أثر استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي على أداء البنوك
(دراسة تطبيقية على القطاع المصرفي المصري)

د. صباح صلاح أحمد *

مستخلص:

يتناول البحث أثر استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي على أداء البنوك المصرية، بهدف قياس مدى مساهمة هذه التقنيات في تحسين القطاع المصرفي المصري. اعتمد الباحث على المنهج الاستقرائي واستطلاع رأي الموظفين في البنوك باستخدام استبيانات تمت معالجتها إحصائياً. أظهرت النتائج أن تطبيق الذكاء الاصطناعي يؤدي إلى زيادة الكفاءة التشغيلية، تقليل الأخطاء، رفع جودة الخدمات، وتعزيز رضا العملاء، كما بين البحث أن الاستثمار في هذه التكنولوجيا يمنح البنوك ميزة تنافسية ويحسن القدرة على اتخاذ القرارات بسرعة أكبر. ويوصي الباحث بضرورة دعم البنية الرقمية وتدريب الموظفين وتوفير دعم حكومي ومالي لتوسيع الذكاء الاصطناعي في البنوك لتحقيق أداء مستدام ومتطور.

كلمات مفتاحية :تطبيقات الذكاء الاصطناعي، التعلم الآلي، أداء البنوك المصرية.

Abstract:

This study examines the impact of artificial intelligence (AI) applications on the performance of Egyptian banks, with the objective of assessing the extent to which these technologies contribute to the development of the Egyptian banking sector. The inductive method was employed, and data were collected through questionnaires distributed among bank employees and analyzed statistically. The findings revealed that AI adoption enhances operational efficiency, reduces errors, improves service quality, and increases customer satisfaction. Moreover, the study demonstrated that investing in AI technologies provides banks with a competitive advantage and enables faster and more accurate decision-making. The study recommends strengthening digital infrastructure, offering continuous training for employees, and providing governmental and financial support to expand AI implementation in banks in order to achieve sustainable and improved performance.

Key Words: Artificial Intelligence Applications, Machine Learning, Performance of Egyptian Banks

* مدرس الاقتصاد بـقسم علوم الإدارة بـأكاديمية أخبار اليوم

Email: sabah-salah-ahmed@hotmail.com

١. مقدمــة:

يعتبر القطاع المصرفي طرفا رئيسيا في أي اقتصاد، حيث يعمل على تسهيل حركة الأموال بالشكل الذي يوفر التمويل الكافي لمختلف الاستثمارات، وبالتالي دفع عجلة التنمية الاقتصادية وزيادة معدلات النمو في مختلف الاقتصاديات. وفي المقابل شهدت البيئة المصرفية خلال العقود الأخيرة نوع من الديناميكية والتعقيد، وهذا راجع إلى موجات العولمة وتسارع الابتكارات، مما وضع البنوك في مختلف الدول أمام تحديات عديدة لمسايرة التحولات الحاصلة من أجل الحفاظ على الحصة السوقية في المؤسسات المالية والتوسع أكثر نحو أسواق جديدة. حيث ظهرت مجالات كثيرة تهتم بالخدمات المالية وتطويرها كالذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي. وهذا من أجل الاتجاه أكثر نحو محاكاة الذكاء البشري الذي يعتبر من أبرز ما أنتجته التكنولوجيات في العالم، والتي تسعى البنوك لتبنيها من أجل التقليل من التكاليف التشغيلية والرفع من أدائها والتقرب أكثر من العملاء بالشكل الذي ينعكس على أداء هذه البنوك.

وتعتبر مصر من الدول التي عرفت موجة من الإصلاحات في مطلع التسعينيات، وقد كان القطاع المصرفي أحد القطاعات الرئيسية التي شهدت هذه الإصلاحات، حيث عملت السلطات النقدية على التوجيه إلى سياسة التحرير والانفتاح هذه السياسة تقتضي محاكاة ومسايرة التحولات التكنولوجية من أجل سياسة الاندماج في الاقتصاد العالمي.

٢. إشكالية الدراسة:

مما سبق يمكن طرح الإشكالية التالية:

كيف يمكن أن يسهم استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي على أداء البنوك في القطاع المصرفي المصري؟

وللإحاطة بالتساؤل الرئيسي يمكن طرح التساؤلات الفرعية التالية:

– ما المقصود بالذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي، وما هي أهم التطبيقات؟

– ما هو تأثير استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي على القطاع المصرفي؟

– ما هي إيجابيات وسلبيات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي على القطاع المصرفي؟

– ما هي تحديات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي على أداء البنوك في القطاع المصرفي المصري؟

٣. أهمية الدراسة:

تنبع أهمية الدراسة من أهمية متغيراتها، حيث تتناول الدراسة قطاعا هاما في الاقتصاد وهو القطاع المصرفي المصري باعتباره المسؤول الأول عن توفير رؤوس الأموال لاقتصاديات الاستدانة، كما تبرز أهمية الدراسة من أهمية دور الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي كمتغيرات تساهم في مسايرة التحولات التكنولوجية الرقمية من أجل رفع كفاءة المصارف.

٤. أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى تحقيق ما يلي:

– التعرف على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي.

– إلقاء الضوء على الأهمية التي تتمتع بها تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي وضرورة الاهتمام بهم.

– اختبار تأثير تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي على أداء البنوك في القطاع المصرفي المصري، ويتم ذلك من خلال تقنية الاستبيان وجمع البيانات لبعض البنوك، حيث يتم أخذ عينة تتمثل في البنوك التجارية والإسلامية.

٥. نطاق الدراسة:

النطاق المكاني: تتحدد الدراسة مكانيا في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي على أداء البنوك في القطاع المصرفي المصري.

النطاق الموضوعي: تهتم الدراسة بتحليل استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي، من حيث أهميتهما ومساهمتهما في القطاع المصرفي. بالإضافة إلى ذلك تهتم الدراسة بقياس العلاقة بين تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي على أداء البنوك في القطاع المصرفي المصري، وذلك من خلال توزيع نموذج استبيان على البنوك التجارية والإسلامية يصف العلاقة بين المتغيرات الأساسية على أداء البنوك ومعرفة درجة تأثير هذه المتغيرات على كفاءة القطاع المصرفي المصري بما يخدم الدراسة.

٦. فرضية الدراسة:

تتمثل فرضية الدراسة فيما يلي:

"تؤثر استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي تأثيراً إيجابياً على أداء البنوك في القطاع المصرفي المصري".

٧. منهجية الدراسة:

تعتمد الدراسة على المنهج الاستقرائي، وذلك لدراسة أثر استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي على أداء البنوك في القطاع المصرفي المصري، حيث يتم استخدام بطاقة الأداء المتوازن Balanced Scorecard (BSC) في قياس وتقييم أداء البنوك المصرية. بالإضافة إلى التعرف على هيكل القطاع المصرفي في ظل تطورات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي. كما تقوم الدراسة باستخدام نموذج الاستبيان وجمع البيانات لبعض البنوك التجارية والإسلامية بغرض اختبار فرضية الدراسة وإعطاء التوصيات.

٨. مجتمع وعينة الدراسة:

– مجتمع الدراسة: يتمثل في القطاع المصرفي المصري (38) بنك، وقد تعاون (27) بنك منها مع الباحثة.

– عينة الدراسة: تتمثل في البنوك التجارية والإسلامية (27 بنك) 24 بنك تجاري + 3 بنوك إسلامية. حيث تم توزيع (210) استبانة بأسلوب العينة العشوائية الملائمة، وتم

استرداد (206) استبانة، واستبعاد (4) استبانات بسبب عدم اكتمال إجابة المبحوثين عليهما. حيث بلغ عدد الاستبانات الخاضعة للتحليل الإحصائي (206) استبانة.

– أساليب القياس: نستخدم اختبار الإشارة Sign Test وهو اختبار فروض لا معلمي، يتم باستخدام إحصاءه وليكسون للعينة الواحدة، ومنه نتمكن من معرفة هل هناك اتجاه عام + أو – أم لا يوجد اتجاه معين (محايدة) داخل مجتمع. وبصفة عامة نستخدم مقايس ليكرت Quintet Likert Scale لمعرفة الاتجاه العام لأراء المستجبين للإجابة على اسئلة الرفض والقبول المتدرجة (المعروفة بسلم ليكرت). كما نستخدم الانحدار الترتيبي Regression Logit لدراسة تأثير المتغيرات المستقلة على متغير تابع ترتيبي ولا يخضع للتوزيع الطبيعي، يدرس الانحدار الترتيبي بعدين من التأثير: أولا تأثير المتغيرات المستقلة على المتغير التابع. وثانياً يدرس تأثير المتغيرات المستقلة على كل مستوى من مستويات المتغير التابع من خلال معاملات ثابت .Threshold

٩. هيكل الدراسة:

لكي يمكن تحقيق هدف الدراسة فقد تم تقسيمها إلى ثلاثة محاور تتمثل في:

١. الإطار المفاهيمي للذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي وأهم التطبيقات.

٢. تطورات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي على أداء البنوك.

٣. أثر استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي على أداء البنوك في القطاع المصرفي المصري.

المحور الأول: الإطار المفاهيمي للذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي وأهم التطبيقات

ارتبط الذكاء بالبشر، إلا أن التحولات التكنولوجية والأبحاث المتواصلة مكنت المختصين من وضع نماذج وتطبيقات تحاكي الذكاء البشري، تحت اسم "الذكاء الاصطناعي"، ومن خلال هذا المحور سيتم التطرق إلى مختلف المفاهيم النظرية المتعلقة بهذا الاتجاه.

أولا: مفاهيم الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي والعلاقة بينهما:

لقد تعددت تعريفات الذكاء الاصطناعي وجميعها يرتبط بتطور الآلات والتصرفات الذكية، لذلك يمكن تعريف الذكاء الاصطناعي بأنه: "قدرة الآلة مثل أجهزة الحاسوب على اكتساب الذكاء والتفكير1. ويتم ذلك من خلال برامج يتم تزويد الحاسب بها لتساعده على الاستفادة من البيانات والتفكير بشكل منطقي للوصول إلى النتيجة المرجوة مثل إجراء عمليات حسابية، والتعرف على لغة البشر (الكلام) أو ترجمة كميات كبيرة من البيانات سواء مكتوبة أو مسموعة".

كما عرف Dan W Patterson الذكاء الاصطناعي على أنه: "فرع من فروع علم الحاسبات الذي يهتم بدراسة وتكوين منظومات حاسوبية تظهر بعض صيغ الذكاء، هذه المنظومات لها القابلية على تقديم استنتاجات مفيدة حول المشكلة الموضوعة، كما تستطيع هذه المنظومات فهم اللغات الطبيعية أو فهم الإدراك الحي وغيرها من الإمكانيات التي تحتاج إلى ذكاء متى نفذت من قبل الإنسان"2.

نظام الذكاء الاصطناعي لا يتطلب أن يكون مبرمجًا مسبقًا، وبدلاً من ذلك يتم استخدام مثل هذه الخوارزميات التي يمكنها العمل بذكاء. تتضمن خوارزميات التعلم الآلي أنواع

مختلفة نذكر منها خوارزميات التعلم المعزز والشبكات العصبية والتعلم العميق. وعلى هذا، يعرف التعلم الآلي على أنه: "فرع من فروع الذكاء الاصطناعي الذي يشير إلى منح الآلات القدرة على التعلم واتخاذ القرار بالاعتماد على نفسها دون الحاجة إلى برمجتها من قبل الانسان، بحيث يمكنها التعلم من الإجراءات السابقة، وتخزين البيانات للاستفادة منها والتحسين من أدائها في أي عمل مستقبلي. يتم ذلك عن طريق استخدام برامج يتم تصميمها لتوليد الأفكار من خلال البيانات التي تعرض عليها، وتطبيقها على عمليات مثل اتخاذ القرارات، والتعرف على الأصوات، أو حتى التنبؤ بالمستقبل"3. أصبح التعلم الآلي يدخل في كثير من المجالات التي نتفاعل معها على مدار اليوم، مثل البنوك، والتسوق الإلكتروني، واستخدام وسائل التواصل الاجتماعي وغيرها الكثير.

هناك أيضاً التعلم العميق4 يعرف أنه: "فرع من فروع تعلم الآلة، الذي تعتمد فكرته على تقليد عمل الخلايا العصبية الموجودة في العقل البشري من خلال ابتكار شبكة عصبية اصطناعية تستطيع تحليل كميات ضخمة من البيانات غير المنظمة مثل اللغات المختلفة والصور وترجمتها عبر تمريرها من خلال الشبكة العصبية للتعرف عليها من خلال عدة مراحل، من هنا جاء مصطلح "العميق". تشمل تطبيقات التعلم العميق على سبيل المثال، التعرف على الكلام، والأصوات، والصور.

مما سبق نستخلص أن الذكاء الاصطناعي هو المجال الأوسع، في حين أن كلا من التعلم الآلي والتعلم العميق، هما بمثابة مجالات يتم من خلالها توظيف الذكاء الاصطناعي لتحقيق أهداف محددة.

ويتكون الذكاء الاصطناعي من مفهومين يتم دمجهما، ولكنهما مفصولان من الناحية النظرية ويتطوران في بيئة لتكييف السلوك ألا وهما كما يظهر في شكل5:

١. <u>الذاكرة</u>: يمثلها التخزين وهو شكل من اشكال الذكاء تسمى الذكاء السلبي.

٢. <u>الاستدلال</u>: هي القدرة على التحليل مع إدراك العلاقات بين الأشياء والمفاهيم من أجل فهم الحقائق وذلك يكون عن طريق استعمال الذاكرة والمنطق ووسائل أخرى مستقاة من العلوم الرياضية.

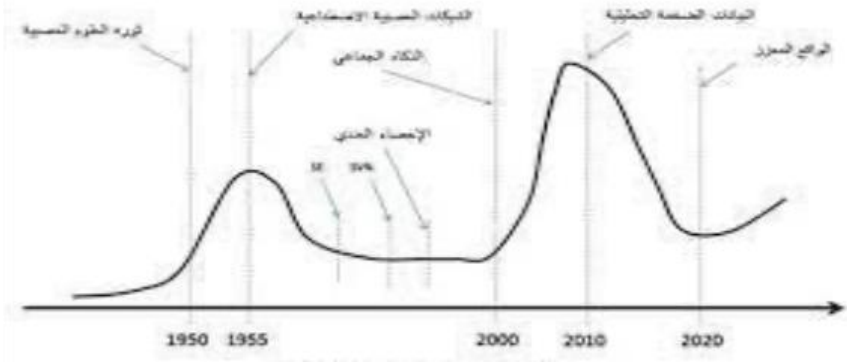
<u>ثانياً: نشأة وتطور الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي:</u>

كما نلاحظ في شكل (١) عام ١٩٥٠ بدأت نشأة الذكاء الاصطناعي، حيث تعود للباحث جون ماكارثي6 في عام ١٩٥٦، حيث تركزت أبحاث العلماء في ذلك الوقت على كيفية منح الآلة صفة الذكاء البشري. أول محاولة لبناء آلة ذكية يمكنها تقليد (محاكاة) العقل البشري كانت للعالم فرانك روزنبلات عام ١٩٥٧، عندما قام بوضع نموذج مبسط للشبكة العصبية تشبه إلى حد كبير الخلايا العصبية في الدماغ البشري7.

في نفس السياق، قام البروفيسور كيفن وارويك أستاذ علم التحكم الآلي بجامعة ريدينج البريطانية في عام ١٩٩٨، بدراسة مدى تفاعل الحاسب الآلي والجهاز العصبي للإنسان، من خلال زرع شريحة الكترونية في ذراعه وتوصيلها لاسلكيا بالحاسب الآلي، بهدف إرسال إشارات من الدماغ يستقبلها الحاسب الآلي ويحولها لحركة، فكانت تفتح الأبواب

وتضئ المصابيح بمجرد أن يتجول في الجامعة. في منتصف القرن العشرين، شهدت أبحاث الذكاء الاصطناعي تقدماً كبيراً، وتطور علم التحكم في الآلة، بالاستفادة من التقدم المحقق على صعيد الحواسيب الرقمية، حيث تعددت المحاولات والتجارب إلى أن أصبح الذكاء الاصطناعي يستخدم على نطاق أوسع، شمل التشخيص الطبي، وجمع البيانات، والخدمات المالية، والعديد من المجالات المختلفة التي حلت فيها الآلات المجهزة محل البشر للقيام بالأعمال الروتينية8.

شكل (١) يوضح التدرج التاريخى للذكاء الاصطناعى والتعلم الآلى



المصدر: الملتقى الدولي "الذكاء الاصطناعي: تحد جديد للقانون؟" ٢٠١٨.

ثالثاً: الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي في النظرية الاقتصادية:

يعتبر الذكاء الاصطناعي كأحد منجزات الثورة الصناعية الرابعة، حيث تعتبر الصناعة ومنذ إطلاق الثورة الصناعية أحد أبرز محددات النمو الاقتصادي، ومع تطور الصناعة فقد أصبحت العامل الأهم في نمو الاقتصاديات، وخصوصاً في الدول الناشئة والتي أولت اهتماماً متزايداً بتطورات الصناعة، ومع نمو تقنيات الذكاء الاصطناعي في تلك الدول فمن المتوقع أن تزداد ثروة الاقتصاديات الناشئة وتنمو بمعدلات أسرع من معدلات نمو الثروة في الاقتصاديات المتقدمة، ويرجع الفضل في ذلك إلى قدرة الصناعات التي تعتمد على الذكاء الاصطناعي وانفجار المعلومات في تحقيق النمو الاقتصادي والإسراع بالتنمية الاقتصادية. من خلال الذكاء الاصطناعي والتطورات في التقنية يمكن التأثير إيجابياً في معدلات نمو الناتج، من خلال الزيادة في إنتاجية العمل ورأس المال وانتاجية القطاعات الاقتصادية وعلى الدخول والاستثمار، حيث يؤدي الاستثمار في التقنية والذكاء الاصطناعي إلى تحقيق زيادة مطردة في الناتج المحلي الإجمالي، ولقد اهتمت أدبيات الاقتصاد بدراسة العوامل المحددة للنمو، ومنها تلك النماذج الاقتصادية التي أدخلت عامل الابتكار والتطور التقني كعامل أساسي للنمو الاقتصادي ومن تلك النماذج، نموذج روبرت

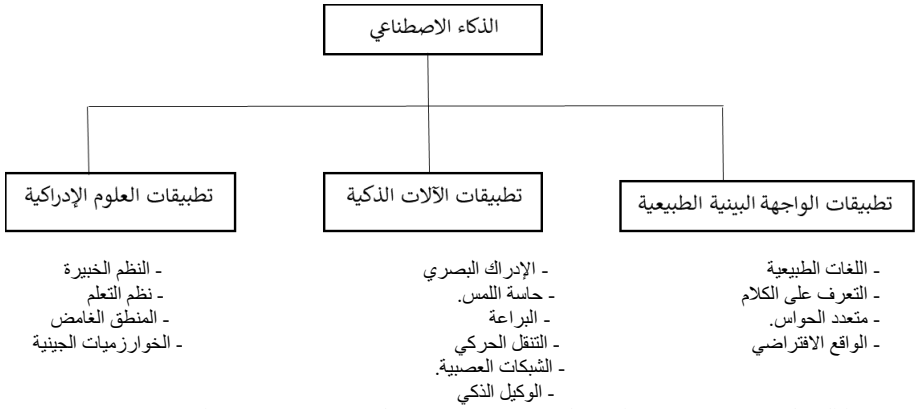
سولو والذي يشير إلى أن النمو الاقتصادي يعتمد بشكل أساسي على تنامي القوة العاملة والتطور التكنولوجي الذي يساهم بشكل مباشر في زيادة إنتاجية العامل، إضافة لنموذج كوب دوجلاس، والذي أرجع النمو في الاقتصاد إلى ثلاثة عوامل أساسية وهي: (رأس المال، عنصر العمل، التقنية)، ولقد اعتبر التقنية المصدر الأهم في نمو الاقتصاد9.

رابعاً: أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي:

يتمثل الذكاء الاصطناعي في مختلف تطبيقاته العلمية التي لها علاقة بالعديد من المجالات العلمية والتي تؤدي بدورها وظائف مختلفة يستطيع الإنسان القيام بها، لكن ليس بنفس السرعة ودقة هذه التطبيقات. ويمكن حصر تطبيقات الذكاء الاصطناعي في ثلاث مجالات رئيسية:

تطبيقات العلوم الإدراكية Cognitive Science Applications، تطبيقات الآلات الذكية Robotics Applications، تطبيقات الواجهة البينية الطبيعية Natural Interface Applications، وهو ما يبينه الشكل التالي10:

شكل رقم (٢) يوضح تطبيقات الذكاء الاصطناعي



Source: James A. O'Brien, George M. Marakas, "Management Information Systems" , Tenth Edition, USA, 2011, P: 422.

توجد ثلاثة أنواع هامة في تطبيقات الذكاء الاصطناعي تشمل: النظم الخبيرة، الشبكات العصبية، الوكيل الذكي.

١. النظم الخبيرة Expert System: النظم الخبيرة هي برامج معلوماتية خاصة تهدف إلى محاكاة منطق الإنسان الخاص بالخبراء في ميدان معرفي خاص. فالنظام الخبير هو ببساطة برنامج حاسوب مصمم لنمذجة معرفة وقدرة الخبير الإنساني على حل المشكلات، بمعنى آخر يستند النظام الخبير إلى مفهوم نمذجة المعرفة الموجودة أصلا لدى الخبير الإنساني، ومن ثم برمجتها وتخزينها في قاعدة معرفة لنظام معلومات يرتبط بمجال متخصص من مجالات المعرفة، وبنمط معين من الأنشطة لكي يستطيع النظام أن يحل محل الخبير الإنساني، ويمارس دوره في حل المشكلات الإدارية المعقدة من خلال المستفيد النهائي11. ولتطبيق النظم الخبيرة في البنوك عدة منافع يمكن تلخيصها فيما يلي12:

١. ضرورة محافظتها على موجوداتها والملفات التي تحتوي على معلومات وبيانات عمل البنك، والحد من المخاطر البشرية والمادية المصاحبة لإجراءات تقديم الخدمات.
٢. الاحتفاظ بالمستندات الورقية لمنع الغش، أو التزوير، أو التلف، أو الضياع.
٣. تسهيل إجراءات التدقيق الإلكتروني كالسرعة في تنفيذ المهام والحصول على البيانات والمعلومات اللازمة لبيان الرأي حول خدمات البنك وتطابقها مع معايير المحاسبة والتدقيق الدولية والأنظمة والتعليمات المفروضة من قبل البنك وعدالة ومصداقية القوائم والتقارير المالية.
٤. تساعد في تعزيز كفاءة التدقيق وزيادة جودته وتوفير الجهد والوقت والكلف المخصصة لتنفيذ إجراءات التدقيق وخطته.

٢. الشبكات العصبية **Neural Networks Systems**: الشبكات العصبية هي شبكات تستند إلى نظم قواعد المعرفة الموزعة على حزمة من النظم والبرامج التي تعمل من خلال عدد كبير من المعالجات بأسلوب المعالجة الموازية، وتستند الشبكات العصبية على قواعد المعرفة وتستخدم المنطق المبهم غير القاطع13.

كما أن تصميم الشبكات العصبية يحاكي بنية الدماغ الإنساني وطريقة أدائه، وذلك من خلال الرابط الداخلي للمعالجات بصورة متوازية وبطريقة ديناميكية تتفاعل بين الأنماط والعلاقات الموجودة في البيانات التي تعالجها، أي أن الشبكات العصبية تتعلم التمييز بين البيانات التي تستلمها لكي تستفيد من أكبر قدر ممكن من المعرفة بهدف تنفيذ عدة محاولات على نفس البيانات. وبالتالي يمكن القول، أن الشبكات العصبية هي نظم معلومات ديناميكية تتشكل وتبرمج طيلة فترة التطوير المخصصة للتدريب والتعلم. أي أنها نظم تتعلم من التجربة وتكتسب خبراتها ومعارفها من خلال التدريب والتعلم بالممارسة العملية14.

<u>ولتطبيق الشبكات العصبية الاصطناعية في البنوك عدة منافع أهمها</u>: في أنها أداة قوية يمكن الاستفادة بها في عمليات التنبؤ بالأزمات التي تواجه البنوك، كما أنها تتصف بقدرتها على التعلم، وبالتالي نمو الخبرة لديها مما يساند متخذي القرار في اتخاذ القرار الأنسب في ظل الظروف الطارئة15.

٣. الوكيل الذكي **Intelligent Agents**: الوكيل الذكي هو أحد تطبيقات التنقيب عن البيانات من شبكة الإنترنت أو من قواعد بيانات الإنترنت. يعمل الوكيل الذكي من خلال حزمة برمجية تقوم بتنفيذ مهام محددة أو واجبات ذات طبيعة متكررة أو تنبؤية للمستفيد، ولدعم نشاط أعمال أو تطبيقات برامج أخرى بإمكان الإدارة الإلكترونية برمجة الوكيل الذكي لصنع قرارات بالاستناد على أولويات أو خيارات تحدد من قبل المستفيد بالإضافة إلى قدرة برامج الوكيل الذكي على تنفيذ مهام وواجبات أكثر تعقيدا وأهمية في مجالات الأنشطة الإدارية. يستخدم الوكيل الذكي من قبل الإدارة الإلكترونية في الرد على رسائل العملاء والاستجابة لطلباتهم وسماع آرائهم وجودة المنتج أو الخدمة16.

وكما ذكرنا أن الذكاء الاصطناعي يندرج تحته فرع التعلم الآلي، فتظهر تطبيقات تعلم الألة في مختلف الأنشطة التي نفعلها في حياتنا اليومية، وفيما يلي نستعرض أهم تطبيقات التعلم الآلي:

١. المعلوماتية الحيوية: وهي تخزين المعلومات البيولوجية الخاصة بالبشر مثل بصمات الأصابع، كما في الهواتف المحمولة فهي قادرة على تعلم معلوماتنا البيولوجية وتمييزها في توفير أمان لنظام الهاتف سواءً بالتعرف على الوجه أو بصمات الأصابع.

٢. التعرف على الكلام: يمكن للتعلم الآلي ترجمة الكلام إلى نص، ويمكن لبعض التطبيقات تحويل الصوت الحي والكلام المسجل إلى نص، بل يمكن لبعض التطبيقات تمييز صوتك والرد والتجاوب معك وتحقيق طلباتك عن طريق صناعة خوارزمية حول صوتك مثل Google Assistant و .Siri

٣. كشف البريد المخادع: يحتوي G–Mail على خوارزمية متميزة تعمل على حظر الرسائل غير الواقعية أو الرسائل المستندة إلى الكمبيوتر والرسائل المضلة التي تحتوي على كلمات مزيفة مثل "أنت الفائز بشيء ما"، ليس G–Mail فقط، بل كثير من التطبيقات المختصة بالتعامل مع البريد الإلكتروني.

وفي الجزء التالي نستعرض تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي في القطاع المصرفي، حيث إنه لا يمكن للبنوك أن تتجاهل هذه التطبيقات في العصر الحالي.

المحور الثاني: تطورات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي على أداء البنوك

تعتبر فترة الثمانينيات المرحلة الحقيقية لبروز الذكاء الاصطناعي في القطاع المصرفي، وذلك عندما أصبحت النظم الخبيرة أكثر من منتج تجاري في الميدان المالي، فمثلا قامت Dupont بإنشاء أكثر من ١٠٠ نظام خبير الذي ساعدها على توفير قرابة ١٠ ملايين دولار في السنة، وواحد من أوائل الأنظمة الخبيرة المطبقة في القطاع المصرفي كان Pro Trader الذي صممه كل من Ting–Peng Lian و K. C. Chen الذي كان قادرا على التنبؤ بانخفاض ٨٧ نقطة في المتوسط داو جونز الصناعي في عام ١٩٨٦. خلال فترة التسعينات كانت برامج الذكاء الاصطناعي موجهة بشكل كبير نحو اكتشاف الاحتيال، وأحد الأنظمة التي بدأت في عام ١٩٩٣ كان نظام الذكاء الاصطناعي Fincen الذي كان قادرا على مراجعة أكثر من ٢٠٠ ألف معاملة أسبوعيا، وساعدت على مدى عامين على تحديد أكثر من ٤٠٠ حالة محتملة لغسل الأموال التي كانت ستعامل مليار دولار. وعلى الرغم من أن النظم الخبيرة لم تدم طويلا في عالم التمويل إلا أنها ساعدت في بدء استخدام الذكاء الاصطناعي وساعدته على جعله على ما هو عليه اليوم17.

وقد شهد مجال الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي تطوراً كبيراً لاسيما فيما يتعلق بالقطاع المصرفي بشكل خاص. إذ شهد هذا القطاع ارتفاعاً هائلاً في معدلات استخدام تطبيقات التعلم الآلي لتحقيق نتائج أفضل لكل من العملاء والبنوك. ونظراً لأهمية الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي من أهم المجالات نمواً في عصر الرقمنة، وكذلك مساهمته

الفعالة في إنجاح كافة الأعمال. ونستعرض فيما يلي العلاقة بين استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي والقطاع المصرفي.

أولاً: العلاقة بين استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي والقطاع المصرفي:

الدراسات السابقة التي تناولت العلاقة بين استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي والقطاع المصرفي:

وصل العمل التطبيقي إلى نتائج تبين العلاقة بين استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي في القطاع المصرفي. فقد قدم كل من (هشام علاق، حنان دريد، ٢٠٢٢ 18) دراسة حول تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المؤسسات المالية مدخل لتفعيل الشمول المالي، عرضت هذه الدراسة بعض التجارب لمؤسسات مالية تعتمد على الذكاء الاصطناعي في تقديم الخدمات لعملائها، واظهار الأرقام التي حققتها بالاعتماد على خوارزميات الذكاء الاصطناعي، وتوصلت الدراسة إلى أن الذكاء الاصطناعي ساهم بشكل فعال في اتاحة الخدمات المالية للفئات المهمشة والمستبعدة من الأنظمة المالية الرسمية بحكم تقنيات الصناعة المالية الكلاسيكية، ويمكن أن يكون الذكاء الاصطناعي الحل الأمثل لرفع مستويات الشمول المالي.

كما قدمت (ريهام محمود دياب، ٢٠٢٢ 19) دراسة حول دور الذكاء الاصطناعي في تحسين أداء الخدمات المصرفية. هدفت الدراسة إلى التعرف على دور الذكاء الاصطناعي في أداء الخدمات المصرفية، وتوصلت إلى أن تطبيق الذكاء الاصطناعي في مجالات عديدة من الخدمات المصرفية ساعد على تطوير أداء المصارف من خلال تحسين جودة الخدمة المصرفية، التحكم في التكاليف، تخفيف المخاطر، زيادة الإيرادات، رفع مستوى المنافسة. لقد عملت العديد من المصارف استراتيجيات الذكاء الاصطناعي من بينها بنك ناصر الاجتماعي لاستخدام التكنولوجيا وتوظيفها في مختلف الخدمات المصرفية لتحقيق رضا العملاء وكسب المزيد منهم. ولقد حرص البنك في تحقيق عامل التنويع في أساليب عرض الخدمة من خلال القنوات المصرفية المتعددة التي تبنتها المصارف خلال الفترات الزمنية الماضية، منها: القنوات التقليدية، الصراف الآلي، الهاتف المتحرك، الشاشات الرقمية، الانترنت، إضافة إلى تطوير أدوات ووسائل الدفع لتصبح ملائمة لطبيعة المعاملات الحديثة وتتماشى وبيئة الأعمال الإلكترونية، فقدمت خدمة البطاقات المصرفية والشيكات الالكترونية، والنقود الالكترونية، وهذا كله ينصب في تحقيق هدف واحد وهو الوصول لتحقيق رغبات وحاجات العملاء وكسب رضاهم من جهة أخرى.

كما قدم (Raiter, Omri, 2021 20) دراسة تهدف إلى التأكيد على أنه يمكن للبنوك تقديم منتجات وخدمات أكثر تخصيصاً باستخدام حلول التجزئة من خلال الحصول على فهم أعمق لخصائص العميل، كما يمكن للمسوقين اختيار الترويج المناسب المحتوى المطلوب تقديمه، واختيار القنوات التسويقية المناسبة للسوق المستهدف، وتحديد الجديد وقطاعات السوق المربحة، وإدخال منتجات وخدمات جديدة. تسويق الذكاء الاصطناعي، وطبقت بناء على فهم لفئات العملاء المختلفة في حاملي البطاقات المصرفية من خلال

الاستبيان، وذلك بناء على الدخل والتي من المفترض ان تكون أكبر العوامل / الصفات لإنشاء شرائح العملاء، وهناك خمس شرائح استهلاكية متميزة: (المدخرون، عام، هدف، منفق كبير، وحذر)، وتم تقسيم عملاء البنوك إلى أربع مجموعات بناءً على قطعة الأرض العنقودية بين أعمارهم ودرجات الإنفاق المرتبطة بها: (العملاء المعتادون، العملاء ذو الأولوية، كبار السن، المستهدفون). ويمكن لفريق التسويق في البنك صياغة متميزة استراتيجيات التسويق لكل من المجموعات، وتوصلت إلى الاستفادة من تقنيات التعلم الآلي لابتكار أساليب تسويقية متنوعة وسياسات لزيادة كفاءة البنك ورضاء العملاء وجودة الخدمات، الذكاء والتعلم الآلي يمكن استخدامهما لفهم اتساع وعمق بيانات العملاء، مما يتيح للبنوك أن تكون أكثر قابلية للتكيف وكفاءة في ترجمة هذه البيانات إلى المعرفة والرؤى القابلة للتنفيذ التي تدعم التجارب الشخصية لعملائها.

بينما قدمت (شيماء بلقاضي، ٢٠٢١ 21) دراسة عن دور التكنولوجيا المالية والذكاء الاصطناعي في الرفع من كفاءة القطاع المصرفي الجزائري، حيث بينت الدراسة من خلال مسح / دراسة استقصائية لصناع القرار في مجال الخدمات المالية ان الذكاء الاصطناعي أحدث تغيرات محورية في أنماط تفاعل العملاء في القطاع المصرفي، في الوقت الذي تتعرض فيه البنوك للمزيد من التهديدات المتعلقة بالجرائم السيبرانية، فإن الذكاء الاصطناعي يبرز كدرع أمان في وجه هذه التحديات التي تواجه القطاع، إذ يمكن من خلال برامجه كشف أي اختراقات عند حدوثها والاستجابة لها والتعامل معها بشكل فوري. كما بينت الدراسة من خلال تحليل التجارب الدولية ومقارنتها بالجزائر. أن الجزائر لا تزال في مجال الذكاء الاصطناعي شبه غائبة وعلى البنوك الاستفادة بشكل أفضل من القدرات الجديدة من خلال الابتكار المستمر بالسرعة والحجم، وإعادة الاستثمار حسب الضرورة لاستخلاص القيمة المثلى من التقنيات التي تدعم الذكاء الاصطناعي.

وفي دراسة قدمها (David Mhlanga, 2021 22) عن الشمول المالي في الاقتصادات الناشئة: تطبيق التعلم الآلي والذكاء الاصطناعي في تقييم مخاطر الائتمان، حيث هدفت الدراسة إلى معرفة أثر الذكاء الاصطناعي على تقييم مخاطر الائتمان، من خلال التحليل الوثائقي والمفاهيمي لتأثير التعلم الآلي والذكاء الاصطناعي على تقييم مخاطر الائتمان، توصلت الدراسة إلى أن تأثير هذين الأخيرين قوى على تقييم مخاطر الائتمان، وذلك بالاعتماد على مصادر بيانات بديلة، مما سمح للمقرضين بإجراء تحليل فعال لمخاطر الائتمان وتقييم سلوك العميل، ومن ثم التحقق من قدرته على سداد القرض، والسماح للأشخاص الأقل امتيازا بالحصول على الائتمان.

كما قدم كل من (خير الدين بوزرب، هبه سحنون، ٢٠٢٠ 23) دراسة حول الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في القطاع المصرفي في الهند، تهدف الدراسة ضمن إطار وصفي تحليلي إلى تحليل واقع تبني الذكاء الاصطناعي في القطاع المصرفي الهندي، وقد توصلت الدراسة إلى أن تطبيق الذكاء الاصطناعي في القطاع المصرفي له العديد من الإيجابيات تشمل زيادة رضا العملاء والتقرب أكثر منهم، وتخفيض التكاليف. بالإضافة إلى أن تطبيق

الذكاء الاصطناعي يساهم في التقليل من المظاهر السلبية المرافقة للعمل المصرفي كحالات الغش، وعمليات غسل الأموال وتقليل الأخطاء البشرية. وعلى الرغم من الإيجابيات التي أوضحتها الدراسة إلا إنها أوضحت مجموعة من التحديات التي يطرحها الذكاء الاصطناعي في الاستثمار والتي قد تحول دون الاستخدام الواسع لتطبيقات الذكاء الاصطناعي ولعل أهمها مشكلة البطالة كأحد أهم هذه التحديات. فقد قامت الدراسة بعمل دراسة حالة على بنك HDFC وبينت أن تجربة روبوت الدردشة ايفا نجحت في الرد على انشغالات العملاء والشكاوى المقدمة بشكل فعال، مما يؤدي ذلك إلى غياب العنصر البشري كأحد أهم التحديات التي تواجه تطبيق الذكاء الاصطناعي بشكل أوسع في القطاع المصرفي الهندي.

وفي دراسة أخرى قدم كل من (Hung Nguyen & My Sang, 2020 24) دراسة عن تأثير الذكاء الاصطناعي على عمليات البنك التجاري في فيتنام، حيث هدفت الدراسة إلى البحث في تطبيق الذكاء الاصطناعي في الصناعة المصرفية الفيتنامية، اعتمدت الدراسة تحليل بعض التقارير والبيانات بالإضافة إلى توزيع استبيان على البنوك التجارية في مدينة هو تشي منه والتي تعتبر أكبر مدن فيتنام، استرجعت ٥٥ استبيان وأظهرت نتائج البحث أن الذكاء الاصطناعي يتم تطبيقه في الصناعة المصرفية الفيتنامية، مع العديد من التطبيقات المختلفة مثل المساعدة الافتراضية، تقييم المخاطر ومكافحة غسل الأموال، وأن هذه التطبيقات في تغير مستمر لكن التركيز على ثلاث محاور وهي: تأثير على العمليات المصرفية بما فيها تجربة العملاء، التأثير على تكلفة البنك وأدائه والتأثير على إدارة المخاطر.

كما قدم أيضاً (خوالد أبو بكر، ٢٠١٧ 25) دراسة حول تطبيقات الذكاء الاصطناعي في خدمة المصارف العربية، أوضحت الدراسة أن الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته قد ساهم في دعم القدرات التنافسية لمصارفنا العربية، في الوقت الذي أصبح فيه الذكاء الاصطناعي من أهم التحديات التي تفرض نفسها على إدارات المصارف العربية من أجل مواكبة مستويات الأداء المتفوقة للمصارف الأجنبية التي باتت تنافسها في عقر دارها.

ودراسة أخرى قدمه ([26] Erdal ,et al ,2013) عن مقارنة بين أساليب الذكاء الاصطناعي المختلفة في التنبؤ بفشل البنوك، حيث هدفت الدراسة إلى تقديم مقارنة بين ثلاث طرق مختلفة للذكاء الاصطناعي، وهي آلات ناقلات الدعم (SVMs)، والشبكة العصبية للوظيفة الشعاعية (RBF-NN) بالإضافة إلى إخضاع المتغيرات التوضيحية لتحليل المكون الرئيسي (PCA). طبقت الدراسة على ٣٧ بنك تجاري مملوك للقطاع الخاص (١٧ فاشلاً، و٢٠ لم يفشل) كانت تعمل في تركيا خلال الفترة من ١٩٩٧ إلى ٢٠٠١. وتوصلت إلى انه لا يبدو أن PCA طريقة فعالة فيما يتعلق بتحسين القدرة التنبؤية، وأظهرت SVMs وRBF مستويات مماثلة من القدرة التنبؤية للبنك الغير فاشلة، على الرغم من أنه تم العثور على SVMs ليكون أفضل نموذج من حيث إجمالي القدرة التنبؤية، كما ابرزت طريقة MLPs ادني بشكل واضح بين أساليب SVMs وRBF بالمعنى السلبي وتظهر أقل قدرة تنبؤية.

وفي ضوء ذلك، نستعرض استخدامات تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي في القطاع المصرفي للوقوف على مدى التطور الذي أحدثوه في هذا القطاع.

ثانياً: استخدامات تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي في القطاع المصرفي:

يرجع استخدام الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي من قبل البنوك إلى عوائد محسنة على الاستثمار بفضل الإنتاجية ومنح تجربة مميزة للمستخدم، بالإضافة إلى تكاليف تشغيل منخفضة نتيجة لأتمتة العمليات وتعزيز الأمن والكشف عن عمليات الاحتيال. من بين التطبيقات الممكنة للذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي في مجال القطاع المصرفي:

١. مكافحة غسل الأموال: تشير مكافحة غسل الأموال إلى مجموعة من الإجراءات أو القوانين أو اللوائح المصممة لوقف توليد الدخل من خلال إجراءات غير قانونية، ففي معظم الأحيان يخفي غاسلوا الأموال افعالهم من خلال سلسة من الخطوات التي تجعل الأموال التي تأتي من مصادر غير قانونية أو أخلاقية تبدو وكأنه يتم كسبها بطريقة مشروعة. وتتحول معظم البنوك الكبرى في جميع أنحاء العالم من أنظمة البرامج القائمة على القواعد إلى الأنظمة القائمة على الذكاء الاصطناعي والتي هي أكثر قوة وذكاء في مكافحة غسل الأموال خلال السنوات المقبلة، وقد تم تعيين هذه الأنظمة لتصبح أكثر مرونة ودقة وسرعة مع الابتكارات والتحسينات المستمرة في مجال الذكاء الاصطناعي27.

٢. الكشف عن الغش والاحتيال: يعد اكتشاف أحد الحقول التي حصلت على دعم كبير في تقديم نتائج دقيقة ومتفوقة بتدخل الذكاء الاصطناعي، حيث يعتبر أحد المجالات الرئيسية في القطاع المصرفي فقد برزت أنظمة الذكاء الاصطناعي أكثر من غيرها، بدءا من المثال المبكر للتطبيق الناجح لتقنيات تحليل البيانات في القطاع المصرفي وهو نظام تقييم الاحتيال Fico-Falcon الذي يعتمد على شبكة عصبية لنشر أنظمة الذكاء الاصطناعي المتطورة القائمة على التعلم العميق.

٣. روبوتات الدردشة: تستخدم المؤسسات المالية تطبيقات روبوتات الدردشة التي تقوم بدور وكيل لخدمة العميل، حيث ترتبط هذه التطبيقات المبتكرة عادة بمنصات المراسلة المباشرة الشائعة مثل فيسبوك، وواتساب، وماسنجر. وتتميز روبوتات الدردشة بمزايا متطورة للتعامل بفعالية مع استفسارات العملاء المرسلة عبر المنصات الالكترونية، وتستطيع هذه التطبيقات ربط العملاء مباشرة بالشخص المسؤول الذي من شأنه إيجاد حل مناسب وسريع لمشكلاتهم والتعامل بصورة فورية ومباشرة مع قضاياهم، وتقوم بعض البنوك حالياً بإجراء اختبارات واسعة لتحديد مدى دور روبوتات الدردشة في توقع احتياجات عملائها. ويمكن للمساعد الافتراضي القائم على تقنية الذكاء الاصطناعي تقديم الدعم المطلوب للعملاء عبر مجموعة متنوعة من المهام الرئيسية، والتي تشمل التعامل مع سرقة البطاقات المصرفية والإجابة على الأسئلة المتعلقة بمواقع أجهزة الصراف الآلي بكفاءة عالية، فضلا عن توفير تفاصيل وافية عن ساعات عمل الفروع المصرفية وأسعار العملات الأجنبية والاستفسار عن الرصيد وتفاصيل المعاملات وغيرها من الخدمات

الأخرى28.

٤. أتمتة العمليات الآلية RPA: يستخدم RPA عددا من التقنيات لتكرار الأنشطة البشرية الروتينية تلقائيا وبشكل متكرر وبدقة أكبر، حيث يستعمل المدخلات (سواء على الورق أو رقميا)، وتفحص هذه المدخلات وتطبق عليها القواعد، ثم يتم إرسال الإخراج إلى الخطوة التالية في العملية، وقد استثمرت جي بي مورجان في مثل هذه التكنولوجيا، ويطلق عليها اسم COIN، وتقوم المنصة بتحليل المستندات القانونية واستخراج نقاط البيانات المهمة والعبارات بشكل أسرع بكثير مما يتطلبه الإنسان29.

٥. إنشاء التقارير والتحليلات: يمكن أن تحول اللغات الطبيعية إلى نثر، ويمكن كتابة التقارير والملخصات عن طريق تجميع كميات كبيرة من البيانات المهيكلة ووضعها في شكل فقرات تسلط الضوء على النقاط الرئيسية. كما تقوم التحليلات التي تعتمد على الذكاء الاصطناعي باختبار كميات هائلة من البيانات للبحث عن التجمعات والعلاقات تسمح للصناعة بالانتقال من مجرد التحليل الوصفي إلى التنبؤ في الوقت الفعلي، ويمكن للتعلم الآلي أن يحسن العمليات مثل نمذجة المخاطر أو التعرف على الهوية أو كشف الاحتيال أو ضمان الائتمان.

٦. إدارة المخاطر: كانت شركة Lehman Brothers Holdings شركة خدمات مالية عالمية، كان رابع أكبر بنك استثماري في الولايات المتحدة، كانت أنشطتها في مجال الخدمات المصرفية الاستثمارية والمساهمين ومبيعات الدخل الثابت وبحوث الأعمال وإدارة الاستثمار والأسهم الخاصة والخدمات المصرفية الخاصة، لكن للأسف أنه انتهى في عام ٢٠٠٨. سبب الانخفاض هو أن الأسواق العالمية تضررت وأن البنوك الأخرى وضعت في موقف خطير، أصبحوا منخرطين بشكل كبير في سوق الإسكان ويدينون بأموال لبائع الرهن العقاري، المستثمر فقد الثقة في البنك، وبالتالي أدى الافتقار إلى إدارة المخاطر إلى أزمة الإقراض. تنبأت البرامج التقليدية بناءً على معلومات ثابتة من برامج الإقراض والتقارير المالية، ولكن مع تكنولوجيا التعلم الآلي توسع المجال وأصبح الآن يمكن تحديد اتجاهات السوق الحالية وحتى الأخبار ذات الصلة بسرعة هذا يمكن أن يوسع إدارة المخاطر ويساعد على منع الجريمة المالية والتنبؤ بالأزمة المالية.

٧. استشارات آلية: أصبحت استشارات Robo الآن أمراً شائعاً في المجال المالي، التطبيقان الرئيسيان للتعلم الآلي في مجال الاستشارة هما: إدارة محفظة المنتجات، هذه خدمة لإدارة الأصول عبر الإنترنت تستخدم الخوارزميات والإحصاءات لتخصيص رأس مال العميل وإدارته وتحسينه. توصية المنتجات المالية، حيث إن العديد من خدمات التأمين عبر الإنترنت التي تستخدم Robo Consultants تقدم لك خطط تأمين شخصية، لذلك يختار العملاء Robo Consultants كمستشار مالي شخصي لحل هذا الالتباس، يمكن أن يساعد مستشارو Robo في تقليل التكاليف بالإضافة إلى تقديم عروض مخصصة.

٨. خدمة العملاء: مشكلة المؤسسات المالية هي أنها تريد تحقيق أهدافها وبالتالي قد تضلل العميل لتحقيق أقصى ربح يحاولون أحيانًا إساءة استخدام العميل، لذلك بمساعدة

المساعدين الافتراضيين يمكن تقليل هذه المشكلات، يتم عرض الصورة الحقيقية فقط للمستثمرين المحتملين ويمكنهم الحصول على معلومات دقيقة وحلول سريعة لمشاكلهم.

٩. أمن الشبكات: فيروسات الكمبيوتر هي فيروسات كانت موجودة منذ فترة طويلة، كان التحدي الرئيسي هو اكتشاف الهجمات الإلكترونية المتقدمة، حيث لا يمكن الاعتماد عليها مع برامج الأمان القديمة. بفضل التكنولوجيا المتقدمة، تستطيع حلول أمان التعلم الآلي تمويل البيانات العالمية، توفر قوة تحليل الأنماط الذكية، جنبًا إلى جنب مع إمكانات البيانات الكبيرة، تقنية أمان التعلم الآلي على أدوات الذكاء التقليدية وغير الاصطناعية.

١٠. اكتتاب القرض (ضمان القرض): يساعد التعلم الآلي في تحديد المخاطر العالية والقيمة المضافة، تعد هذه أداة رائعة لتحسين ربحية شركات التأمين، يقلل التعلم الآلي من مخاطر الاكتتاب، يمكن التحكم في هذه المخاطر في أي مجال من مجالات حماية رأس المال، يمكن أن يساعد التعلم الآلي في إدارة أي مخاطر، سواء كان قرضاً أو رهناً عقارياً أو تأميناً على الحياة. يتوافق التعلم الآلي أيضاً مع الاكتتاب، وهو أمر شائع في التمويل والتأمين، يقوم متخصصوا البيانات بتدريب النماذج على الآلاف من ملفات تعريف العملاء مع مئات من مدخلات البيانات لكل عميل، ويقومون بالاكتتاب والتصنيف الائتماني في بيئات العالم الحقيقي، تساعد هذه الأنواع من المحركات الموظفين على العمل بشكل أسرع وأكثر دقة30.

١١. التداول الحسابي: أصبح التداول الخوارزمي قوة مهيمنة في الأسواق المالية العالمية. إذ تسمح الحلول والنماذج المستندة إلى تعلم الآلة لشركات التداول باتخاذ قرارات تداول أفضل من خلال المراقبة الدقيقة لنتائج وأخبار التجارة في الوقت الفعلي لاكتشاف الأنماط التي يمكن أن ترتبط بحركة أسعار الأسهم صعوداً أو هبوطاً. كما يمكن لخوارزميات التعلم الآلي أيضًا تحليل مئات من مصادر البيانات في وقت واحد، مما يمنح المتداولين ميزة فريدة على متوسط السوق وكل هذا يسهم بدوره في زيادة الدقة وتقليل فرص الأخطاء، كما يسمح التداول الحسابي بتنفيذ الصفقات بأفضل الأسعار الممكنة، وتقليل الأخطاء البشرية إلى حد كبير وإتاحة الفحص التلقائي والمتزامن لظروف السوق المتغيرة.

ثالثاً: إيجابيات وسلبيات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي على القطاع المصرفي:

١. تتمثل أهم الجوانب الإيجابية التي تؤثر فيها استخدامات تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي على القطاع المصرفي فيما يلي:

١. تخفيض التكاليف: وذلك عن طريق تحويل المهام من البشر إلى الذكاء الاصطناعي، وتسريع وقت الاستجابة والحفاظ على اطلاع الأفراد على أخر التغييرات التنظيمية، وتوفير الوقت عن طريق إعداد التقارير، وقد قام بنك أوف نيويورك ميلون بتطوير ونشر المئات من برامج الحاسوب الآلية، وتم إنشاء هذه الروبوتات لتنفيذ مهام متكررة تتراوح من البرامج الآلية إلى الاستجابة لطلبات البيانات من المراجعين الخارجيين إلى الأنظمة التي

تصحح الأخطاء في التنسيق والبيانات31.

٢. زيادة الإيرادات: إن التطور الحاصل سيؤدي إلى صرف عدد من الموظفين العاملين في القطاع المصرفي واستبدالهم بالآلات الذكية والروبوتات التي ستتفوق على الإنسان من خلال السرعة. كما من الممكن دمج عدد من الأعمال لتصبح ذات وجهة واحدة لا تتطلب الكثير من العناء، وبالتالي سترتفع الإيرادات بشكل تلقائي نظراً إلى تخفيف المصاريف على الرواتب، وتسريع في طلبات العملاء والانتهاء منها، وبالتالي خلق الثقة بين المصرف والعميل.

٣. تحسين أداء المصرف: يعمل الذكاء الاصطناعي على زيادة الإيرادات وتحسين فعالية الموظف وتجربة العملاء المحسنة من خلال رسائل البريد الالكتروني المستهدفة والعروض الأخرى، واستخدام تحليلات الصوت لتحديد الحالات التي تحتاج إلى عناية إنسانية بسرعة عن طريق السماح للموظفين بالتركيز على اختبار أعلى قيمة وزيادة إنتاجية مندوبي المبيعات.

٤. تحسين تجربة العملاء: لا يطلب العملاء سوى شيء واحد، وهو إنجاز معاملاتهم بسرعة والتأمين على أموالهم. وهذا الأمر يمكن أن يتحقق مع الذكاء الاصطناعي. فمن المعروف أن هناك الكثير من العملاء لا يفقهون الكثير عن البرامج المصرفية نظراً لصعوبة فهم الاقتصاد المالي من قبل غير المتخصصين. وبالتالي الاستعانة بالذكاء الاصطناعي من خلال التطبيقات سيساهم في فهم هذه البرامج وتحسين تجربة العملاء وبناء الثقة.

٥. المساعدة على الامتثال التنظيمي: الصيرفة هي واحدة من القطاعات الأكثر تنظيميا في الاقتصاد في مختلف دول العالم، وتستخدم الحكومات سلطاتها التنظيمية للتأكد من أن عملاء البنوك لَ يستخدمون البنوك لارتكاب الجرائم المالية مثل الاحتيال وغسل الأموال، وعلى هذا النحو يتعين على البنوك الامتثال للأنظمة التي لا تعد ولا تحصى التي تتطلب منهم معرفة عملائهم ومنع غسل الأموال ودعم خصوصية العملاء ومراقبة التحويلات البنكية والامتثال لمجموعة من اللوائح الإضافية. ويعتبر الالتزام الرقابي المصرفي تكلفة كبيرة ومسؤولية أعلى إذا لم يتم اتباعها، نتيجة لذلك تتطلع البنوك إلى مساعدين افتراضيين اذكياء ومراقبين لمراقبة سلوكيات العملاء ومراجعة وتسجيل المعاملات لمختلف أنظمة الامتثال.

٦. التواصل خارج ساعات العمل المصرفي: يعد الذكاء الاصطناعي في البنوك أحد أكثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي تأثيرا من خلال استخدام مساعدين للمحادثة أو الدردشة، لإشراك العملاء على مدار الساعة طوال أيام الأسبوع، حيث أصبح العملاء مرتاحون بشكل متزايد من خلال الدردشة التي تتعامل مع أشياء كثيرة حتى المحادثات الخاصة المتعلقة بالمعاملات المصرفية والخدمات المصرفية والمهام الأخرى التي لا تتطلب بالضرورة تدخل بشريا، بالإضافة إلى ارسال استفسارات خدمة العملاء والمحادثات حول المعاملات الفردية، فإن البنوك قد وجدت نتائج جيدة في استخدام Chatbots لتوعية عملائها بالخدمات

والعروض الإضافية. على سبيل المثال قد لا يكون عملاء الاعمال على دراية بالخدمات التجارية وعروض القروض التي يمكن أن تساعد في حل مشكلات الدفع أو الائتمان.

٧. المساعدة على الاستثمار: تتعمق بعض البنوك في عالم الذكاء الاصطناعي من خلال استخدام أنظمتها الذكية للمساعدة في اتخاذ القرارات الاستثمارية ودعم ابحاثها المصرفية الاستثمارية، حيث تعمل أنظمة الذكاء الاصطناعي على الكشف عن فرص إضافية من خلال النماذج والاستكشاف. بالإضافة إلى ذلك، تقدم العديد من شركات الخدمات المالية مستشارين آليين يمكنهم مساعدة عملائهم على إدارة أموالهم بشكل أفضل، فمن خلال الدردشة، والنماذج الخاصة بالعميل يمكن للآليين توفير إرشادات عالية الجودة حول قرارات الاستثمار ويكونون متوفرين متى احتاج العميل إلى مساعدتهم32.

ولكن على الرغم من الجوانب الإيجابية، إلا ان تكييف الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي على القطاع المصرفي له بعض السلبيات المرتبطة به، ويمكن إبرازها على النحو التالي:

٢. أهم الجوانب السلبية التي تؤثر فيها استخدامات تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي على القطاع المصرفي33:

١. تساهم الأتمتة الكاملة للعمليات المصرفية إلى إضعاف الإشراف.

٢. الافتقار إلى القدرة على اتخاذ القرارات في ظل الظروف الخاصة.

٣. يتطلب المزيد من بروتوكولات الأمان لتطوير بيئة آلية آمنة.

٤. الذكاء الاصطناعي سوف يحل محل البشر في سلسلة القيمة، أي القيام بالمهام التي يؤديها البشر حاليا، والقيام بهذه المهام بشكل أسرع وأكثر دقة، مما يجعل الكثير من الموظفين زائدين عن الحاجة، مما يسهم في زيادة معدلات البطالة.

المحور الثالث: أثر استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي على أداء البنوك في القطاع المصرفي المصري

سوف يتم قياس أثر استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي على أداء البنوك في القطاع المصرفي المصري، فقد تم تحديد المتغيرات في ضوء مشكلة الدراسة، وهدفها، وأهميتها، والفرضية التي تسعى إلى اختبار صحتها، وذلك في محاولة إلى التوصل إلى نموذج إحصائي يفسر العلاقات المتداخلة بين تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي وأداء البنوك في القطاع المصرفي المصري. وعلى هذا يمكن توصيف كل من المتغيرات المستقلة والمتغير التابع وأساليب قياسها كما سيرد توضيحه.

أ. أسلوب التحليل الإحصائي:

تم استخدام بعض المفاهيم الإحصائية في هذه الدراسة كما يلي:

١- الأهمية النسبية Relative Importance

مج (ت × و)
ن × و*

تم حساب الأهمية النسبية لكل عبارة من عبارات أبعاد الدراسة وذلك بهدف ترتيب أهم العبارات (المتغيرات) داخل كل بعد من أبعاد الدراسة، ويتم حساب الأهمية النسبية من خلال العلاقة الآتية:

الأهمية النسبية =

حيث: ت = التكرار المقابل لكل استجابة

و = الدرجة المقابلة لكل استجابة

و* = أكبر درجة استجابة (5)

ن = إجمالي عينة الدراسة

٢- اختبار الاشارة Sign Test

اختبار الاشارة هو اختبار فروض لا معلمي، يتم باستخدام إحصاءه وليكسون للعينة الواحدة، ومنه نتمكن من معرفة هل هناك اتجاه عام + أو – ام لا يوجد اتجاه معين (محايدة) داخل مجتمع.

٣- مقياس ليكرت الخماسي Quintet Likert Scale

تستخدم بصفة عامة مقايس ليكرت لمعرفة الاتجاه العام لأراء المستجبين للإجابة على اسئلة الرفض والقبول المتدرجة (المعروفة بسلم ليكرت) وفي البداية كان يستخدم المقياس الثنائي (موافق أو غير موافق) ثم ظهر المقياس ثنائي القطب (سلم ليكرت) فتطور من مقياس ليكرت الثلاثي (موافق – محايد – غير موافق) ليصل الرباعي والخماسي حتى وصل لمقياس ليكرت التسيعي.

٤- الموثوقية ومعامل الصدق Reliability and Validity

تستخدم الموثوقية لإجراء اختبار الثبات لأسئلة الاستبيان المستخدمة في جمع البيانات باستخدام أحد معاملات الثبات مثل ألفا كرونباخ، وتتراوح قيم الفا كرونباخ بين الصفر والواحد وكلما ارتفعت قيم معامل الثبات واقتربت من الواحد دل ذلك على زيادة الثبات في البيانات، أما معامل الصدق فهو يساوي جذر معامل الثبات ويدل على أن المقياس يقيس ما وضع لقياسه ويتراوح قيمته أيضا بين الصفر والواحد وكلما اقترب من الواحد دل ذلك على زيادة صدق المقياس.

٥- الانحدار الترتيبي ((Regression Logit

يستخدم الانحدار الترتيبي لدراسة تأثير المتغيرات المستقلة على متغير تابع ترتيبي ولا يخضع للتوزيع الطبيعي، يدرس الانحدار الترتيبي بعدين من التأثير: أولا تأثير المتغيرات المستقلة على المتغير التابع ويدرس ايضا تأثير المتغيرات المستقلة على كل مستوى من مستويات المتغير التابع من خلال معاملات ثابت .Threshold

ب. التحليل الإحصائي للبيانات

بعد ترميز وتفريغ البيانات وإدخالها للحاسب الآلي، تم استخدام البرنامج الإحصائي (SPSS) في إجراء التحليل الإحصائي لبيانات الدراسة التطبيقية على النحو التالي:

أولاً: الموثوقية ومعامل الصدق.

ثانيا: التوزيع التكراري والأهمية النسبية واتجاه مقياس ليكرت الخماسي.

ثالثا: اختبارات الفروض.

ويتناول الباحث كل عنصر من العناصر السابقة بشيء من التفصيل كما يلي:

أولاً: الموثوقية ومعامل الصدق:

– تم حساب موثوقية الاستبيان من خلال معامل الفا كرونباخ لكل محور من محاور الدراسة على حدي ولكل الدراسة ككل، وتم أيضا حساب معامل الصدق كما هو موضح بالجدول الاتي:

جدول رقم (١)

المحور	عدد المفردات	معامل الفا كرونباخ	معامل الصدق الذاتي
الاول	21	0.929	0.963
الثاني	9	0.883	0.939
الثالث	8	0.876	0.935
الدراسة ككل	38	0.954	0.976

المصدر: ملحق رقم (٣)

ومن الجدول السابق يتضح ان قيم معاملات الفا كرونباخ مرتفعة مما يعكس مدي ثبات البيانات في كل محور من محاور الدراسة. وفي كل الدراسة بصفة عامة، وأيضا ان قيم معاملات صدق المفردات مرتفعة مما يعكس مصداقية المقياس.

– ويمكننا استخدام مقياس أخر للصدق يسمي بصدق الاتساق عن طريق حساب معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية للمقياس وكل بعد من ابعاد المقياس باستخدام معامل ارتباط سبيرمان (وذلك نظرا لعدم خضوع المحاور الفرعية للتوزيع الطبيعي كما هو موضح في ملحق (٥).

جدول رقم (٢)

م	الابعاد	معامل الارتباط مع الدرجة الكلية للمقياس	القيمة الاحتمالية
١	المحور الاول	0.752	0.00
٢	المحور الثاني	0.784	0.00
٣	المحور الثالث	0.721	0.00

* دال عند مستوى (0.05)

المصدر: ملحق رقم (٥)

يتضح من الجدول السابق: أن جميع معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية لإجمالي المقياس وابعاد المقياس معنوية عند مستوي دلالة إحصائية يساوي 0.05 ، مما يدل على صدق جميع ابعاد المقياس.

ثانياً: التوزيع التكراري والأهمية النسبية:

مدخل الدراسة: يحتوي مدخل الدراسة على 5 عبارات حول الخلفية المعرفية الواجب توافرها في عينة الدراسة مسبقا، وقد تم حساب التوزيع التكراري لكل عبارة على حدي.

جدول رقم (٣)

العبارة		موافق	غير موافق	الاتجاه الثنائي
١- هل سمعت من قبل عن الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي	التكرار	197	9	موافق
	النسبة المئوية	95.6	4.4	
٢- يستخدم البنك إحدى هذه التقنيات في أنشطها.	التكرار	146	60	موافق
	النسبة المئوية	70.9	29.1	
٣- كموظف هل تستعين بهذه التقنيات في عملك.	التكرار	107	99	موافق
	النسبة المئوية	51.9	48.1	
٤- هل تقدم لك هذه التقنيات المساعدة التي تحتاجها.	التكرار	144	62	موافق
	النسبة المئوية	69.9	30.1	
٥- هل تدريب نفسك على استخدام اساليب الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي يكفي لاستخدامك هذه التقنيات.	التكرار	64	142	غير موافق
	النسبة المئوية	31.1	68.9	
نسبة الاستجابة الكلية هي 63.88 %				موافق

المصدر: ملحق رقم (٢)

ويتضح من الجدول السابق ان اتجاه اراء عينة الدراسة هو الموافقة والالمام بالخلفية المعرفية الواجب توافرها في عينة الدراسة مسبقا بنسبة 63.88%.

كما اتضح من الجدول السابق ان هناك اتجاه من قبل فئات عينة الدراسة نحو عدم الموافقة على وجود تدريب لاستخدام مثل هذه التقنيات بنسبة 68.9%، وقد جاءت تلك النسبة أكبر من الموافقة.

يحتوي المحور الأول على 21 عبارة حول أهمية تطبيق الذكاء الاصطناعي في البنوك محل البحث، وقد تم حساب التوزيع التكراري والأهمية النسبية واتجاه مقياس ليكرت لكل عبارة على حدي.

جدول رقم (٤)

العبارة		موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق على الاطلاق	المتوسط المرجح	الانحراف المعياري	الاهمية النسبية %	معامل الاختلاف %	اتجاه ليكرت
١- تساهم النظم الخبيرة في تنفيذ المهام وفقا لما يقوم به الانسان والحصول على المعرفة والخبرات البشرية النادرة وحفظها وتسهيل استخدامها في مختلف المجالات لدى البنك.	التكرار	80	96	29	-	1	4.23	0.72	84.66	17.05	موافق بشدة
	النسبة المئوية	38.8	46.6	14.1	-	0.5					
٢- تساعد النظم الخبيرة في استخدام تقنيات المعلومات الحديثة وتبني أحدث البرمجيات وخاصة فيما يتعلق بمستجدات التعامل مع الأنترنت والمواقع الالكترونية التي لها علاقة مع طبيعة الاعمال الحديثة ومجالات التعامل مع الافراد والشركات.	التكرار	91	99	14	1	1	4.35	0.67	86.99	15.47	موافق بشدة
	النسبة المئوية	44.2	48.1	6.8	0.5	0.5					
٣- تساهم النظم الخبيرة في تطوير حلول المشاكل المختلفة لدى البنك ووضع الإجراءات اللازمة لمعالجتها.	التكرار	81	96	25	3	1	4.23	0.75	84.56	17.81	موافق بشدة
	النسبة المئوية	39.3	46.6	12.1	1.5	0.5					
٤- تمكن النظم الخبيرة لدى البنك من توزيع مهام تقديم خدمات البنك وتدفيق العمليات المرتبطة بعملاء البنك بأكثر سرعة ودقة.	التكرار	90	87	24	4	1	4.27	0.78	85.34	18.25	موافق بشدة
	النسبة المئوية	43.7	42.2	11.7	1.9	0.5					
٥- توفر اجراءات تطبيق النظم الخبيرة في البنك وسائل تساعد في الحد من المخاطر البشرية كضعف المعرفة بها لدى عملاء البنك.	التكرار	79	96	24	6	1	4.19	0.79	83.88	18.86	موافق بشدة
	النسبة المئوية	38.3	46.6	11.7	2.9	0.5					
٦- توفر اجراءات تطبيق النظم الخبيرة في البنك تقنيات تساعد في الحد من المخاطر المادية كتعرض البرامج والانظمة الحاسوبية للفيروسات أو المشاكل البرمجية.	التكرار	81	94	25	4	2	4.20	0.80	84.08	19.05	موافق بشدة
	النسبة المئوية	39.3	45.6	12.1	1.9	1					
٧- توفر اجراءات تطبيق النظم الخبيرة	التكرار	83	98	23	1	1	4.27	0.71	85.34	16.72	موافق بشدة

في البنك وسائل تساعد في تقديم الخدمات للعملاء مع الحفاظ على جودتها وموثوقيتها.	النسبة المئوية	40.3	47.6	11.2	0.5	0.5				
٨- توفر اجراءات تطبيق النظم الخبيرة في البنك وسائل تساعد البنك في المحافظة على سرية المعلومات.	التكرار	101	72	27	4	2	4.29	0.84	85.83	19.57	موافق بشدة
	النسبة المئوية	49	35	13.1	1.9	1				
٩- تساعد النظم الخبيرة المديرين في عملية التخطيط واتخاذ القرارات المختلفة في البنك.	التكرار	56	106	37	6	1	4.02	0.78	80.39	19.50	موافق
	النسبة المئوية	27.2	51.5	18	2.9	0.5				
١٠- توفر اجراءات تطبيق النظم الخبيرة في البنك متطلبات المحافظة على معالجة البيانات.	التكرار	78	103	20	4	1	4.23	0.74	84.56	17.50	موافق بشدة
	النسبة المئوية	37.9	50	9.7	1.9	0.5				
١١- تمكن تطبيق النظم الخبيرة في البنك التأكد من سلامة الإجراءات المتبعة من قبل البنك لمعالجة حدوث الأخطاء أو الانتهاكات من الأطراف المتعاملة مع البنك والتحوط لمنع حدوثها.	التكرار	68	106	29	2	1	4.16	0.73	83.11	17.55	موافق بشدة
	النسبة المئوية	33	51.5	14.1	1	0.5				
١٢- تساعد النظم الخبيرة المطبقة في البنك على الاحتفاظ والاطلاع على اوراق العمل الالكترونية والورقية بسهولة ويسر.	التكرار	76	94	31	3	2	4.16	0.80	83.20	19.27	موافق بشدة
	النسبة المئوية	36.9	45.6	15	1.5	1				
١٣- تساهم النظم الخبيرة المطبقة في البنك من رفع كفاءة وجودة الإجراءات المتبعة في تنفيذ البرامج والاحتفاظ بالملفات.	التكرار	83	98	22	1	2	4.26	0.74	85.15	17.47	موافق بشدة
	النسبة المئوية	40.3	47.6	10.7	0.5	1				
١٤- تعد الشبكات العصبية الاصطناعية نظم معلومات تحاكي أعصاب الإنسان وطريقة معالجة الدماغ.	التكرار	40	59	82	19	6	3.52	1.00	70.49	28.40	موافق
	النسبة المئوية	19.4	28.6	39.8	9.2	2.9				
١٥- تمتاز الشبكات العصبية الاصطناعية بالقدرة على اشتقاق المعلومات من بيانات معقدة وغير دقيقة.	التكرار	51	100	49	5	1	3.95	0.79	78.93	20.05	موافق
	النسبة المئوية	24.8	48.5	23.8	2.4	0.5				
١٦- تساعد نظم الشبكات العصبية الاصطناعية البنك على الحصول على كميات كبيرة من المعلومات لإنشاء خصائص ومواقف معينة.	التكرار	50	104	44	7	1	3.95	0.80	78.93	20.21	موافق
	النسبة المئوية	24.3	50.5	21.4	3.4	0.5				
١٧- تمتاز نظم الشبكات العصبية الاصطناعية بخاصية التعلم كما في الحالات	التكرار	37	77	63	25	4	3.57	0.98	71.46	27.54	موافق
	النسبة المئوية	18	37.4	30.6	12.1	1.9				

الإنسانية.										
١٨- تزود الشبكات العصبية الاصطناعية البنك خيارات متعددة نتيجة قدرتها العالية على تحليل المعلومات.	التكرار	58	99	46	2	1	4.02	0.77	80.49	19.08	موافق
	النسبة المئوية	28.2	48.1	22.3	1	0.5					
١٩- يستخدم العاملين بالبنك نظام الوكيل الذكي للرد على رسائل المتعاملين وسماع آرائهم.	التكرار	58	104	40	3	1	4.04	0.76	80.87	18.81	موافق
	النسبة المئوية	28.2	50.5	19.4	1.5	0.5					
٢٠- تستخدم أنظمة الوكيل الذكي كتقنية للترجمة من قبل العاملين بالبنك في تعاملاتهم الإلكترونية.	التكرار	48	89	41	19	9	3.72	1.06	74.37	28.47	موافق
	النسبة المئوية	23.3	43.2	19.9	9.2	4.4					
٢١- تستخدم أنظمة الوكيل الذكي على تخزين مختلف الخبرات في تعاملهم لضمان الاستفادة منها مستقبلاً.	التكرار	34	95	60	13	4	3.69	0.89	73.79	24.10	موافق
	النسبة المئوية	16.5	46.1	29.1	6.3	1.9					
المتوسط المرجح لإجمالي المحور الاول هو 4.06										موافق

المصدر: ملحق رقم (٢) و (٤)

ويتضح من الجدول السابق ان اتجاه اراء عينة الدراسة هو اتجاه إيجابي بالموافقة على أهمية تطبيق الذكاء الاصطناعي في البنوك محل البحث.

المحور الثاني:

يحتوي المحور الثاني على 9 عبارات حول أهمية تطبيق التعلم الآلي في البنوك محل البحث، وقد تم حساب التوزيع التكراري والأهمية النسبية واتجاه مقياس ليكرت لكل عبارة على حدي.

جدول رقم (٥)

العبارة		موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق على الاطلاق	المتوسط المرجح	الانحراف المعياري	الاهمية النسبية %	معامل الاختلاف %	اتجاه ليكرت
١- يساعد التعلم الآلي الخاضع للإشراف على تحديد الأفكار الرئيسية للبيانات وكشف حالات الأعمال الاحتيالية المشبوهة بشكل أكثر دقة لدى البنوك.	التكرار	41	104	47	10	4	3.82	0.88	76.31	22.94	موافق
	النسبة المئوية	19.9	50.5	22.8	4.9	1.9					
٢- يستخدم التعلم الآلي الخاضع للإشراف في الأنظمة التي تتنبأ فيها البيانات السابقة بحالات الطوارئ المحتملة في المستقبل.	التكرار	49	108	42	5	2	3.96	0.79	79.13	20.02	موافق
	النسبة المئوية	23.8	52.4	20.4	2.4	1					
٣- تعتبر تقنيات غسل الأموال من	التكرار	50	99	53	3	1	3.94	0.78	78.83	19.68	موافق

الأمور التي يمكن منعها بالتعلم الآلي الخاضع للإشراف المالي.	النسبة المئوية	24.3	48.1	25.7	1.5	0.5				
٤- يساعد التعلم الآلي الخاضع للإشراف في الكشف عن أنماط من البيانات لم يتم تسميتها سابقًا للمساعدة في التنبؤ بمقدار المال الذي قد يخسره.	التكرار	56	84	42	17	7	3.80	1.04	76.02	27.31	موافق
	النسبة المئوية	27.2	40.8	20.4	8.3	3.4					
٥- يستخدم التعلم المعزز في تقليل الأخطاء في تحليل البيانات التنبؤي لدى البنك.	التكرار	57	100	42	5	2	4.00	0.82	79.90	20.46	موافق
	النسبة المئوية	27.7	48.5	20.4	2.4	1					
٦- يعالج التعلم المعزز مشكلة التعلم التلقائي للقرارات المثلى بمرور الوقت.	التكرار	57	100	46	1	2	4.01	0.78	80.29	19.45	موافق
	النسبة المئوية	27.7	48.5	22.3	0.5	1					
٧- يستخدم البنك خوارزميات التعلم العميق لحماية حسابات مستخدميها عبر الانترنت.	التكرار	49	97	54	3	3	3.90	0.83	78.06	21.18	موافق
	النسبة المئوية	23.8	47.1	26.2	1.5	1.5					
٨- تستخدم خوارزميات التعلم العميق في اكتشاف عمليات الاحتيال وغسل الأموال لدى البنك.	التكرار	53	89	53	7	4	3.87	0.90	77.48	23.28	موافق
	النسبة المئوية	25.7	43.2	25.7	3.4	1.9					
٩- تستخدم خوارزميات التعلم العميق في التنبؤ بأسعار الأسهم في البنوك عندما تكون على وشك الهبوط أو الارتفاع.	التكرار	44	78	73	9	2	3.74	0.88	74.85	23.41	موافق
	النسبة المئوية	21.4	37.9	35.4	4.4	1					
المتوسط المرجح لإجمالي المحور الثاني هو 3.89										**موافق**

المصدر: ملحق رقم (٢) و (٤)

ويتضح من الجدول السابق ان اتجاه اراء عينة الدراسة هو اتجاه إيجابي بالموافقة على أهمية تطبيق التعلم الآلي في البنوك محل البحث.

المحور الثالث:

يحتوي المحور الثالث على 8 عبارات حول استخدام بطاقة الأداء المتوازن لتقييم أداء البنوك محل البحث، وقد تم حساب التوزيع التكراري والأهمية النسبية واتجاه مقياس ليكرت لكل عبارة على حدي.

جدول رقم (٦)

العبارة		موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق على الاطلاق	المتوسط المرجح	الانحراف المعياري	الاهمية النسبية %	معامل الاختلاف %	اتجاه ليكرت
١- تعمل تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي على تحسين أداء البنك وإنتاجه واستقراره المالي.	التكرار	74	93	37	2	-	4.16	0.74	83.20	17.90	موافق بشدة
	النسبة المئوية	35.9	45.1	18	1	-					
٢- يؤدي استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي إلى زيادة درجة الثقة لدى البنك في البيانات المالية.	التكرار	69	95	34	6	2	4.08	0.84	81.65	20.50	موافق
	النسبة المئوية	33.5	46.1	16.5	2.9	1					
٣- تستخدم هذه التقنيات في عمليات الحسابات المعقدة لدى البنك.	التكرار	67	96	35	7	1	4.07	0.82	81.46	20.14	موافق
	النسبة المئوية	32.5	46.6	17	3.4	0.5					
٤- تستخدم هذه التقنيات في عمليات التحكم عن بعد لدى البنك.	التكرار	77	86	35	7	1	4.12	0.84	82.43	20.47	موافق
	النسبة المئوية	37.4	41.7	17	3.4	0.5					
٥- تساهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في البنك على تفعيل الشمول المالي.	التكرار	75	87	40	4	-	4.13	0.79	82.62	19.09	موافق
	النسبة المئوية	36.4	42.2	19.4	1.9	-					
٦- يساعد تطبيق الذكاء الاصطناعي في البنوك والمصارف على تحسين وتطوير جودة الخدمة المصرفية.	التكرار	91	88	25	2	-	4.30	0.72	86.02	16.67	موافق بشدة
	النسبة المئوية	44.2	42.7	12.1	1	-					
٧- تعمل البنوك على الاستفادة من الذكاء الاصطناعي في تسهيل عملية تحديد هوية العملاء وتعميق العلاقات معهم وتقديم رؤى وتوصيات شخصية.	التكرار	72	86	38	9	1	4.06	0.87	81.26	21.34	موافق
	النسبة المئوية	35	41.7	18.4	4.4	0.5					
٨- تستخدم البنوك روبوتات الدردشة التفاعلية بهدف الارتقاء بمستوى الخدمات المقدمة لعملائها.	التكرار	76	84	29	11	6	4.03	0.99	80.68	24.65	موافق
	النسبة المئوية	36.9	40.8	14.1	5.3	2.9					
المتوسط المرجح لإجمالي المحور الثالث هو 4.12											موافق

المصدر: ملحق رقم (٢) و (٥)

ويتضح من الجدول السابق ان اتجاه اراء عينة الدراسة هو اتجاه إيجابي بالموافقة على أداء البنوك محل البحث.

ثالثاً: اختبارات الفروض:

أ- اختبارات جودة التوفيق Goodness of Fit Test

من أجل اختبار الفرض العدمي القائل إن عبارات الاستبيان تخضع للتوزيع الطبيعي، تم استخدام اختبار جودة التوفيق لكلموجروف سميرنوف لجميع عبارات الاستبيان. كما هو

موضح في الجدول التالي:

جدول رقم (٧)

العبارة	أحصاءه كلموجروف سميرنوف	P-Value	نتيجة الاختبار
المحور الاول	0.077	0.005	غير معنوي
المحور الثاني	0.097	0.000	غير معنوي
المحور الثالث	0.098	0.000	غير معنوي
إجمالي الاستبيان	0.067	0.027	غير معنوي

المصدر: ملحق رقم (٥)

يتضح من الجدول السابق: انه نستطيع رفض الفرض العدمي لصالح الفرض البديل، القائل إن البيانات تخضع للتوزيع الطبيعي، وذلك لجميع عبارات الاستبيان عند مستوي معنوية 0.05، السبب أن قيمة p-value أقل من مستوى المعنوية ألفا، وبالتالي نستنتج أن عبارات الاستبيان لا تخضع للتوزيع الطبيعي عند نفس مستوى المعنوية.

ب- اختبار الاشارة:

في ظل عدم خضوع العبارات والمحاور الرئيسية للتوزيع الطبيعي (كما هو موضح باستخدام اختبارات جودة التوفيق للتوزيع الطبيعي ملحق ٥) تم استخدام الاحصاء اللامعلمي، وبالتحديد اختبار الاشارة وذلك لبحث الفروض التالية:

<u>الفرض الأول</u>:

لا يوجد اتجاه ذو دلالة إحصائية حول أهمية تطبيق الذكاء الاصطناعي في البنوك محل البحث، وذلك عند مستوى معنوية 0.05

<u>الفرض الثاني</u>:

لا يوجد اتجاه ذو دلالة إحصائية حول أهمية تطبيق التعلم الآلي في البنوك محل البحث، وذلك عند مستوى معنوية 0.05

- نتائج اختبارات الفروض للمحور الأول:

جدول رقم (٨)

لا يوجد اتجاه ذو دلالة إحصائية حول أهمية تطبيق الذكاء الاصطناعي في البنوك محل البحث وذلك عند مستوى معنوية 0.05	P – value	الاتجاه	الإشارة
١- تساهم النظم الخبيرة في تنفيذ المهام وفقا لما يقوم به الانسان والحصول على المعرفة والخبرات البشرية النادرة وحفظها وتسهيل استخدامها في مختلف المجالات لدى البنك.	0.00	معنوي	موجبة
٢- تساعد النظم الخبيرة في استخدام تقنيات المعلومات الحديثة وتبني أحدث البرمجيات وخاصة فيما يتعلق بمستجدات التعامل مع الأنترنت والمواقع الالكترونية التي لها علاقة مع طبيعة الاعمال الحديثة ومجالات التعامل مع الافراد والشركات.	0.00	معنوي	موجبة
٣- تساهم النظم الخبيرة في تطوير حلول المشاكل المختلفة لدى البنك ووضع الإجراءات اللازمة لمعالجتها.	0.00	معنوي	موجبة
٤- تمكن النظم الخبيرة لدى البنك من توزيع مهام تقديم خدمات البنك وتدقيق العمليات المرتبطة بعملاء البنك بأكثر سرعة ودقة.	0.00	معنوي	موجبة
٥- توفر اجراءات تطبيق النظم الخبيرة في البنك وسائل تساعد في الحد من المخاطر البشرية كضعف المعرفة بها لدى عملاء البنك.	0.00	معنوي	موجبة
٦- توفر اجراءات تطبيق النظم الخبيرة في البنك تقنيات تساعد في الحد من المخاطر المادية كتعرض البرامج والانظمة الحاسوبية للفيروسات أو المشاكل البرمجية.	0.00	معنوي	موجبة
٧- توفر اجراءات تطبيق النظم الخبيرة في البنك وسائل تساعد في تقديم الخدمات للعملاء مع الحفاظ على جودتها وموثوقيتها.	0.00	معنوي	موجبة
٨- توفر اجراءات تطبيق النظم الخبيرة في البنك وسائل تساعد البنك في المحافظة على سرية المعلومات.	0.00	معنوي	موجبة
٩- تساعد النظم الخبيرة المديرين في عملية التخطيط واتخاذ القرارات المختلفة في البنك.	0.00	معنوي	موجبة
١٠- توفر اجراءات تطبيق النظم الخبيرة في البنك متطلبات المحافظة على معالجة البيانات.	0.00	معنوي	موجبة
١١- تمكن تطبيق النظم الخبيرة في البنك التأكد من سلامة الإجراءات المتبعة من قبل البنك لمعالجة حدوث الأخطاء أو الانتهاكات من الأطراف المتعاملة مع البنك والتحوط لمنع حدوثها.	0.00	معنوي	موجبة
١٢- تساعد النظم الخبيرة المطبقة في البنك على الاحتفاظ والاطلاع على اوراق العمل الإلكترونية والورقية بسهولة ويسر.	0.00	معنوي	موجبة
١٣- تساهم النظم الخبيرة المطبقة في البنك من رفع كفاءة وجودة الإجراءات المتبعة في تنفيذ البرامج والاحتفاظ بالملفات.	0.00	معنوي	موجبة
١٤- تعد الشبكات العصبية الاصطناعية نظم معلومات تحاكي أعصاب الإنسان وطريقة معالجة الدماغ.	0.00	معنوي	موجبة
١٥- تمتاز الشبكات العصبية الاصطناعية بالقدرة على اشتقاق المعلومات من بيانات معقدة وغير دقيقة.	0.00	معنوي	موجبة
١٦- تساعد نظم الشبكات العصبية الاصطناعية البنك على الحصول على كميات كبيرة من المعلومات لإنشاء خصائص ومواقف معينة.	0.00	معنوي	موجبة
١٧- تمتاز نظم الشبكات العصبية الاصطناعية بخاصية التعلم كما في الحالات الإنسانية.	0.00	معنوي	موجبة
١٨- تزود الشبكات العصبية الاصطناعية البنك خيارات متعددة نتيجة قدرتها العالية على تحليل المعلومات.	0.00	معنوي	موجبة
١٩- يستخدم العاملين بالبنك نظام الوكيل الذكي للرد على رسائل المتعاملين وسماع آرائهم.	0.00	معنوي	موجبة
٢٠- تستخدم أنظمة الوكيل الذكي كتقنية للترجمة من قبل العاملين بالبنك في تعاملاتهم الإلكترونية.	0.00	معنوي	موجبة
٢١- تستخدم أنظمة الوكيل الذكي على تخزين مختلف الخبرات في تعاملهم لضمان الاستفادة منها مستقبلاً.	0.00	معنوي	موجبة
اجمالي المحور الأول	0.00	معنوي	موجبة

المصدر: ملحق رقم (٥)

مما سبق (من قيم p–value) نرفض الفرض العدمي القائل إنه لا يوجد اتجاه ذو دلالة إحصائية حول أهمية تطبيق الذكاء الاصطناعي في البنوك محل البحث، وذلك عند مستوى معنوية 0.05 وهو اتجاه ايجابي بالموافقة (كما هو موضح سابقا في مقياس ليكرت).

- نتائج اختبارات الفروض للمحور الثاني:

جدول رقم (٩)

لا يوجد اتجاه ذو دلالة إحصائية حول أهمية تطبيق التعلم الآلي في البنوك محل البحث وذلك عند مستوى معنوية 0.05	P –value	الاتجاه	الإشارة
١- يساعد التعلم الآلي الخاضع للإشراف على تحديد الأفكار الرئيسية للبيانات وكشف حالات الأعمال الاحتيالية المشبوهة بشكل أكثر دقة لدى البنوك.	0.00	معنوي	موجبة
٢- يستخدم التعلم الآلي الخاضع للإشراف في الأنظمة التي تتنبأ فيها البيانات السابقة بحالات الطوارئ المحتملة في المستقبل.	0.00	معنوي	موجبة
٣- تعتبر تقنيات غسل الأموال من الأمور التي يمكن منعها بالتعلم الآلي الخاضع للإشراف المالي.	0.00	معنوي	موجبة
٤- يساعد التعلم الآلي الخاضع للإشراف في الكشف عن أنماط من البيانات لم يتم تسميتها سابقًا للمساعدة في التنبؤ بمقدار المال الذي قد يخسره.	0.00	معنوي	موجبة
٥- يستخدم التعلم المعزز في تقليل الأخطاء في تحليل البيانات التنبؤي لدى البنك.	0.00	معنوي	موجبة
٦- يعالج التعلم المعزز مشكلة التعلم التلقائي للقرارات المثلى بمرور الوقت.	0.00	معنوي	موجبة
٧- يستخدم البنك خوارزميات التعلم العميق لحماية حسابات مستخدميها عبر الانترنت.	0.00	معنوي	موجبة
٨- تستخدم خوارزميات التعلم العميق في اكتشاف عمليات الاحتيال وغسل الأموال لدى البنك.	0.00	معنوي	موجبة
٩- تستخدم خوارزميات التعلم العميق في التنبؤ بأسعار الأسهم في البنوك عندما تكون على وشك الهبوط أو الارتفاع.	0.00	معنوي	موجبة
اجمالي المحور الثاني	0.00	معنوي	موجبة

المصدر: ملحق رقم (٥)

مما سبق (من قيم p–value) نرفض الفرض العدمي القائل إنه لا يوجد اتجاه ذو دلالة إحصائية حول أهمية تطبيق التعلم الآلي في البنوك محل البحث، وذلك عند مستوى معنوية 0.05، وهو اتجاه ايجابي بالموافقة (كما هو موضح سابقا في مقياس ليكرت).

جـ- اختبار التأثير المعنوي باستخدام نماذج الانحدار:

سيتم دراسة تأثير تطبيق الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي على أداء البنوك في القطاع المصرفي المصري محل البحث باستخدام بطاقة قياس الأداء المتوازن BSC ذات الأبعاد الأربعة، حيث تتضمن الأبعاد التالية: بعد مالي، بعد العمليات، بعد التعلم والنمو، بعد العملاء.

وسوف يتم دراسة تأثير تطبيق الذكاء الاصطناعي وتطبيق التعلم الآلي على أداء البنوك محل البحث باستخدام الانحدار الترتيبي (Logit) نظرا لعدم خضوع إجمالي المتغير التابع للتوزيع الطبيعي من خلال الفرض التالي:

<u>الفرض الثالث</u>:

لا يوجد تأثير ذو دلالة إحصائية لتطبيق الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي على أداء البنوك في القطاع المصرفي المصري محل البحث، عند مستوى معنوية 0.05

وستتم مناقشة ذلك الفرض كما يلي:

جدول رقم (١٠)

لا يوجد تأثير ذو دلالة إحصائية لتطبيق الذكاء الاصطناعي وتطبيق التعلم الآلي على أداء البنوك في القطاع المصرفي المصري محل البحث عند مستوى معنوية 0.05	المتغير التابع	معاملات الانحدار		معامل التحديد R^2	إحصاءه كا^2	درجات الحرية	P–value
		تطبيق الذكاء الاصطناعي	تطبيق التعلم الآلي				
	أداء البنوك	**1.140**	1.732	Cox and Snell **0.401** Nagelkerke **0.463** McFadden **0.255**	**105.486**	**2**	**0.00**

المصدر: ملحق رقم (٥)

من الجدول السابق نرفض الفرض القائل إنه لا يوجد تأثير ذو دلالة إحصائية لتطبيق الذكاء الاصطناعي وتطبيق التعلم الآلي على أداء البنوك في القطاع المصرفي المصري محل البحث عند مستوى معنوية 0.05.

نجد من الجدول السابق ان جودة توفيق النموذج بلغت 46.3%. ونلاحظ انه بزيادة تطبيق الذكاء الاصطناعي وتطبيق التعلم الآلي تزيد فرصة تحسين أداء البنوك في القطاع المصرفي المصري محل البحث.

ونستطيع من الفرض الثالث ترتيب المتغيرات المستقلة الأكثر تأثيرا على أداء البنوك محل البحث كما يلي:

جدول رقم (١١)

الترتيب حسب الاكثر الاهمية	البعد	فرصة تحسين أداء البنوك محل الدراسة
١	تطبيق التعلم الآلي	1.732
٢	تطبيق الذكاء الاصطناعي	**1.140**

المصدر: ملحق رقم ٥

<u>وقد توصلت الدراسة إلى النتائج التالية:</u>

١. قلة تدريب العاملين في البنوك على تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي. وقد أثبتت نتائج النموذج الإحصائي ان هذه النتيجة لا تؤثر على أداء البنوك في القطاع المصرفي المصري، وذلك لأن مثل هذه التقنيات ستؤدي إلى صرف عدد من الموظفين العاملين في القطاع المصرفي واستبدالهم بالآلات الذكية التي ستتفوق على الإنسان من خلال السرعة.

٢. أثبتت نتائج النموذج الإحصائي أنه يوجد تأثير إيجابي لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي على أداء البنوك في القطاع المصرفي المصري. وهو ما جاء مطابق لتوقع النظرية الاقتصادية، مما يبين صحة فرضية الدراسة. ففي وصف متغيرات الدراسة ظهرت النتائج التالية:

أ- لا يوجد اتجاه ذو دلالة إحصائية حول أهمية تطبيق الذكاء الاصطناعي في البنوك محل البحث، وذلك عند مستوى معنوية 0.05

ب- لا يوجد اتجاه ذو دلالة إحصائية حول أهمية تطبيق التعلم الآلي في البنوك محل البحث، وذلك عند مستوى معنوية 0.05

ج- لا يوجد اتجاه ذو دلالة إحصائية لتطبيق الذكاء الاصطناعي وتطبيق التعلم الآلي على أداء البنوك في القطاع المصري المصري محل البحث، وذلك عند مستوى معنوية 0.05

<u>وبناءً على نتائج الدراسة نوصي بالآتي:</u>

١. أهمية تشجيع المصارف على مواكبة تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي، وعملية تحول القطاعات المالية من مرحلة الاقتصاد التقليدي الى مرحلة الاقتصاد الرقمي.

٢. ضرورة زيادة الانفاق على الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي لتحسين الخدمات المصرفية المقدمة للعملاء.

٣. ضرورة الاعتماد على بطاقة الأداء المتوازن بأبعادها المختلفة في عملية قياس وتقييم الأداء داخل البنوك لما لها من دور في علاج المشاكل الناتجة عن اتباع الأساليب التقليدية في تلك العمليات.

٤. يجب ان تكافح البنوك لتوظيف المهنيين ذوي الخبرة في المجالات الناشئة مثل علوم البيانات والتعلم الآلي والذكاء الاصطناعي.

هوامش الدراسة

1 مؤسسة دبي للمستقبل، مرصد المستقبل، "الذكاء االصطناعي: ما هو وكيف يعمل في الحقيقة"، ٢٠١٧.
2محمد الهادي محمد، تكنولوجيا الاتصالات وشبكات المعلومات، د.ط، المكتبة الأكاديمية، القاهرة، مصر، ٢٠٠١، ص: ٨.
3 Nermeen Magdy, "Using Artificial Intelligence (AI) in Banking Services", Introductory Booklet Series Issue No. (24) Intended for the Young Generation in the Arab Region, Arab Monetary Fund, 2021, P: 5-6.

4 Bernard Marr, "The Key Definitions of Artificial Intelligence (AI) That Explain its Importance", Forbes, Feb 14, 2018.
5 سامية شهيبي وآخرون، الذكاء الاصطناعي بين الواقع والمأمول: دراسة تقنية وميدانية، مداخلة ضمن فاعليات الملتقى الدولي حول الذكاء الاصطناعي: تحد جديد للقانون؟، جامعة الجزائر ١، الجزائر، ٢٠١٨، ص: ٦.
6 منظمة الأمم المتحدة للتربية والتعليم والثقافة (اليونسكو)، "الذكاء الاصطناعي: بين الواقع والأسطورة"، ٢٠١٨.

7 Refers to the following references:
- Luger, G. and Stubblefield, W. "Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving", Sixth Edition, 2004, P: 453-505.
- Stuart J. Russell and Peter Norvig, "Artificial Intelligence", A Modern Approach, Third Edition, 2003, P: 736-748.
- Poole, D., Macworth, A., & Goebel, R. "Computational Intelligence: A Logical Approach", 1998, P: 408-414.
-Nils J. Nilsson, "Introduction to Machine Learning", November 3, 1998, P: 27-34.
8 Rockwell Anyoha, ", The History of Artificial Intelligence", Blog, special edition on artificial intelligence, Harvard "University, August, 2017.
9 نور محمد أحمد عطاالله، "أثر اقتصاديات الذكاء الاصطناعي على النمو الاقتصادي"، كلية الاقتصاد والعلوم الإدارية، جامعة الأزهر-بغزة، ٢٠٢٠، ص: ٩٢-٩٣.
10 James A. O'Brien, George M. Marakas, "Management Information Systems", Tenth Edition, USA, 2011, P: 422.
11 سعد غالب ياسين، "نظم المعلومات الإدارية"، دار اليازوري للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، ٢٠١٨، ص: ٢٢٤.
12 سليمان حسين البشتاوي، متعب عايش البقمي، "أثر تطبيق النظم الخبيرة في البنوك التجارية على اجراءات التدقيق الإلكتروني من وجهه نظر المحاسبين القانوني الخارجيين، دراسة مقارنة في المملكة الاردنية الهاشمية والمملكة العربية السعودية"، المجلة الأردنية في ادارة الأعمال، المجلد ١١، العدد ١، ٢٠١٥.
13 سعد غالب ياسين، "تحليل وتصميم نظم المعلومات"، الطبعة الأولى، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، ٢٠١١، ص: ٣٤.
14 سعد غالب ياسين، "نظم مساندة القرارات"، الطبعة الثانية، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، ٢٠٠٤، ص: ١٦٩.
15 حسين مصيلحي سيد، "نموذج مقترح لاستخدام الشبكات العصبية في التنبؤ بالأزمات المالية: دراسة تطبيقية على البنوك التجارية"، مجلة كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، المجلد الثامن عشر، العدد الأول، يناير ٢٠١٧.
16 سعد غالب ياسين، "الإدارة الالكترونية وآفاق تطبيقاتها العربية"، مركز البحوث والنشر والتوزيع، دون طبعة، الرياض، ٢٠٠٥، ص: ١١٧.

17 خوالد أبو بكر، "تطبيقات الذكاء الاصطناعي كتوجه حديث لتعزيز تنافسية منظمات الأعمال"، المركز الديمقراطي العربي للدراسات الإستراتيجية والسياسية والاقتصادية،٢٠١٩، ص: ١٥٦-١٥٧.
18 هشام علاق، حنان دريد "تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المؤسسات المالية مدخل لتفعيل الشمول المالي" مجلة الاقتصاد والتنمية المستدامة، المجلد ٥، العدد ١، ٢٠٢٢.
19 ريهام محمود دياب، "دور الذكاء الاصطناعي في تحسين أداء الخدمات المصرفية"، المجلة العربية للمعلوماتية وأمن المعلومات، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والأداب، مصر، مجلد ٣، العدد ٩، ٢٠٢٢.
20 Raiter, Omri, Segmentation of Bank Consumers for Artificial Intelligence Marketing. International Journal of Contemporary Financial Issues, 1(1), 2021, P: 39-54.
21 شيماء بلقاضي، "دور التكنولوجيا المالية والذكاء الاصطناعي في الرفع من كفاءة القطاع المصرفي الجزائري"، رسالة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة العربي بن مهيدي أم البواقي، ٢٠٢١.
22 David Mhlanga," Financial Inclusion in Emerging Economies: The Application of Machine Learning and Artificial Intelligence in Credit Risk Assessment", Int. J. Financial Stud. 2021, 9(3), 39; https://doi.org/10.3390/ijfs9030039
23 خير الدين بوزرب، هبه سحنون "الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في القطاع المصرفي: قراءة في التجربة الهندية مع دراسة حالة بنك HDFC"، فبراير ٢٠٢٠. https://www.researchgate.net/publication/344956324
24 Hung Nguyen Tien," Impact of Artificial Intelligence on Vietnam Commercial Bank Operations", International Journal of Social Science and Economics Invention 6(07):296-303, July 2020.
25 خوالد أبو بكر، "تطبيقات الذكاء الاصطناعي في خدمة المصارف العربية"، مجلة الدراسات المالية والمصرفية، مجلد ٢٥، العدد ٢، ٢٠١٧.
26 Halil Ibrahim Erdal & Aykut Ekinci, "A Comparison of Various Artificial Intelligence Methods in the Prediction of Bank Failures", Computational Economics 42 (2), 199-215, 2013.
27 Mangani D, 5 AI Application I Banking to Look out for in Next 5 Years, 2017. available at: https://www.analyticsvidhya.com/blog/2017/04/5-ai-applications-in-banking-to-look-out
28 محمد شرف، كيف يؤثر الذكاء الاصطناعي في مستقبل القطاع المصرفي بالعالم العربي، مقال منشور بتاريخ ١٩/٠٦/٢٠١٩ متوفر على الرابط:
https://www.whateverict.com/article.php?id=425&title
29 Fintechnews Singapore, the Potential of AI in Banking, 2018. available at: http://fintechnews.sg/27160/ai/the-potential-of-ai-in-banking-report/
30 سكينة الحايي، التعلم الآلي واستخدامه في المجالات المختلفة، مقال منشور بتاريخ ١٦/١١/٢٠٢١ متوفر على الرابط التالي:-https://coursee.org/blog/business/machine-learning-and-its-use-in-various-fields/.
31 Fintechnews Singapore, Op. Cit., available at: http://fintechnews.sg
32Schmelzer R, 5 Benefits of AI in the Banking Industry, TechTarget, 2019. available at:https://searchenterpriseai.techtarget.com/feature/AI-in-banking-industry-brings-operational- improvements.
33 Alzaidi A, Impact of Artificial Intelligence on Performance of Banking Industry in Middle East, International Journal of Computer Science and Network security, Vol. (18), No. (10), 2018, P: 142.