مجلـة الاقتصاد والتنمية المستدامة
المجلد:05/ العـدد:01 (2022)، ص705-724
ISSN : 2661-7986 EISSN: 2773-2606

تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المؤسسات المالية مدخل لتفعيل الشمول المالي

Artificial intelligence applications in Financial institutions to promote Financial inclusion

ط.د. هشام علاق[1*]، د. حنان دريد[2]

[1]جامعة العربي التبسي – تبسة (الجزائر)، مخبر المقاولاتية وإدارة المنظمات،
hicham.alleg@univ-tebessa.dz

[2]جامعة العربي التبسي – تبسة (الجزائر)، مخبر الدراسات البيئية والتنمية المستدامة،
hanane.drid@univ-tebessa.dz

تاريخ الاستلام:2021/12/02 تاريخ القبول:2022/02/04 تاريخ النشر:2022/03/02

مستخلص:

هدفت الورقة البحثية إلى دراسة مساهمة تطبيق الذكاء الاصطناعي في المؤسسات المالية في تعزيز مستويات الشمول المالي التي طالما كانت هدفا صعبا للحكومات سواء في الدول المتقدمة أو النامية، فبعد التأصيل النظري لمتغيرات الدراسة عرضت هذه الورقة البحثية بعض التجارب لمؤسسات مالية تعتمد على الذكاء الاصطناعي في تقديم الخدمات لعملائها، وإظهار الأرقام التي حققتها بالاعتماد على خوارزميات الذكاء الاصطناعي. وخلصت الدراسة إلى أن الذكاء الاصطناعي ساهم بشكل فعال في إتاحة الخدمات المالية للفئات المهمشة والمستبعدة من الأنظمة المالية الرسمية بحكم تقييم الصناعة المالية الكلاسيكية، ويمكن أن يكون الذكاء الاصطناعي الحل الأمثل لرفع مستويات الشمول المالي.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي؛ الشمول المالي؛ المؤسسات المالية، التكنولوجيا المالية.

تصنيفات JEL: D83؛ G2؛ O33

Abstract:

The research paper aimed to study the contribution of the application of artificial intelligence in financial institutions to enhance levels of financial inclusion, which has been for a long-time difficult goal for governments, whether in developed or developing countries. After the theoretical rooting of the study variables, this research paper presented some experiences of financial institutions that rely on artificial intelligence to provide services to their customers, and show the numbers that they achieved by relying on artificial intelligence algorithms. the study concluded that artificial intelligence effectively contributed to making financial services available to marginalized groups and excluded from official formal financial systems by virtue of evaluating the classic financial industry, and artificial intelligence can be the perfect solution to raise the levels of financial inclusion.

Keywords: intelligence, financial inclusion, financial institutions, fintech.

JEL Classification: D83; G2; O33

* المؤلف المرسل.

مقدمة

كان أول ظهور لمصطلح الشمول المالي في أوائل القرن الحالي وكان محل اهتمام الحكومات والمنظمات الدولية بهدف الحد من مستوى الفقر والدفع بعجلة التنمية الاقتصادية، تجسدت هذه النوايا بتأسيس تحالف الشمول المالي سنة 2008 وتمت المصادقة عليه من قبل مجموعة 20 والذي تتمثل رسالته الأساسية في تشجيع تبني سياسات مالية شاملة في الدول النامية، فإتاحة الخدمات المالية للطبقة الهشة يساعدها في التسيير الأمثل لدخلها المحدود ويفتح لها فرص جديدة، ويساهم في القضاء على الاقتصاد الموازي بإشراك جميع فئات المجتمع في القنوات المالية الرسمية، كما أن توجه البنوك التقليدية لا يخدم الفئات المحدودة الدخل وحتى بعض الشركات الصغيرة والمتوسطة والتي تعد من أهم العناصر في الاقتصاد نظرا لصعوبة شروطها بالنسبة لهم وحتى ارتفاع تكاليف الإقراض.

من جهة أخرى تم دعم الخدمات المقدمة من طرف المؤسسات المالية بأحدث الأنظمة القائمة على التكنولوجيا إلى جانب العمليات التقليدية التي كانت سائدة في العصر المالي السابق، فمع وجود عدد كبير من مستخدمي الهواتف الذكية كان هناك زيادة في الطلب على المنتجات الرقمية مثل الخدمات المصرفية عبر الهاتف والمحافظ الإلكترونية وغيرها، ومن أكثر الاتجاهات الشائعة في الصناعة المصرفية هو استخدام واجهة برمجة التطبيقات API والتي تتيح للعميل واجهة تمكنه من الوصول إلى مجموعة متنوعة من الخدمات، إضافة إلى تكنولوجيا مثل تقنية البلوكتشين والذكاء الاصطناعي والتي كان لها دور كبير في تغيير وجه الصناعة المالية.فالذكاء الاصطناعي أو ما يعرف بالذكاء المعزز والمقصود به هو قدرة أجهزة الكمبيوتر على حل المشكلات المعقدة والتفاعل مثل الأشخاص وإظهار السلوكيات الذكية، يعتبر أحد محركات الثورة الصناعية الخامسة مع الروبوتات، فبالاعتماد عليه يمكن لأجهزة الكمبيوتر التعلم والتخطيط والتعرف على المشكلات كما أنه ليس حلا منفردا بل هو مجموعة من التقنيات التي تتراوح من تمثيل المعرفة إلى التفكير التلقائي الذي يقوم عليه التخطيط ودعم القرار والتعلم الآلي، اعتماد المؤسسات المالية عليه يعرضها لمجموعة متنوعة من تهديدات الأمن السيبراني التي قد تسبب انقطاع الخدمة عن العملاء.

الإشكالية

مما سبق يمكن طرح الإشكالية التالية:

كيف يمكن أن يسهم تطبيق الذكاء الاصطناعي في المؤسسات المالية في تعزيز الشمول المالي؟

الدراسات السابقة

دراسة " Kshetri Nir " بعنوان " The role of artificial intelligence in financial inclusion in developing countries promoting " مقال منشور في مجلة " journal of global information technology management " المجلد 24، العدد 01، سنة 2021:

هدفت الدراسة إلى معرفة مدى تأثير استخدام المؤسسات المالية للذكاء الاصطناعي على تعزيز الشمول المالي، حيث يعمل الذكاء الاصطناعي من خلال القيام بتحليلات لا يمكن للبشر القيام بها على زيادة كفاءة المؤسسات المالية وزيادة عدد العملاء ، كما أشار الباحث إلى أن الذكاء الاصطناعي لا تزال في نماذجها الأولية ولا تزال في مرحلة التطور الأولى، أيضا افتقار المستوى المناسب من المعرفة التكنولوجيا من قبل أفراد مجلس الإدارة ، تقابلها نقص اليد العاملة المؤهلة في الدول النامية، وهي ما قد تشكل عقبات في وجه تبني هذه التكنولوجيا.

دراسة " Arvind Ashta " و" Herrmann Heinz " بعنوان " Artificial intelligence and fintech : an overview of opportunities ans risks for banking, investments and microfinance " مقال منشور في مجلة " Strategic change "المجلد 30، العدد 3، سنة 2021:

هدفت الدراسة إلى معرفة الفرص والمخاطر التي يشكلها الذكاء الإصطناعي في المؤسسات المالية مثل الصناعة البنكية، الاستثمارات والتمويل المصغر، حيث تكمن جاذبية الذكاء الاصطناعي في كونه يخفض التكاليف كما أنه يعرض المؤسسات المالية لمخاطر، وخلصت الدراسة إلى أن ابتكارات الذكاء الاصطناعي تحلل البيانات الضخمة للمساعدة في خفض التكاليف وتقليل المخاطر مما يؤدي إلى النمو الاقتصادي من خلال زيادة الطلب والاستثمارات الإجمالية، ولمواجهة المخاطر وجب تقسيم العمل بين الذكاء الاصطناعي والبشر.

دراسة " David Mhlanga " بعنوان " Financial inclusion in emerging economies : the application of machine learning and artificial assessment risk intelligence in credit " مقال منشور في مجلة " International studies journal of financial " المجلد 09 العدد 39 سنة 2021:

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 قوي على تقييم مخاطر الائتمان وذلك بالاعتماد على مصادر بيانات بديلة، مما يسمح للمقرضين بإجراء تحليل فعال لمخاطر الائتمان

وتقييم سلوك العميل ومن ثم التحقق من قدرته على سداد القرض، والسماح للأشخاص الأقل امتيازا بالحصول على الائتمان.

دراسة " My Sang " و " Hung Nguyen Tien " بعنوان " Impact of artificial operations intelligence on vietnam commercial bank " مقال منشور بمجلة " International journal of social science and economics invention " المجلد 06 العدد07 سنة 2020:

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 55 استبيان وأظهرت نتائج البحث أن الذكاء الاصطناعي يتم تطبيقه في الصناعة المصرفية الفيتنامية، مع العديد من التطبيقات المختلفة مثل المساعدة الافتراضية، تقييم المخاطر ومكافحة غسيل الأموال، وأن هذه التطبيقات في في تغير مستمر لكن التركز على ثلاثة محاور وهي: تأثير على العمليات المصرفية بما فيها تجربة العملاء، التأثير على تكلفة البنك وأدائه والتأثير على إدارة المخاطر.

الأهمية

يعد موضوع الذكاء الاصطناعي من المواضيع الملفتة للانتباه في عصرنا الحالي خاصة بتعدد الحلول التي أتى بها في شتى المجالات، فعرض الذكاء الاصطناعي في القطاع المالي قد يأتي بالكثير من الإيجابيات على الأطراف الفاعلة في القطاع كالمصارف، أيضا قد تنعكس هذه الإيجابيات على الأفراد بتيسير معاملاتهم وعلى الحكومات والتي تسعى إلى تحقيق مستويات شمول مالي عليا بغرض الدفع بعجلة التنمية وكذا حماية الاقتصاد من الصدمات.

الأهداف

تهدف هذه الورقة البحثية إلى التعريف بالذكاء الاصطناعي والدور الذي يلعبه في المجال المالي، وما يمكنه تحقيقه للمؤسسات المالية من جهة كزيادة العملاء وبالتالي زيادة الأرباح، ومن جهة أخرى بالنسبة للعملاء الذين واجهوا صعوبات في الحصول على خدمات مالية أو لم يتمكنوا من الحصول على هذه الخدمات نهائيا، أي أنها تسعى للبحث في أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المؤسسات المالية على الشمول المالي من خلال عرض بعض التجارب الناجحة في هذا المجال.

1-الذكاء الاصطناعي

ترجع أصول الذكاء الاصطناعي إلى منتصف القرن العشرين، في الواقع كان اختراع الكمبيوتر التناظري من قبل البحرية الأمريكية سنة 1938 وبعده جهاز الكمبيوتر الرقمي بواسطة KonardZuse سنة 1939 ضروريان في تاريخ الذكاء الاصطناعي، ويعود أول استخدام لمصطلح الذكاء الاصطناعي إلى عنوان ورشة العمل التي نظمها مارفن مينكي Marvin Minsky وجون مكارثي Jhon McCarthy حيث كان عنوان مشروع بحث صيفي في كلية دارتماوث Dartmouth سنة 1956.(Ashta & Herrmann, 2021, p. 211)

1-1 تعريف الذكاء الاصطناعي

الذكاء الاصطناعي هو نظرية وتطوير أنظمة الكمبيوتر القادرة على أداء المهام التي تتطلب ذكاء بشري، ومن الأمثلة على هذه المهام الإدراك البصري، التعرف على الكلام، اتخاذ القرارات والتعلم في ظل عدم التأكد. (Tom, et al., 2018, p. 3)

الذكاء الاصطناعي هو مجال نظم معلومات له جذور عميقة في عقود من البحث متعدد التخصصات نظرا لكونه موجها لمحاكاة البشر (Beccalli, Elliot, & Virili, 2020, p. 21)، يمكن تعريفه أيضا على أنه مزيج من الأتمتة المعرفية، التعلم الآلي، الاستدلال، إنشاء الفرضيات وتحليلها، معالجة اللغة الطبيعية مما ينتج عنه رؤى وتحاليل على القدرة البشرية أو أعلى منها.(Villar & Khan, 2021, p. 74)

يطبق الذكاء الاصطناعي التحليل المتقدم والتقنيات المستندة إلى المنطق لتفسير الأحداث، ودعم قرارات أتمتتها واتخاذ الإجراءات، حدثت تطورات الذكاء الاصطناعي في الغالب في التعلم الآلي، والذي يسمح بمعالجة كميات هائلة من البيانات وأشكال التعلم بناءا على التعرض المتكرر للظروف التجريبية جنبا إلى جنب مع خوارزميات التعلم المعقدة، فمن الممكن تدريب البرنامج على التعرف على الصور، ترجمة اللغات، تحديد المخاطر، العثور الأنماط والاتجاهات التي يصعب على الإنسان في العادة العثور عليها، ففي شكله الحالي يعتمد التعلم الذاتي على توافر كمية كبيرة من المعلومات بغض النظر عن كونها منظمة أو غير منظمة.

توجد عديد الطرق لتطبيقه مثل التعلم الآلي (الشبكات العصبية الأكثر استخداما)، الغابة العشوائية، التصنيف والانحدار، تؤثر تقنيات الذكاء الاصطناعي بشكل كبير على الشركات التي تطور طرق التنبؤ فالزيادات في حجم البيانات لا يعزز التنبؤ، الأهم من ذلك هو المعالجة المسبقة للبيانات وتحسين خوارزميات الحساب وتقليل الأخطاء. (An, Choi, & Huang, 2021, p. 21)

يمكن للآلات أن تتعلم من البيانات بعدة طرق مختلفة بما في ذلك التعلم تحت الإشراف، التعلم غير الخاضع للإشراف والتعلم المعزز، في التعلم الخاضع للإشراف يتم تصنيف البيانات بحيث يتعلم الجهاز استخدام المدخلات للتنبؤ بالمخرجات المطلوبة، على سبيل المثال يتم إعطاء الجهاز عدد كبير من الصور المصنفة على أنها تحوي قطة أو لا، تستخدم الآلة الصور وتتعلم كيفية التعرف على الميزات المرتبطة بالقطط، يمكن استخدام التعلم الخاضع للإشراف لتصنيف العناصر والتنبؤ بالقيم العددية. بدلا من ذلك يمكن للآلة المشاركة في التعلم الغير خاضع للإشراف أين لا يتم تصنيف بيانات الإدخال، الطريقة الأكثر شيوعا لهذا النوع من الذكاء الاصطناعي هي طريقة التجميع من أجل العثور على الأنماط في البيانات. أما التعلم المعزز ففيه تتخذ الخوارزمية قرارا في كل خطوة، من المجالات التي تستخدم فيها الألعاب.(Wall, 2018, pp. 56-57)

في السنوات الأخيرة سمحت بعض التطورات في مجال تكنولوجيا المعلومات بزخم هائل في قدرات الذكاء الاصطناعي ومن هذه التطورات الآتي: (Kaya, 2019, p. 2)

- أدى التوسع في استخدام الانترنت إلى إنشاء كميات هائلة من المعلومات الرقمية وتخزينها، ففي حوالي 10 سنوات زاد حجم البيانات في جميع أنحاء العالم بنحو 17 مرة. تشير التوقعات إلى زيادة أخرى بمقدار خمسة أضعاف بين 2019 و2025، هذا الحجم الكبير من المعلومات بعد تنقيته وتنظيمه (البيانات الضخمة) يعتبر أساس عملية صنع القرار التي تعتمد على البيانات.

- كانت هناك زيادة هائلة في قوة معالجة أجهزة الكمبيوتر فقد زادت بحوالي 10 أضعاف مقارنة بسبعينيات القرن الماضي، مما يتيح لخوارزميات معالجة المعلومات بمعدلات أسرع بكثير ويساهم في دقة اتخاذ القرارات.

- تطورات أخرى مثل انخفاض تكاليف تخزين البيانات، والتقدم في عمليات تنقيب البيانات أو زيادة عدد خبراء تكنولوجيا المعلومات عززت من جدوى وقدرة الذكاء الاصطناعي، فقد انخفضت تكلفة القرص الصلب لكل جيغابايت من 5000 دولار أمريكي سنة 1990 إلى 0.025 دولار أمريكي سنة 2019.

1-2 خصائص الذكاء الاصطناعي

- تستخدم خوارزميات الذكاء الاصطناعي بيانات في الوقت الفعلي وتجمع معلومات مختلفة من مصادر مختلفة بطريقة تمكنها من إجراء تحليل معقد وسريع واتخاذ قرارات أفضل؛

- تدعم تقنية التعلم الآلي Machine Learning وتحليلات البيانات الضخمة العديد من حلول الذكاء الاصطناعي، باستخدام هاتين التقنيتين يمكن للذكاء الاصطناعي جمع البيانات والبحث عن القواعد والأنماط المحتملة. بهذه الطريقة من الممكن تحديد القواعد وتطبيقها على قضايا محددة مع تدرين برنامج التعلم الذاتي بالبيانات ذات الصلة بمشكلة معينة؛
- يعمل الذكاء الاصطناعي بطريقة قابلة للتكيف، فبإمكانه التعلم والمساعدة في اتخاذ القرارات.

2- الشمول المالي

ظهر مصطلح الشمول المالي لأول مرة سنة 1993 في دراسة حول الخدمات المالية تتناول وصول سكان منطقة فعليا إلى الخدمات المالية بعد إغلاق فرع أحد البنوك في جنوب شرق إنجلترا، تلتها العديد من الدراسات المتعلقة بالعراقيل التي تواجه الأفراد للوصول إلى الخدمات المالية، وقد ازداد الاهتمام الدولي بالشمول المالي عقب أزمة الرهن العقاري سنة 2008 وظهر ذلك من خلال التزام مختلف الحكومات لتحقيق مستويات عالية من الشمول المالي. (جازية، 2020، صفحة 99)

2-1 تعريف الشمول المالي

يعرف الشمول المالي بطرق مختلفة من قبل مختلف المؤسسات المالية والهيئات المختلفة والأكاديميين، من الصعب تحديده وقياسه لأن الوصول إلى الخدمات المالية له أبعاد عديدة.

فالشمول المالي يعني توفير خدمات مالية معقولة التكلفة مثل الوصول إلى فروع الأنظمة المالية الرسمية التي توفر المدفوعات، التحويلات، المدخرات، القروض وخدمات التأمين(Bhowmik & Saha, 2013, p. 2) .

ويمكن القول أن الشمول المالي هو مفهوم حديث يهدف إلى تعميم المنتجات والخدمات المالية والمصرفية على العدد الأكبر من الأفراد والمؤسسات، خصوصا فئات المجتمع المهمشة من ذوي الدخل المحدود ويكون ذلك من خلال القنوات الرسمية بتوفير خدمات مالية ملائمة وبتكاليف معقولة وفي المتناول. (بهناس، رسول، و بسيسة، 2019، صفحة 214)

ومن التعريفين السابقين يمكن القول أن الشمول المالي يتميز بـ :

- من الصعب تحديد وقياس المفهوم؛
- يجب أن يتمتع جميع طبقات بإمكانية الوصول إلى الخدمات المالية الرسمية؛
- عدم وجود حواجز إلى الوصول إلى الائتمان الرسمي؛
- استهداف الأفراد ذوي الدخل المنخفض؛

- خدمات مالية رخيصة ومعقولة التكلفة.

2-2 أبعاد الشمول المالي

كان الشمول المالي في السابق يقاس بحساب نسبة المستفدين من البنوك التجارية وأجهزة الصراف الآلي وأحجام الودائع والقروض التي تم تغطيتها ويمكن جمع هذه المعلومات من المؤسسات المالية، أما في السنوات السابقة تطور هذا المفهوم وأصبح يشمل أبعاد أخرى: (بهناس، رسول، و بسيسة، 2019، الصفحات 215-218)

1-2-2 الوصول إلى الخدمات المالية: وتعني قدرة الأفراد على استخدام الخدمات المالية المتاحة من قبل المؤسسات المالية الرسمية، بتحديد مستويات الوصول وكذا العوائق الموجودة أو المحتملة للوصول إلى الخدمات المالية مثل توزيع نقاط الخدمات المالية كفروع البنوك وأجهزة الصراف الآلي، بالإمكان الحصول على المعلومات من المؤسسات المالية حيث أن مؤشرات قياس هذا البعد هي كالتالي:

- عدد نقاط الوصول لكل 10.000 من البالغين على المستوى الوطني؛
- عدد أجهزة الصراف الآلي لكل 1000 كلم مربع؛
- مدى الترابط بين نقاط تقديم الخدمة؛
- حسابات النقود الإلكترونية؛
- النسبة المئوية.

2-2-2 استخدام الخدمات المالية: تشير إلى مدى استخدام العملاء للخدمات المالية المقدمة بواسطة مؤسسات القطاع المصرفي، فلتحديد مدى استخدام الخدمات المالية يجب معرفة مدى انتظام وتواتر الاستخدام عبر فترة زمنية معينة، ولقياس هذا البعد نستخدم المؤشرات التالية:

- نسبة البالغين الذين لديهم نوع واحد على الأقل كحساب وديعة أو حساب ائتمان منتظم؛
- عدد حملة بوليصة التأمين لكل 1000 من البالغين؛
- عدد معاملات التجزئة غير النقدية أو الدفع عبر الهاتف للفرد الواحد؛
- نسبة الشركات الصغيرة أو المتوسطة التي لديها حسابات رسمية مالية أو لديها قروض قائمة.

3-2-2 جودة الخدمات المالية: رغم صعوبة قياس جودة الخدمات المالية بفعل وجود العديد من العوامل التي تؤثر على جودة ونوعية الخدمات المالية، وضع تحالف الشمول المالي مجموعة من المؤشرات لقياس بعد الجودة:

- القدرة على تحمل التكاليف: أي تكلفة الاحتفاظ بحساب بنكي وخاصة لذوي الدخل المنخفض (متوسط التكلفة الشهري، متوسط الرسوم السنوية، متوسط تكلفة تحويلات الائتمان)؛
- الشفافية: تتعلق بمدى تلقي العملاء لمعلومات واضحة وكافية حول الخدمات المالية والتي ساعدتهم في اتخاذ القرار الأنسب فيما يخص استخدام الخدمة المالية؛
- الراحة والسهولة: يمكن قياسها بمتوسط الوقت الذي يقضونه في الانتظار في الطابور في فروع المؤسسات المالية؛
- حماية المستهلك: القوانين والأنظمة التي تحمي حقوق المستهلك وتمنع الشركات من الحصول على المزايا غير العادلة عن طريق الاحتيال.

3- استخدامات الذكاء الاصطناعي في الصناعة المالية

يعود البحث عن أنظمة دعم القرار الذكية للخدمات المصرفية إلى أكثر من أربعة عقود، فقد صمم سنة 1984 نظام متخصص للبيع الشخصي في التطبيقات المصرفية، وفي تسعينيات القرن الماضي استخدمت نماذج القرار الذكي للتنقيب عن البيانات التي عززت العمليات المصرفية الأساسية للتأمين، لكن مثل هذه التطورات لم تحقق سوى تقدم تدريجي حتى في الأسواق المتقدمة. ركزت الأعمال الأخيرة على مهام اتخاذ القرار، زيادة المبيعات والتسويق الرقمي، ما جعل الذكاء الاصطناعي يقلل من عدم الكفاءة التقنية للبنوك. (R, Kuanr, & Kr, 2021, p. 1)

3-1 دور الذكاء الاصطناعي في تقييم المخاطر في البنوك

الذكاء الاصطناعي هو مجال سريع التطور ومعقد يمكن في نظر غير الخبراء أن يُنظر إليه على أنه من الصعب السيطرة عليه. بالإضافة إلى ذلك ، يمكن أن يؤدي استخدام الذكاء الاصطناعي إلى زيادة مخاطر المؤسسات الحالية ، أو تغيير طريقة إظهارها أو حتى إدخال مخاطر جديدة على المؤسسات. من جهة أخرى نجد صناعة الخدمات المالية وهي صناعة شديدة التنظيم ، تضم مجموعة واسعة ومعقدة من نماذج الأعمال والمنتجات ، يجب على الشركات دائمًا تطبيق مستوى مناسب من الحذر في إدارة أعمالها.(Tom, et al., 2018, p. 6) ، يمكن تقسيم مخاطر البنوك إلى ما يلي:

3-1-1 المخاطر التشغيلية: أحد مجالات المخاطر التشغيلية حيث يمكن أن يكون للذكاء الاصطناعي تأثير كبير هو تحديد الإجراءات الاحتيالية، لا يوجد بنك في مأمن تماما من خطر أن يصبح شريكا في عملية غسل الأموال، الامتثال غير الكافي لمتطلبات مكافحة غسل الأموال هو

السبب الرئيسي للعقوبات وفقدان السمعة التجارية وحتى إلغاء ترخيص الائتمان. يتطلب طبيعة المهام لمكافحة غسيل الأموال وتمويل الإرهاب معالجة حجم هائل من البيانات وهو ما يوفره الذكاء الاصطناعي ويجعل تتبع الاحتيال وتوقيفه دقيق. فنتيجة استخدام الذكاء الاصطناعي لمكافحة غسيل الأموال وتمويل الإرهاب انخفض حجم المعاملات المشبوهة بشكل ملفت للنظر في السنوات الأخيرة.(Domashova & Mikhailina, 2021, p. 185)

2-1-3 مخاطر السيولة: تتم معالجة مخاطر السيولة بشكل منفصل عن المخاطر الأخرى وتأخذ شكلين: مخاطر سيولة الأصول ومخاطر سيولة التمويل، يتعرض البنك لمخاطر سيولة الأصول عند عدم القدرة على تداول الأصول في السوق بسرعة كافية خلال فترة زمنية دون تأثير على سعر السوق، أما مخاطر السيولة التمويلية فتشير إلى عدم القدرة على الوفاء بالتزامات التدفق النقدي وتسمى أيضا مخاطر التدفق النقدي. (Leo, Sharma, & Maddultey, 2019, p. 3)

تنطوي هذه الوظيفة على التنبؤ بالتدفق النقدي، يمكن حل عدد من مشاكل مخاطر السيولة من خلال استخدام التعلم الآلي، لأغراض تقدير قياس مخاطر يمكن تطبيق الشبكات العصبية الاصطناعية أو الخوارزمية الجينية. يمكن تقدير احتمالية وقوع حدث مخاطر السيولة من خلال تطبيق شبكة بايز، كما يعمل التعلم الآلي على التمييز بين عوامل مخاطر السيولة الأكثر أهمية التي تقيس المخاطر من خلال التقريب الوظيفي. يقوم بعد ذلك الذكاء الاصطناعي بتنشيط بروتوكولات الاستجابة التلقائية للمساعدة في حل المشكل. (Leo, Sharma, & Maddultey, 2019, pp. 11-12)

2-3 تقييم الجدارة الائتمانية للعميل

الجدارة الائتمانية عبارة عن مجموعة من النماذج التي تدعم عملية اتخاذ القرار المالي فيما يتعلق بمنح الائتمان للأفراد من قبل المقرضين، فمنذ خمسينيات القرن الماضي تطور مفهوم وتقنيات تقييم الائتمان بسرعة مدعوما بتطور الخبرة والتكنولوجيا لمواكبة الزيادة في طلب العملاء خاصة بعد ظهور بطاقة الائتمان. (Hoang, Le, Nguyen, Le, & Nguyen, 2020, p. 45)، بإمكان المقرض الذي يمكنه تحديد العملاء الذين يدفعون حاليا أقساط مخاطر ائتمانية أعلى مما هو مبرر أن يكتسب حصة مربحة في السوق من خلال تقديم قروض بأسعار منخفضة لهؤلاء العملاء، كما يمكنه أيضا أن يقلل من الخسائر عن طريق تحميلهم المزيد أو رفض طلب القرض الخاص بهم. (Wall, 2018, p. 58)

قد يميل تقييم الجدارة الائتمانية للعميل من أجل الحصول على موافقات القروض الخاصة بهم إلى العبث بمفهوم تسويق العلاقة الذي تكمن وراء النظرية الأساسية لارتباط المصرفيين مع العملاء، ومع ذلك فإن المنافسة المتزايدة مع شركات التكنولوجيا المالية ونهج التحيز بعد استخدام الذكاء الاصطناعي في مختلف مجالات الإدارة يطرح فكرة استكشاف الذكاء الاصطناعي في الصناعة المصرفية.

أساس تقييم الائتمان هو مصدر البيانات التاريخي، لكن نموذج التصنيف الائتماني يعتمد على مخاطر الائتمان وقاعدة البيانات التاريخية بالطريقة التقليدية وقد تكون غير كفأة، ولتحسين ذلك تستخدم البنوك وحتى المقرضون الغير المصرفيون مثل شركات التكنولوجيا المالية حلول الذكاء الاصطناعي مما يزيد من المنافسة في الصناعة المالية (Tang & Tien, 2020, p. 297)، حيث كان التطبيق الواسع للذكاء الاصطناعي في القطاع المالي من خلال تحليل البيانات البديلة والسلوك في الوقت الفعلي ليكون فعالا، يعتقد أن استخدام الذكاء الاصطناعي قد أدى إلى تحسين قرارات الائتمان وتحسين تحديد التهديدات للمؤسسات المالية، وساعد أيضا في الوفاء بالتزامات الامتثال ومعالجة فجوات التمويل التي تواجهها الشركات في الأسواق الناشئة، تم تنفيذ العديد من تقنيات التنقيب عن البيانات بنجاح لأداء التقييم الائتماني، مثل استخدام شجرة القرار، التحليل التمييزي، البرمجة الديناميكية، كما استخدمت طرق بايز وسلسلة ماركوف بنجاح مع البيانات المعقدة متعددة الأبعاد (Le, Pham, & Dao, 2021, p. 134) .

قبل تحديد البيانات البديلة من الأحسن فهم مجموعة البيانات الغير بديلة، وهي المعلومات التي تم إنشاؤها لغرض إعداد التقارير الرسمية إما ألزاما أو طوعا، فهي مصادر للمعلومات تستخدم على نطاق واسع مفهومة من قبل متخذي القرار والباحثين، يمكنها الإحاطة بمفهوم اقتصادي محدد بحيث يمكن أن تعاني البيانات من تأخر في الإبلاغ، نقص في الدقة أو عدم الثقة. أما البيانات البديلة فهي البيانات التي لا يتم جمعها لغرض التحليل المالي، تملك ثلاث خصائص رئيسية: توفر معلومات حول البنية الاقتصادية، تكون موثوقة ويصعب التلاعب بها ويجب أن تكون هذه البيانات جديدة ونادرة، من أمثلتها الموقع الجغرافي، معاملات بطاقات الائتمان زيارات المواقع الإلكترونية وغيرها. (Charoenwong & Kwan, 2021, pp. 35-36)

3-3 المشورة الآلية أو المساعدة الافتراضية

المساعدة الافتراضية أو كما تسمى روبوتات المحادثة تعتبر شكل جديد من أشكال وكيل خدمة الخطوط الأمامية تتضاعف بشكل ملفت للانتباه في خدمات البيع بالتجزئة ومن المتوقع بحلول عام 2025 أن 95 بالمائة من تفاعلات العملاء عبر الانترنت ستكون مدعومة بروبوتات المحادثة، مما قد يساهم في 112 مليار دولار في مبيعات التجزئة، يمكن لروبوتات المحادثة الذكية الإجابة عن 80 بالمائة على الأقل من استفسارات العملاء وهي متاحة على مدار الساعة طوال أيام الأسبوع، بالإضافة إلى كونها أكثر من مجرد وكيل استفسار بل هي قادرة على المساعدة في وظائف مختلفة على طول استخدام العميل لها. (Chong, Yu, Keeling, & de Ruyter, 2021, p. 1)

شهد سوق روبوتات المشورة الآلية نموا غير عادي فيما يخص رضا العملاء بشكل عام، فقد حققت إيرادات على المستوى العالمي تزيد عن 250 مليون دولار أمريكي سنة 2017.. يتم تقييم الروبوتات من خلال التدريب واختبارها على مجموعة من البيانات المصرفية المختلفة، كما أن هذه الروبوتات تتميز بالتحليل، الذكاء والذكاء العاطفي وتحط تركيزها على المستخدم حيث يتم تحديد الخصائص الرئيسية لمستخدمي المشورة الآلية لأول مرة. (Mor & Gupta, 2021, pp. 235-236)

4-3 تحديات الذكاء الاصطناعي

على الرغم من أن الذكاء الاصطناعي واعد وبإمكانه القيام بالكثير لتعزيز مستويات الشمول المالي إلا أن هناك تحديات مرتبطة بفوائد الخوارزميات الذكية حيث تتعلق بعض التحديات بجودة البيانات، تعتمد قوة التنبؤ الخاصة بالخوارزميات بشكل أساسي على توافر بيانات جيدة فقد يكون التوفر المحدود للجودة والكمية المناسبتين للبيانات عقبة أمام قوة الذكاء الاصطناعي، ففي القطاع المالي تميل المؤسسات المالية إلى إبقاء المشرف البشري للتحقق من أنشطة وقرارات الماكينة الهامة مثل منع المدفوعات أو تحريرها، كما يمكن أن تكون ثقافة الشركة والتنظيم بمثابة حواجز أما اعتماد الذكاء الاصطناعي على نطاق واسع في شركات الخدمات المالية.(Mhlanga, 2020, p. 10)

4- تجارب استخدام الذكاء الاصطناعي في الصناعة المالية

4-1 دراسة تجربة بنك TymeBank الجنوب إفريقي

تم تأسيس بنك TymeBank لتوفير خدمات للمحرومين والغير مخدومين حيث كان الشمول المالي الهدف الرئيسي الأول للبنك، فمنذ انطلاقه سنة 2018 حاز على أكثر من 2 مليون عميل حوالي 50% منهم من النساء، يقدم منتجات بسيطة مثل الحسابات الجارية،

حسابات التوفير وبطاقات الائتمان للعملاء ذوي الدخل المنخفض والتي تكون ميسورة التكلفة أكثر من تلك الخاصة بالمنافسين. يجمع TymeBank بين خدمات عبر الانترنت من خلال تطبيق هاتف محمول وخدمات للعملاء لاتحتاج انترنت من خلال متاجر البقالة والأكشاك التي تملك شراكة مع البنك.(Ivo, Mark, & Arisha, 2020, p. 7)

تتميز منتجات TymeBank بخصائص رئيسية : تكاليفها في المتناول، بسيطة، إمكانية الوصول، برامج الولاء التي تعتمد على تفضيلات العميل اعتمادا على الذكاء الاصطناعي. المنتج الأساسي هو حساب المعاملات EveryDay مجاني بدون رسوم فتح حساب أو رسوم شهرية أو متطلبات الحد الأدنى للرصيد يأتي مع بطاقة ائتمان مجانية، بالإضافة إلى ذلك يمكن للعملاء إعداد GoalSave وهو عبارة عن حساب توفير يكافئ سلوك الادخار من خلال تطبيق عائد فائدة تصاعدي ينمو مع الوقت لتقدم أحد أعلى معدلات الادخار في السوق.

الجدول رقم (1): تزايد نسبة الفائدة في حساب التوفير GoalSave

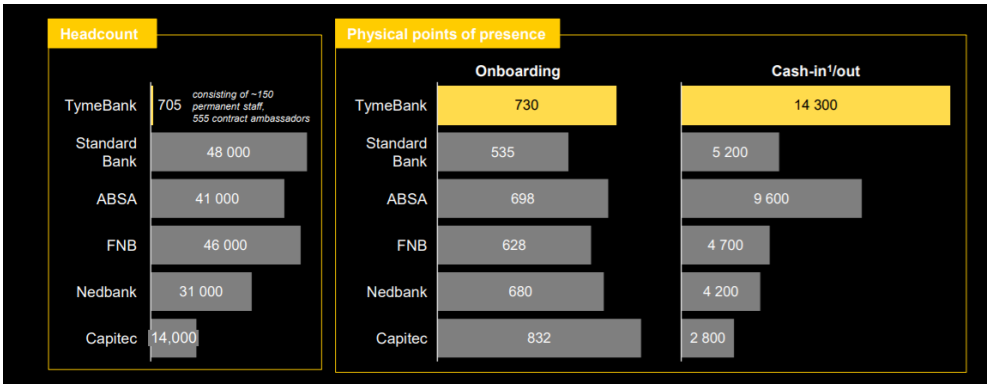
عدد الأيام	نسبة الفائدة
1-30 يوم	%4
31-90 يوم	%5
91+ يوم	%6
مكافأة (عند تطبيق الشروط)	%7

Source: (Ivo, Mark, & Arisha, 2020, p. 10)

كما أن البنك يسعى لإطلاق عملية "شراء الآن والدفع لاحقا" وهذه الخدمة عبارة عن قرض استهلاكي يستهدف العملاء ذوي ملفات الائتمان الضعيفة أين يتم تقييم جدارتهم الائتمانية من خلال خوارزميات التعلم الآلي مقابل ما تم جمعه من بيانات سلوك التسوق للعميل.(Ivo, Mark, & Arisha, 2020, p. 10)

تساعد التكنولوجيا المعتمدة من طرف بنك TymeBank الجنوب الإفريقي بما في ذلك الذكاء الاصطناعي على التحكم في التكاليف وجعلها أقل ما يمكن، مما يساهم في توفير خدمات المالية بأسعار في المتناول خاصة بالنسبة لذوي الدخل المنخفض.

الشكل رقم (1): سهولة الوصول إلى فروع TymeBank مقارنة بالبنوك الأخرى



Source :

TauriqKeraan, 2019 " It's time for a new way of banking" Johannesburg , timebank. "https://static.pmg.org.za/191120TymBank.pdf "

من الشكل السابق يظهر أن عدد موظفين TymeBank بلغ 705سنة 2019 حيث أن 150 فقط موظف عمال دائمون و555 يمثلون سفراء العقود، مقارنة بالبنوك الأخرى فالأقل عددا هو Capitec بعدد موظفين يقدر ب 14.000 موظف، والذي يقابله متوسط عدد الموظفين للبنك في جنوب إفريقيا ب 50.000 موظف لكل بنك. رغم ذلك فالبنك يوفر نقاط وصول أكثر للعملاء ويحقق معاملات أكثر من البنوك الأخرى وذلك لعدم وجود بشر يقدمون الخدمات في مراكز الاتصال والفروع، فمن أجل التحقق من هوية العميل في الكشك تم ربط نظام البنك بقاعدة بيانات وزارة الشؤون الداخلية للحصول على البيانات، يجيب روبوت الدردشة المعتمد على الذكاء الاصطناعي على الأسئلة المتعلقة بالإدارة المالية ويزود العملاء بمعلومات تقرير الائتمان الخاصة بهم.(Kshetri, 2021, pp. 2-3)

كما يساعد تطبيق التعليم المالي TymeCoach المستخدمين على اتخاذ القرارات المالية وإدارة التمويل الشخصي بشكل أفضل، ويقدم نصائح والأدوات لمساعدة العملاء على تحسين درجة الائتمان الخاصة بهم.(Sibahle, 2019)

2-4 دراسة تجربة klar المكسيكية

يمكن اعتبار Klar مؤسسة مالية رقمية بسب عدم حيازتها على ترخيص ائتمان عادي ولا رقمي، وهو ما يطلق عليه مصطلح NeoBank لوصف نوع جديد من مقدمي الخدمات المالية غير مصرفية والذين يقومون بخدمات شبيهة بالمصرفية، تنشط في السوق المكسيكية والتي لها معدلات منخفضة لمستويات الشمول المالي.

تأسست Klar سنة 2019 هادفة أن تصبح منصة الخدمات المالية الأساسية لمستخدميها من خلال تقديم مجموعة متكاملة من المنتجات، فقد سعت لمعالجة الفجوات في الوصول إلى الائتمان من خلال التركيز على العملاء عبر شرائح الدخل التي تفتقر إلى الوصول إلى ائتمان ميسور التكلفة، فحسب وجهة نظر الشركة فنظام التصنيف الائتماني التقليدي قد استثنى ملايين المكسيكيين من النظام المالي الرسمي، يتمثل عرض القيمة الرئيسي للشركة في قدرتها على توسيع نطاق الائتمان الرسمي للعملاء الذين تم استبعادهم سابقا أو الذين يعانون من نقص الخدمات المالية. (Ivo, Mark, & Arisha, 2020, p. 26)

لم تنجح البنوك القائمة في المكسيك إلى حد كبير في تلبية احتياجات العملاء ذوي الدخل المنخفض في الخمسين عاما الماضية حيث يوجد 65% من البالغين لا يمكنهم الوصول إلى حساب بنكي في مؤسسة مالية.

المنتج الأهم لـ Klar هو الحساب الجاري المجاني المرتبط ببطاقة الخصم والتي تحقق استرداد نقدي بنسبة 1 إلى 4% على جميع المشتريات، ترتبط ميزة استرداد النقود بأرصدة الحسابات اعتمادا على تحليلات الخورازميات، ويوفر تطبيق الهاتف المحمول للعملاء خدمات الدفع وتعبئة رصيد الهاتف وتتبع نفقاتهم، تتم إدارة التفاعلات من خلال برنامج FreshDesk الذي يوفر دعما آليا للتفاعلات البسيطة طوال أيام الأسبوع على مدار كل الساعات.

كما تقدم Klar مجموعة من المنتجات الائتمانية التي يتم ضمانها باستخدام خوارزميات الذكاء الاصطناعي بناء على أنماط استخدام حساب العميل من المعلومات التي جمعها سابقا، حيث بالاعتماد على الذكاء الاصطناعي قام Klar ببناء منتجات ائتمانية باستخدام الأقساط بدلا من حد الائتمان.

تقوم Klar بالجمع بين خدمات تولد بيانات دقيقة عن العملاء والتي تساعد في أتمتة اتخاذ القرارات الائتمانية للعملاء ذوي ملفات الائتمان الضعيفة، يزداد احتمال حصول العميل على ائتمان مع اعتمادهم لحساب Klar للنشاط المالي اليومي، فاسترداد النقود على بطاقة الخصم والوصول إلى الائتمان يعدان من حوافز للعملاء ذوي الدخل المنخفض الذين لم يستخدموا حسابا مطلقا.

الجدول رقم (2): يبين الزيادة في عدد العملاء ومنتجات الائتمان لمؤسسة Klar

السنة	عدد العملاء	عدد المنتجات الإئتمانية المقدمة
2020	150.000	20.000

2021	700.000	أكثر من 230.000
نسبة الزيادة	366 %	1000.5 %

Source: Mary, A., & Emily, J. (2021, July 19). Klar Raises Series B Led by General Atlantic to Support Growth of Its Digital Financial Services Platform in Mexico. Retrieved from Business WIRE: https://www.businesswire.com/news/home/20210719005080/en/Klar-Raises-Series-B-Led-by-General-Atlantic-to-Support-Growth-of-Its-Digital-Financial-Services-Platform-in-Mexico

بلغ عدد عملاء Klar إلى غاية أكتوبر 2020 ما قدره 150.000 عميلا أي بعد سنة من تأسيسه، كما قام بإصدار 20.000 ائتمان، يتمركز ثلث العملاء في العاصمة مكسيكو والباقي يتوزعون على باقي المكسيك، يعتبر Klar أول حساب مدين لـ 20 بالمائة من العملاء وحساب الائتمان الأول ل 65 بالمائة من عملاء الائتمان. (Ivo, Mark, & Arisha, 2020, p. 28)

وإلى غاية جوان 2021 بلغ عدد العملاء أكثر من 700.000 عميل أي بزيادة قدرها 366 بالمائة بالنسبة للسنة التي قبلها، كما أن الزيادة في المعاملات على المنصة تحقق زيادة شهرية بـ 60 بالمائة منذ جانفي 2021، ويتيح Klar منتجات الائتمان لأزيد من ثلث العملاء أي بزيادة بلغت حوالي 1000.5 بالمائة، وهي أرقام مثيرة للاهتمام.(Mary & Emily , 2021)

3-4 دراسة تجربة Konfio الأرجنتينية

Konfio عبارة عن شركة تكنولوجيا مالية مكسيكية تأسست سنة 2014 يقع مكتبها في مدينة مكسيكو، أسسها المكسيكيان David Arana و Francissco Padilla خبراء في الخدمات المالية والتكنولوجيا على التوالي، تهدف إلى تمكين الشركات الصغير والمتوسطة الحجم من الوصول إلى الائتمان الذي من شأنه أن يعزز نموها.

يمكن لعملاء Konfio إكمال الطلب في أقل من ثماني دقائق والحصول على أموالهم في غضون 24 ساعة بدون ترك أية ضمانات، حيث يتم إهمال مثل هذه المعاملات في البنوك التقليدية. (What does Konfío, the new Mexican 'unicorn', do?, 2021)

الجدول رقم (3): مقارنة بين Konfio والصناعة المصرفية بشكل عام

	Konfio	**الصناعة المصرفية بشكل عام**
زمن لإستلام القرض	24 ساعة	بضعة أشهر
معدل التأخر في السداد	%4.8	%5.8

متوسط القروض	12.000 دولار أمريكي	40.000 دولار أمريكي

Source : *Kshetri, N. (2021). The Role of Artificial Intelligence in Promoting Financial Inclusion in Developing Countries. Journal of Global Information Technology Management, vol 24, issue 1, 1-6.*

الجدول السابق يوضح مقارنة بين بعض أنشطة Konfio والصناعة المصرفية بشكل عام، تكون مدفوعات القروض للشركات الصغيرة والمتوسطة في حوالي 24 ساعة مقارنة بالأشهر التي تستغرقها البنوك التقليدية، في حين بلغ معدل التأخر في السداد 4.8% بالنسبة لشركة Konfio أما باقي الصناعة المصرفية فبلغ 5.8% ما يظهر كفاءة خوارزميات الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات والمعطيات المتعلقة بكل عميل، أما متوسط القروض فقد كان 12.000 دولار منخفض مقارنة بمعدل الصناعة المصرفية والذي بلغ 40.000 دولار. (Kshetri, 2021, p. 2)

وما يظهر النجاح الذي حققته الشركة هو إعلانها أن قيمتها بلغت 1.3 مليار دولار بعد آخر جولة استثمارية ما يضعها في فئة ما يسمى " يونيكورن" Unicorn وهي الشركات الناشئة التي تزيد قيمتها عن مليار دولار، كما تنوي استخدام الأموال لتوسيع انتشارها في ثاني أكبر اقتصاد في أمريكا اللاتينية وتواصل البحث عن فرص الاستحواذ والاندماج. (Staff, 2021)

الخلاصة

ساعدت الأدوات القائمة على الذكاء الاصطناعي في تطوير المؤسسات المالية وتسهيل الامتثال للمتطلبات التنظيمية والتعليمات المختلفة، فقد ساهمت في تقييم الجدارة الائتمانية للمقترضين المحتملين بطرق جديدة ومبتكرة، مما يسهم في زيادة الحصة السوقية للمؤسسة المالية من جهة، ومن جهة أخرى فهو يعمل على زيادة نسب الشمول المالي التي طالما كانت الهدف الصعب الوصول الذي سعت إليه كل حكومات العالم سواء النامية أو المتقدمة لما له من إيجابيات في الدفع بعجلة التنمية وحماية الاقتصاد من الصدمات والأزمات بطريقة أفضل بفعل مساهمة كل الأفراد فيه.

كما يمكن للذكاء الاصطناعي أن يسهم في الخفض من تكاليف المعاملات والزيادة من الكفاءة نظرا للاستجابة السريعة لطلبات العملاء، إذ قد يستغرق الأمر وقتا طويلا وقد يستحيل أحيانا على البشر تحليل جميع البيانات ذات الصلة بشكل كامل لضمان التزام كل معاملة للالتزامات المختلفة، وهو الحل الذي أتى به الذكاء الاصطناعي والذي بإمكانه أداء العديد من الأنشطة الروتينية بسرعة وكفاءة.

وقد توصلت الدراسة إلى النتائج التالية:

- الاستجابة الأسرع التي يوفرها الذكاء الاصطناعي تؤثر بالإيجاب على رضا العملاء؛

- يسهم اعتماد الذكاء الاصطناعي على البيانات البديلة في تقليل شروط الاستفادة من الخدمات المالية؛

- يسهم اعتماد الذكاء الاصطناعي في زيادة عدد العملاء المستفيدين من الخدمات المالية نتيجة تسهيل الوصول إليها؛

- يمكّن الذكاء الاصطناعي الأفراد المهمشين والمقصيين من النظام المالي من الحصول على الخدمات المالية حسب احتياجاتهم الخاصة؛

- يساهم الذكاء الاصطناعي في تقليل عمليات الاحتيال بتحليل سلوك العملاء والمعلومات الأخرى لتشغيل آليات الأمن السيبراني في حالة أنشطة غير عادية؛

- يساهم الذكاء الاصطناعي في منع غسيل الأموال وبالتالي خفض تكاليف التحقيق التي تنطوي على عمليات غسيل الأموال؛

- يساهم الذكاء الاصطناعي في خفض التكاليف التشغيلية للمؤسسات المالية مما يقلل من تكاليف الخدمات المالية ويجعلها في المتناول.

مما سبق توصي الدراسة بالآتي:

- سعي الدول لتوفير بنى تحتية متطورة من أجل الاستفادة من التقنيات الحديثة مثل الذكاء الاصطناعي؛

- التأكيد على توجه المؤسسات المالية خاصة في الدول النامية للاستثمار في تقنيات الذكاء الاصطناعي،

- العمل على تكوين مختصين في مجال الذكاء الاصطناعي وكذا العمال الحاليين للمؤسسات المالية؛

قائمة المصادر والمراجع

1. An, Y. J., Choi, P. M., & Huang, S. H. (2021). Blockchain, Cryptocurrency, and Artificial Intelligence in Finance. Dans s. c. Paul moon, & H. Seth H., *fintech withartificial intelligence,big data, and blockchain* (pp. 1-34). springer.
2. Ashta, A., & Herrmann, H. (2021). Artificial intelligence and fintech: An overview of opportunities and risks for banking, investments, and microfinance. *Strategic Change, vol 30, issue 3* , 211-222.
3. Beccalli, E., Elliot, V., & Virili, F. (2020). Artificial Intelligence and Ethics in Portfolio Management. *Digital Business Transformation* (pp. 19-30). Cham: Springer International Publishing.

4. Bhowmik, S. K., & Saha, D. (2013). *Financial Inclusion of the Marginalised: Street Vendors in the Urban Economy.* India: Springer India.
5. Charoenwong, B., & Kwan, A. (2021). Alternative Data, Big Data, and Applications to Finance. Dans P. M. Choi, & S. H. Huang, *Fintech with Artificial Intelligence, Big Data, and Blockchain* (pp. 35-105). Singapore: Springer Singapore.
6. Chong, T., Yu, T., Keeling, D. I., & de Ruyter, K. (2021). AI-chatbots on the services frontline addressing the challenges and opportunities of agency. *Journal of Retailing and Consumer Services, vol 63* , 102735.
7. Domashova, J., & Mikhailina, N. (2021). Usage of machine learning methods for early detection of money laundering schemes. *Procedia Computer Science, vol 190* , , 184-192.
8. Hoang, M.-D., Le, L., Nguyen, A.-T., Le, T., & Nguyen, H. D. (2020). Federated Artificial Intelligence for Unified Credit Assessment. *Social Computing and Social Media. Participation, User Experience, Consumer Experience, and Applications of Social Computing* (pp. 44-56). Cham: Springer International Publishing.
9. Ivo, J., Mark, F., & Arisha, S. (2020). *inclusive digital banking: emerging markets case studies.* washington, D.C: consultative group to assist the poor.
10. Kaya, O. (2019). *Artificial intelligence in banking.* frankfurt: Deutsche Bank.
11. *Klar Raises Series B Led by General Atlantic to Support Growth of Its Digital Financial Services Platform in Mexico*
12. Kshetri, N. (2021). The Role of Artificial Intelligence in Promoting Financial Inclusion in Developing Countries. *Journal of Global Information Technology Management, vol 24 , issue 1* , 1-6.
13. Le, T., Pham, T., & Dao, S. (2021). Using Machine Learning to Predict the Defaults of Credit Card Clients. Dans P. M. Choi, & S. H. Huang, *Fintech with Artificial Intelligence, Big Data, and Blockchain* (pp. 133-152). Singapore: Springer Singapore.
14. Leo, M., Sharma, S., & Maddultey, K. (2019). Machine Learning in Banking Risk Management: A Literature Review. *Risks , vol 7 , issue 1* , 29.
15. Mhlanga, D. (2020). Industry 4.0 in Finance: The Impact of Artificial Intelligence (AI) on Digital Financial Inclusion. *International Journal of Financial Studies, vol 8, issue 3* .
16. Mor, S., & Gupta, G. (2021). Artificial intelligence and technical efficiency: The case of Indian commercial banks. *Strategic Change , vol 30 , issue 3* , 235-245.
17. R, A., Kuanr, A., & Kr, S. (2021). Developing banking intelligence in emerging markets: Systematic review and agenda. *International Journal of Information Management Data Insights, vol 01 issue 02* , 1-26.
18. Sibahle, m. (2019, aout 21). *How AI helped TymeBank gain 670K customers*. Récupéré sur Business Technology Media Company: https://www.itweb.co.za/content/WnxpE74DX9K7V8XL
19. Staff, R. (2021, september 29). *Mexican fintech Konfio says now worth $1.3 bln with new capital*. Récupéré sur Reuters: https://www.reuters.com/article/mexico-konfio-idUSL1N2QV1VZ
20. Tang, S., & Tien, H. (2020). Impact of Artificial Intelligence on Vietnam Commercial Bank Operations. *International Journal of Social Science and Economics Invention, vol 6 , issue 07.* , 296-303.
21. Tom, B., Suchitra, N., Valeria, G., Michelle, L., Sulabh, S., Tom, M., et al. (2018). *AI and risk management innovation with confidence.* london: Deloitte.
22. Villar, A. S., & Khan, N. (2021). Robotic process automation in banking industry: a case study on Deutsche Bank. *Journal of Banking and Financial Technology, vol 5* , 71-86.

23. Wall, L. D. (2018). Some financial regulatory implications of artificial intelligence. *Journal of Economics and Business , vol 100* , 55-63.

24. *What does Konfío, the new Mexican 'unicorn', do?* (2021, september 29). Récupéré sur EL financiero: https://www.elfinanciero.com.mx/empresas/2021/09/29/a-que-se-dedica-konfio-el-nuevo-unicornio-mexicano/

25. العباس بهناس، حميد رسول، و بلعباس عز الدين بسيسة. (2019). أسس ومتطلبات استراتيجية تعزيز الشمول المالي مع الإشارة إلى التجربة الأردنية. *مجلة معارف . المجلد 14 . العدد 02* ، الصفحات 210-237.

26. حسيني جازية. (2020). تعميم الخدمات المالية الرقمية لدعم الشمول المالي في الدول العربية. *مجلة اقتصاديات شمال إفريقيا . المجلد 16 العدد 23* ، الصفحات 97-114.