تصور لدور الخوارزميات الجينية في عملية منح القروض : دراسة حالة المؤسسة العربية المصرفية (ABC) بعنابة

A Visualization Of The Role Of Genetic Algorithms In The Process Of Providing Loans : A Case Study Of The Arab Banking Corporation (ABC) In Annaba

مكرود حسام*[1]، خوالد أبو بكر[2] بلعيد محمد مولود 3

[1] جامعة باجي مختار – عنابة (الجزائر)، houssem.mekroud@univ-Annaba.org

[2] جامعة باجي مختار – عنابة (الجزائر)، aboubaker.khoualed@univ-annaba.dz

3 جامعة باجي مختار – عنابة (الجزائر)، moh-mouloud.belaid@univ-annaba.dz

تاريخ الإستلام: .../.../..... تاريخ قبول النشر: .../.../..... تاريخ النشر: ../.../.....

ملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى تقديم تصور عن دور الخوارزميات الجينية في عملية منح القروض البنكية، ولتحقيق الهدف السابق الذكر قام الباحثون ببناء نموذج افتراضي وتطبيقه على المؤسسة العربية المصرفية (م.ع.م) بعنابة وذلك باستخدام بيانات عينة عشوائية مكونة من (10) عملاء، وقد توصلت الدراسة إلى أن تطبيق هذا النموذج المقترح يساهم بشكل جيد في تحسين فعالية عملية منح القروض وذلك من خلال: توفير قدر كبير من الحيادية في عملية منح القروض، اختصار الوقت والجهد، تخفيض التكاليف، ...، وغيرها.

الكلمات مفتاحية: الخوارزميات الجينية، الذكاء الإصطناعي، القروض البنكية، البنوك التجارية، المؤسسة العربية المصرفية (م.ع.م).

Abstract:

This study aims to present a perception of the role of genetic algorithms in the process of providing bank loans. To achieve the above-mentioned goal, the researchers built a hypothetical model and applied it to the Arab Banking Corporation (ABC) in Annaba, using data from a random sample of (10) clients. The study found that the application of this proposed model contributes well to improving the effectiveness of the loan granting process through: providing a great deal of impartiality in the loan process, shortening time and effort, reducing costs, ..., etc.

Keywords: Genetic Algorithms, Artificial Intelligence, Bank Loans, Commercial Banks, Arab Banking Corporation (ABC).

*المؤلف المرسل

1. مقدمة:

البنوك التجارية لها دور رئيسي يتمثل أساسا في توفير متطلبات التنمية وتحقيق الاستقرار الاقتصادي والاجتماعي، ومن أجل ذلك كله فلابد من توفر نظام مصرفي يساير التغيرات المالية ويواكبها ويعمل على عصرنة آلياته ونظمه، فالبنوك التجارية تحاول تعظيم أرباحها والبقاء في السوق في ظل المنافسة من خلال استراتيجيات وسياسات ديناميكية تتيح لها البقاء والنمو والتطور تماشيا مع المتطلبات والمتغيرات الحديثة، حيث أصبحت البنوك تعتمد حاليا على تقنيات الذكاء الإصطناعي في سيرورة عملها اليومي والتي تسهل عليها الأعمال وتختصر الوقت وتجنبها من أي تجاوزات أو أخطاء عفوية كانت أم متعمدة.

2. الإطار المنهجي للدراسة:

1.2. مشكلة الدراسة وفرضيتها:

تواجه البنوك التجارية الجزائرية اليوم عدة تحديات وذلك نتيجة عدة عوامل داخلية وخارجية أبرزها: العولمة البنكية، التطور التقني الهائل في مجال التكنولوجيا البنكية، التوجه نحو الصيرفة الشاملة، ارتفاع المخاطر وتزايد وتيرة حدوث الأزمات، إشتداد المنافسة، وغيرها من العوامل الأخرى التي دفت بالبنوك الجزائرية إلى ضرورة البحث عن تقنيات جديدة بغية تحسين كفاءة أنشطتها وعملياتها بما فيها عملية منح القروض البنكية، وضمن إطار التقنيات الحديثة جدا والمساعدة للبنوك في عملية منح القروض البنكية نجد مختلف تطبيقات الذكاء الإصطناعي وخاصة الخوارزميات الجينية، وعليه فإن هذا البحث يسعى للإجابة على الإشكالية الرئيسية التالية:

– إلى أي مدى يمكن أن تساهم الخوارزميات الجينية في تحسين عملية منح القروض في البنوك الجزائرية وذلك بالتطبيق على المؤسسة العربية المصرفية (ABC) بعنابة ؟

وللإجابة على الإشكالية الرئيسية السابقة الذكر تم الانطلاق من الفرضية الرئيسية التالية:

– تساعد الخوارزميات الجينية المؤسسة العربية المصرفية (ABC) على اتخاذ قرارات تمويل بنكي صائبة.

2.2. أهمية الدراسة وأهدافها:

تكتسي هذه الدراسة أهمية بالغة كونها تعالج موضوع حديث جدا بالنسبة للبنوك الجزائرية ألا وهو موضوع الذكاء الإصطناعي بشكل عام والخوارزميات الجينية بشكل خاص، كما يمكن أن تساهم هذه الدراسة في فتح آفاق مستقبلية لدراسات لاحقة في هذا الموضوع الهام والحيوي.

أما عن أهداف هذه الدراسة فهي تشمل:

– التعرف على مدى مساهمة الخوارزميات الجينية في تحسين عملية منح القروض البنكية.

– تقديم برنامج جيني مقترح من شأنه أن يكون مفيدا للبنك محل الدراسة ولكل من له مصلحة.

3.2. منهج الدراسة ومصادرها:

في هذا البحث تم الاعتماد أساسا على المنهج الوصفي التحليلي في عرض الموضوع وتناوله، كما تم الاعتماد أيضا على منهج دراسة الحالة من خلال تطبيق البحث على المؤسسة العربية المصرفية (ABC) دون سواها من البنوك التجارية الجزائرية الأخرى.

أما فيما يخص مصادر الحصول على المعلومات فقد شملت: الكتب، المذكرات، المجلات، المقالات، التقارير، وغيرها من المصادر الأخرى باللغتين العربية والأجنبية، والتي تم الحصول عليها عن طريق المسح المكتبي أو من خلال شبكة الأنترنت.

3. الدراسات السابقة وموقع الدراسة الحالية منها:

1.3. الدراسات السابقة:

هناك الكثير من الدراسات السابقة الأجنبية والعربية التي تناولت موضوع البحث أو تشابهت معه، وفيما يلي يمكن الإشارة إلى أبرز هذه الدراسات:

– في سنة (2014) قام كل من (Oreski and Oreski) بتقديم خوارزمية جينية جديدة هجينة مع الشبكات العصبية الإصطناعية (HGA-NN) بهدف تحسين عملية تقييم مخاطر القروض البنكية، وبعد التطبيق على القطاع البنكي الكرواتي أظهرت النتائج أن البرنامج الجيني الجديد المقترح ذو كفاءة جيدة في عملية تقييم مخاطر الائتمان، كما أنه يعد إضافة واعدة لتقنيات التنقيب عن البيانات.

– وفي نفس السنة (2014) قامت الباحثة (شتيت) بتقديم نموذج مقترح لإستخدام الخوارزميات الجينية في عملية توزيع القروض البنكية بالعراق، وقد توصلت الدراسة إلى عدة نتائج أبرزها أن الخوارزميات الجينية يمكن أن تساهم بشكل جيد في تحسين عملية منح القروض البنكية بالعراق شريطة الأخذ بعين الاعتبار لعدة عوامل أبرزها عدد ونوعية الحقول المختارة ودقة توزيع الأوزان الجزئية المكونة لدالة التقييم.

– وفي دراسة محلية أجراها (زواوي ونعاس، 2015) هادفة لقياس وإدارة مخاطر محفظة الأوراق المالية في بورصة الأسهم الجزائرية، توصل الباحثان بعد تطبيقهما لنموذج الخوارزميات الجينية في تحسين نموذج ماركويتز (العائد – المخاطر) للحصول على محفظة مثلى إلى أن هذه الخوارزميات تساعد في اتخاذ القرار الاستثماري العقلاني في الوقت المناسب وتحت مجموعة من القيود، وهذا يمكّن من تحقيق إدارة أفضل للمخاطر على مستوى بورصة الجزائر.

– أما (Horn, 2016) فقد قام بتطوير نموذج جديد قائم على الخوارزميات الجينية كبديل عن النماذج الكلاسيكية لإدارة المخاطر البنكية وخصوصا نظام (Credit Scoring)، وبعد التطبيق على القطاع البنكي البرتغالي أظهرت النتائج أن البرنامج الجيني المقترح يتفوق على نموذج (Credit Scoring) من حيث دقة

التصنيف والأرباح، في حين حقق البرنامج الجيني نتائج متماثلة مع نتائج: نموذج الانحدار اللوجستي، نموذج دعم آلات النواقل، نموذج شجرة القرارات المعززة.

- كما عرفت سنة (2017) قيام كل من (Metawa et al) بتطوير برنامج جيني من أجل تحسين عملية اتخاذ قرارات منح القروض البنكية، وقد توصلت الدراسة إلى أن البرنامج الجيني الجديد يخفض من وقت دراسة ملفات القروض بنسبة تتراوح بين (12%-50%)، كما أنه يساهم في تحسين ربحية البنوك بنسبة تتراوح بين (3.9%-8.1%).

2.3. أوجه الإستفادة من الدراسات السابقة:

لقد استفاد الباحثون من مختلف الدراسات السابقة في عدة أوجه أبرزها:

- أسهمت أكثر في تعزيز الجانب النظري للدراسة الحالية وإثرائها.
- التعرف على منهجية الدراسات السابقة، مما سهل الطريق أمام الباحثين في بناء منهجية الدراسة الحالية.
- الاهتداء لبعض المراجع والمصادر والبحوث التي لم يتسن للباحثين معرفتها والاطلاع عليها من قبل.
- ساهمت في بناء نموذج البرنامج الجيني المقترح في هذه الدراسة.

3.3. مميزات الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة:

تتميز الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة من حيث مجال التطبيق فالدراسات المحلية التي تناولت أو حاولت تطبيق نماذج جينية على البنوك العاملة في الجزائر تبقى نادرة جدا، كما تتميز الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة من حيث عدد ونوعية الحقول المكوّنة لدالة التقييم في البرنامج الجيني المقترح حيث حاول الباحثون توسيع هذه الحقول قدر الإمكان من أجل أن يكون البرنامج الجيني المقترح أشمل وأدق من حيث النتائج.

4. الإطار النظري للدراسة:

1.4. الذكاء الإصطناعي: المفهوم والخصائص:

بدءً وقبل إعطاء مفهوم محدد للذكاء الإصطناعي (Artificial Intelligence) تجدر الإشارة إلى أن المبدأ الأساسي الذي يقوم عليه علم الذكاء الإصطناعي لا يكمن في حل الإشكاليات بسرعة أكبر أو في معالجة المزيد من البيانات أو في حفظ أكبر عدد ممكن من المعلومات التي تُستقى من العقل البشري، إنما المبدأ الأصح الذي يبنى عليه هذا المجال هو معالجة المعلومات مهما كانت طبيعتها وحجمها بطريقة آلية أو نصف آلية بشكل مناسب ومتوافق مع هدف معين. (قمورة وآخرون، 2018، ص05)

وباختصار شديد يمكن تعريف الذكاء الإصطناعي على أنه: "فرع علوم الحاسب المتعلق بأتمتة السلوك الإنساني" **(**Luger, 2009, P 05**)**، وعلى هذا الأساس يعني الذكاء الإصطناعي بصفة عامة ذلك الذكاء الذي يصنعه أو

يصطنعه الانسان في الآلة أو الحاسوب، وبالتالي فهو علم هدفه الأساسي هو جعل الآلات تعمل أشياء تحتاج إلى ذكاء. (ياسين، 2012، ص 114)

وبإسقاط ما تم تناوله سابقا على مجال الأعمال يتضح أن مفهوم الذكاء الإصطناعي يشير إلى: "أحد التقانات الحديثة التي جرى تطويرها في القرن الماضي والتي تتضمن مجموعة من البرمجيات التي تساعد المديرين والعاملين في اتخاذ القرار لكل عمليات المؤسسة، وتتميز بالرقي والتقدم وتزويد أجهزة الحاسوب بمجموعة من الأنشطة التي تساعد على ممارسة سلوك يتميز بالذكاء". (اليونس، 2012، ص 40)

ويتميز الذكاء الإصطناعي بمجموعة من الخصائص التي أوجزها (النجار، 2010، ص 170) فيما يلي:

- استخدام الذكاء في حل المشاكل المعروضة مع غياب المعلومة الكاملة.
- القدرة على التفكير والإدراك.
- القدرة على اكتساب المعرفة وتطبيقها.
- القدرة على التعلم والفهم من التجارب والخبرات السابقة.
- القدرة على استخدام الخبرات القديمة وتوظيفها في مواقف جديدة.
- القدرة على استخدام التجربة والخطأ لاستكشاف الأمور المختلفة.
- القدرة على الاستجابة السريعة للمواقف والظروف الجديدة.
- القدرة على التعامل مع الحالات الصعبة والمعقّدة.
- القدرة على التعامل مع المواقف الغامضة مع غياب المعلومة.
- القدرة على تمييز الأهمية النسبية لعناصر الحالات المعروضة.
- القدرة على التصور والإبداع وفهم الأمور المرئية وإدراكها.
- القدرة على تقديم المعلومة لإسناد القرارات الإدارية.

2.4. الخوارزميات الجينية: الماهية وآلية العمل:

فعليا تم طرح فكرة الخوارزميات الجينية – التي هي جزء من الحوسبة التطورية – في الولايات المتحدة الأمريكية سنة (1970) من قبل البروفيسور في علم الحاسوب (Johon Holland) من جامعة ميشيغان، وقد كان قد بدأ العمل عليها منذ بداية الستينيات من القرن الماضي، وقد كان هدفه تطوير فهم اجرائية التطور الطبيعي وتصميم نظم صناعية لها مميزات مشابهة للنظم الطبيعية. (زواوي ونعاس، 2015، ص 127)

وتعد الخوارزمية الجينية (Genetic Algorithm) أحد أساليب الذكاء الإصطناعي إذ تبرز أهميتها في حل المسائل المعقدة، حيث تمتلك كما هائلا من الحلول البديلة، والحل الناتج من تطبيق الخوارزمية الجينية يكون في

أغلب الأحيان حلا قريبا إلى الحل الأمثل، حيث تعتمد الخوارزمية الجينية على آلية الانتقاء الطبيعي ونظام الجينات الطبيعية. (الكلاك وشعبان، 2008، ص 246)

أما عن مبدأ عمل الخوارزميات الجينية فيتمثل في توصيف المشكلة المطروحة لتمثيل البغيات (Chromosomes) الممثلة للحلول بواحدة من طرق الترميز، بعد ذلك تطبق مجموعة من العمليات الرياضية المستنبطة من العمليات البيولوجية كالعبور والانتخاب والطفرة للحصول في نهاية المطاف على مجموعة من الصبغيات التي تمثل الجيل النهائي وكل صبغي ما هو إلا فرد من أفراد الجيل، وأفضل صبغي هو الحل الأمثل للمسألة المطروحة. (بحبوح وريشة، 2007، ص 106)

وتتضمن آلية عمل الخوارزميات الجينية مجموعة من الخطوات أو المراحل التالية: (زواوي ونعاس، 2015، ص ص 128 - 129)

أ. البداية (Start): وتتمثل في توليد مجتمع عشوائي من الكروموسومات أو بعبارة أخرى إيجاد حلول مناسبة.

ب. دالة الصلاحية (Fitness Function): وهي تحويل دالة الهدف إلى دالة مناسبة للحل في الخوارزميات الجينية.

ت. مجتمع جديد (New Population): وتتمثل في توليد جيل جديد بتكرار الخطوات الآتية إلى أن يكتمل الجيل:

– **الاختيار** (Selection): يتم اختيار اثنين من الكروموسومات الآباء من المجتمع الابتدائي بالاعتماد على دالة الصلاحية (أفضل القيم التي لها فرص أكبر للاختيار).

– **التصالب الإبدالي** (Crossover): إجراء إحدى عمليات التصالب للحصول على الذرية (Offspring) ويكون بين كروموسومين.

– **الطفرة** (Mutation): وذلك باحتمال وجود الطفرة يتم عمل الطفرة للسلف الجديد بموقع معين في الكروموسوم، وتجري بين الجينات في الكروموسوم الواحد.

– **الاستبدال** (Remplacement): عملية وضع السلف الجديد المتكون من الجيل الجديد للحلول محل المجتمع الابتدائي.

– **الاختبار** (Test): عند توفر شرط التوقف فإن الخوارزميات الجينية تتوقف وتعيد الحل الجيد من آخر جيل مكون.

– **معيار التوقف** (Stopping Creteria): يستمر إنشاء الأجيال المتعاقبة بهدف تحسين الحل (تحسين أمثلية الحل)، وذلك حتى يتحقق شرط التوقف الذي يعتمد على مقياس توقف الخوارزميات الجينية، ويختلف هذا المقياس على حسب المسألة المراد حلها.

3.4. استخدامات الذكاء الإصطناعي والخوارزميات الجينية في المجال البنكي:

يعد التطور الرقمي من أهم ركائز مستقبل القطاع المالي والبنكي، حيث يتجه العملاء بشكل متزايد نحو تنفيذ تعاملاتهم البنكية من خلال التطبيقات الإلكترونية والحلول الذكية، وضمن هذا الإطار يتمتع الذكاء الإصطناعي بقدرة حقيقة على تغيير هيكل الخدمات البنكية التقليدية فبإمكانه أن يجعل هذه الخدمات أسرع، وأرخص، وأكثر أمنا وشفافية وإتاحة. (اتحاد المصارف العربية، 2018، ص 01)

وتتضح استخدامات نظم الذكاء الإصطناعي في البنوك بشكل عام عبر مختلف المنتجات والخدمات التي تستطيع البنوك اليوم تقديمها عبر الحاسبات الآلية المتطورة وشبكة الإنترنت في إطار ما يعرف بالصيرفة الإلكترونية (E-Banking)، ومنها: خدمات الصراف الآلي والبطاقات المصرفية، دفع الفواتير إلكترونيا، الإطلاع الالكتروني على الرصيد وإجراء العمليات المصرفية، الصيرفة عبر الهواتف المحمولة، الصيرفة عبر أجهزة التلفزيون التخاطبي، ...، وغيرها.

وفي الوقت الراهن تتعدد استخدامات الذكاء الإصطناعي في البنوك والمؤسسات المالية، إذ تعد الأنظمة الخبيرة مثلا أحد أبرز الأدوات المساعدة على اتخاذ القرارات الصائبة في البنوك باعتبارها نظاما يقوم بتحديد مختلف المشكلات بناءً على قاعدة واسعة من المعلومات والمعارف ومن ثم اقتراح الحل الملائم، وبالتالي فإن الأنظمة الخبيرة تعمل عمل الخبير والمؤسسات المتخصصة في تقديم النصح والمشورة (خوالد، 2017، ص 58)، أما الشبكات العصبية الإصطناعية فتستخدم اليوم على نطاق واسع في البنوك من خلال دراسة درجة المخاطرة في عملية منح القروض، وفيما يخص نظم المنطق الغامض فتستخدم بالتوازي مع نظم الذكاء الإصطناعي الأخرى في البنوك في عدة مجالات كالتنبؤ بالعائد المتوقع على الاستثمار، إدارة المخاطر، تخطيط السيولة النقدية، ...، وغيرها.

وبالتركيز على الخوارزميات الجينية فنجد أنها تستخدم بشكل مكثف من قبل البنوك أثناء المفاضلة بين المرشحين للقرض المصرفي حيث تقوم هذه النظم بتقدير مختلف العوامل المتغيرة الخاصة بهؤلاء المرشحين ووزنها وترجيحها ومن ثم اختيار المرشح الأنسب، وهنا يتم الاختيار على أساس المفاضلة بين العائد والمخاطرة.

كما تعمل الخوارزميات الجينية على تعظيم الأرباح وعلى وجه التحديد ثروة المساهمين، وفي هذه الحالة تعمل الخوارزميات الجينية على الموائمة بين هدف البنك نحو تعظيم هامش الفائدة الصافي من جهة ومختلف القيود التنظيمية الأخرى المفروضة على البنك مثل ضرورة الحفاظ على رأس المال الكافي وتدنية مخاطر سعر الفائدة من جهة أخرى، فهنا تعمل هذه الخوارزميات على تقريب مجموعة من الحلول المثلى وفقا لمبدأ (Parito) مما يزيد من مرونة اتخاذ القرار المتاح لدى إدارة البنك. (Mukerjee et al, 2002, P 583)

كما تستخدم الخوارزميات الجينية أيضا في مجال تطوير الخدمات المالية والبنكية حيث تعتبر كأداة بديلة للتقييم التقليدي لمختلف المتغيرات الملائمة لإطلاق المنتجات المالية والبنكية الجديدة، حيث تعد هذه الخوارزميات وبفضل

مرونتها وسرعتها وقابليتها للتعلم أداة جد جيدة لحل المشكلات المرتبطة بتصميم المنتجات والخدمات البنكية والمالية. (Abensur, 2007, P 73)

5. الإطار التطبيقي للدراسة:

1.5. تقديم المؤسسة العربية المصرفية (ABC) – الجزائر:

المؤسسة العربية المصرفية – الجزائر هو بنك تجاري تابع لمجموعة المؤسسة العربية المصرفية (Arab Banking Corporation) التي أسست سنة (1980) بالبحرين، هذه المؤسسة متواجدة حاليا في أكثر من (17) دولة بدول الخليج وشمال افريقيا والشرق الأوسط وأوروبا وآسيا وأمريكا الشمالية والجنوبية في كل من: البحرين، الأردن، مصر، الجزائر، تونس، ليبيا، الإمارات العربية المتحدة، البرازيل، الولايات المتحدة الأمريكية، سنغافورة، فرنسا، ألمانيا، إيطاليا، تركيا، المملكة المتحدة. وأسهم المؤسسة مسجلة في البورصة مع مساهمين من مؤسسات استثمارية كالبنك المركزي الليبي وهيئة الاستثمار الكويتية. (المؤسسة العربية المصرفية، 2022)

أما عن فرع المؤسسة العربية المصرفية (ABC) بالجزائر فاستجابة للإحتياجات المختلفة للسوق الجزائري تم انشاء مكتب تمثيل بالجزائر سنة (1995) ثم حول هذا المكتب التمثيلي إلى بنك كامل في ديسمبر (1998) بعد الحصول على اعتماد مجلس النقد والقرض **(CNC)** في 24 سبتمبر 1998، ليبدأ البنك نشاطه رسميا في الجزائر بتاريخ 02 ديسمبر 1998 عبر افتتاحه لوكالته الرئيسية في بئر مراد رايس بالجزائر العاصمة. (المؤسسة العربية المصرفية، 2022)

أما عن المساهمين الرئيسيين في رأس مال (ABC) الجزائر فهم: مجموعة المؤسسة العربية المصرفية البحرين بـ (87.66%)، الشركة العربية للإستثمار (TAIC) بـ (4.18%)، المؤسسة المالية الدولية (IFC) بـ (2.32%)، الشركة الجزائرية للتأمين واعادة التأمين (CAAR) بـ (2.9%)، مؤسسة إنتاج مواد البناء (SPMC) بـ (1.34%)، آخرون بـ (1.6%). (ABC, 2020, P 09)

أما عن شبكتها التوزيعية فقد بلغ عدد وكالاتها سنة (2020) الـ (24) وكالة موزعة على (15) ولاية جزائرية تمثل مختلف جهات الوطن (شمال، جنوب، شرق، غرب) وتغطي شبكتها الولايات التالية: الجزائر العاصمة، البليدة، البويرة، تيزي وزو، بجاية، برج بوعريريج، سطيف، سكيكدة، قسنطينة، عنابة، وهران، سيدي بلعباس، الشلف، مستغانم، ورقلة (حاسي مسعود) (ABC, 2020, P 68)، جدير بالذكر أن جميع وكالات (ABC) الجزائر مزودة بأجهزة الصراف الآلي وذلك من أجل خدمة العملاء في جميع الأوقات حتى أثناء أوقات غلق الوكالات.

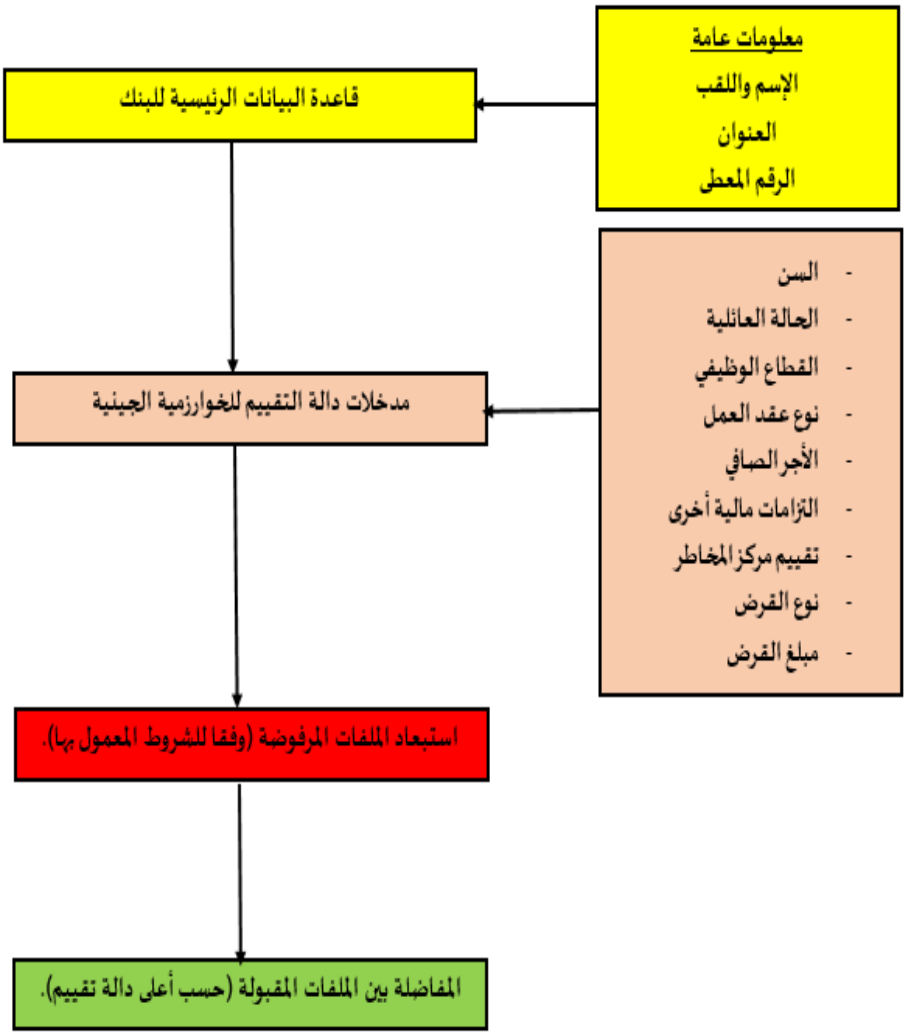
أما وكالة (ABC) رقم (231) بعنابة فهي وكالة تجارية صغيرة تم افتتاحها في إطار سياسة تقرب البنك أكثر من عملائه عبر توسعة شبكته التوزيعية، وقد تم افتتاح هذه الوكالة سنة (2012) بوسط مدينة عنابة بشارع عرباوي

مولود، تتكون الوكالة من كادر بشري مؤلف من (08) موظفين: موظفان في مجال العمليات التشغيلية، (04) موظفين في المجال التجاري والقروض، موظفان مسؤولان منهم مدير الوكالة، جدير بالذكر أن الوكالة رقم (231) بعنابة تعد من أكثر وكالات (ABC) من حيث الربحية.

2.5. بناء النموذج المقترح للدراسة:

قام الباحثون بوضع تصور لبرنامج جيني يساعد على اتخاذ القرارات الملائمة في عملية منح القروض، وفيما يلي نقدم شكلا توضيحيا عن هذا البرنامج:

الشكل (01) : آلية عمل البرنامج الجيني المقترح



المصدر: من اعداد الباحثين.

ونوضح في الجدول الموالي قيمة كل حقل من حقول المتغيرات في البرنامج الجيني المقترح علما أن أوزان دالة التقييم تتراوح بين (0 – 1):

الجدول (01) : أوزان دالة التقييم

الحقل	قيمة الوزن	القيمة الأولى	القيمة الثانية	القيمة الثالثة	القيمة الرابعة
السن	0.1	أقل من 40 سنة =0.1	من 40 إلى 60 سنة = 0.05	أكثر من 60 سنة = 0.025	
الحالة العائلية	0.1	عازب = 0.1	متزوج = 0.05	متزوج مع أولاد = 0.025	
القطاع الوظيفي	0.1	عام =0.1	خاص = 0.05		
نوع عقد العمل	0.1	غير محدد المدة = 0.1	محدد المدة = 0.05		
الأجر الصافي	0.2	أقل من 28000 دج = 0.05	من 28000 دج إلى 40000 دج =0.1	من 40000 دج إلى 65000 دج = 0.15	أكثر من 65000 دج = 0.2
إلتزامات أخرى	0.1	لا توجد = 0.1	توجد = 0.05		
تقييم مركز المخاطر	0.1	إيجابي = 0.1	سلبي = 0.05		
نوع القرض	0.1	تمويل شراء أجهزة كهرومنزلية = 0.1	تمويل شراء سيارة = 0.05	تمويل تهيئة المنزل: 0.025	
مبلغ القرض	0.1	أقل من 1000000 = 0.01	100000 دج فأكثر= 0.05		

المصدر: من اعداد الباحثين.

3.5. تطبيق النموذج المقترح للدراسة:

تم تطبيق البرنامج الجيني المقترح على عينة مكونة من (10) ملفات عملاء طالبي قروض بالوكالة رقم (231) التابعة لبنك (ABC) بعنابة، وقد كانت معطيات ملفاتهم وفقا لما يوضحه الجدول (02) أدناه:

الجدول (02) : معطيات عينة عملاء (ABC)

الزبون	السن	الحالة العائلية	عدد الأولاد	القطاع الوظيفي	نوع عقد العمل	الأجر الصافي	التزامات مالية أخرى	تقييم مركز المخاطر	نوع القرض	مبلغ القرض	تقييم الملف
1	30	أعزب	0	عام	غير محدد المدة	47000 دج	6000 دج	سلبي	تهيئة منزل	1.000.000 دج	مرفوض
2	41	متزوج	3	عام	غير محدد المدة	53000 دج	/	ايجابي	شراء سيارة	1.200.000 دج	مقبول
3	49	متزوج	1	خاص	غير محدد المدة	32000 دج	/	ايجابي	أجهزة كهرومنزلية	340.000 دج	مرفوض
4	38	متزوج	2	عام	غير محدد المدة	51000 دج	/	ايجابي	تهيئة منزل	1.300.000 دج	مقبول
5	28	أعزب	0	عام	محدد المدة	62000 دج	/	ايجابي	تهيئة منزل	1.700.000 دج	مرفوض
6	30	أعزب	0	عام	غير محدد المدة	22000 دج	/	ايجابي	أجهزة كهرومنزلية	300.000 دج	مرفوض
7	43	متزوج	3	عام	غير محدد المدة	56000 دج	21000 دج	ايجابي	تهيئة منزل	750.000 دج	مرفوض
8	67	متزوج	4	متقاعد	/	73000 دج	/	ايجابي	أجهزة كهرومنزلية	500.000 دج	مرفوض
9	32	أعزب	0	عام	غير محدد المدة	41000 دج	/	ايجابي	شراء سيارة	900.000 دج	مقبول
10	44	متزوج	3	عام	غير محدد المدة	67000 دج	/	ايجابي	تهيئة منزل	2.000.000 دج	مقبول

المصدر: من اعداد الباحثين.

وعند تطبيق البرنامج الجيني المقترح تم الحصول على النتائج الموضحة في الجدول (03) أدناه:

الجدول (03) : نتائج البرنامج الجيني المقترح

رقم المقترض	السن	الحالة العائلية	القطاع الوظيفي	عقد العمل	الأجر الصافي	التزامات مالية أخرى	تقييم مركز المخاطر	نوع القرض	مبلغ القرض	قيمة دالة التقييم
1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.15	0.05	0.05	0.025	0.05	0.725
2	0.05	0.025	0.1	0.1	0.15	0.1	0.1	0.05	0.05	0.725
3	0.05	0.025	0.05	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.950
4	0.05	0.025	0.1	0.1	0.15	0.1	0.1	0.025	0.05	0.925
5	0.1	0.1	0.1	0.05	0.15	0.1	0.1	0.25	0.05	0.775
6	0.1	0.1	0.1	0.1	0.05	0.1	0.1	0.1	0.1	0.85
7	0.05	0.025	0.1	0.1	0.15	0.05	0.1	0.025	0.1	0.700
8	0.025	0.025	0.05	0.05	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.750
9	0.1	0.1	0.1	0.1	0.15	0.1	0.1	0.05	0.1	0.900
10	0.05	0.025	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.025	0.05	0.750

المصدر: من اعداد الباحثين.

وبعد تطبيق الشروط الخاصة بالبنك تحصلنا على النتائج الموضحة في الجدول التالي:

الجدول (04) : نتائج البرنامج الجيني بعد تطبيق شروط البنك

رقم المقترض	السن	الحالة العائلية	القطاع الوظيفي	عقد العمل	الأجر الصافي	التزامات مالية أخرى	تقييم مركز المخاطر	نوع القرض	مبلغ القرض	قيمة دالة التقييم
1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.15	0.05	0.05	0.025	0.05	0.725
2	0.05	0.025	0.1	0.1	0.15	0.1	0.1	0.05	0.05	0.725
3	0.05	0.025	0.05	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.950
4	0.05	0.025	0.1	0.1	0.15	0.1	0.1	0.025	0.05	0.925
5	0.1	0.1	0.1	0.05	0.15	0.1	0.1	0.25	0.05	0.775
6	0.1	0.1	0.1	0.1	0.05	0.1	0.1	0.1	0.1	0.85
7	0.05	0.025	0.1	0.1	0.15	0.05	0.1	0.025	0.1	0.700
8	0.025	0.025	0.05	0.05	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.750
9	0.1	0.1	0.1	0.1	0.15	0.1	0.1	0.05	0.1	0.900
10	0.05	0.025	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.025	0.05	0.750

المصدر: من اعداد الباحثين.

نلاحظ أن بعض الملفات لديها تقييم مرتفع لكن يقابل الملف بالرفض وذلك راجع لشروط الحصول على قرض من البنك أو من مركز تقييم المخاطر على مستوى البنك المركزي الجزائري أو كذلك للقوانين والتنظيمات الخاصة بالقروض الاستهلاكية في الجزائر وغيرها، وهي شروط لابد أن تكتمل جميعا أو يرفض الملف.

بالنسبة للملفات الستة المرفوضة ذات اللون الأحمر فنوضح سبب الرفض كما فيما يلي:

– **الملف 01**: تم رفض الملف لأن صاحبه متحصل على تقييم سلبي من طرف مركزية المخاطر كأداة رقابية موجودة على مستوى البنك المركزي الجزائري.

– **الملف 03**: تم رفض الملف لأن طالب القرض يعمل في القطاع الخاص ووفقا لشروط بنك (ABC) بالجزائر لا تمنح قروضا لعاملي القطاع الخاص ما عدا موظفي البنوك ومؤسسات التأمين الخاصة.

– **الملف 05**: طالب القرض في هذا الملف قدم عقد عمل محدد المدة ووفقا لشروط بنك (ABC) بالجزائر لا تمنح قروضا في هذه الحالة.

– **الملف 06**: الأجر الصافي لطالب القرض في هذا الملف هو (22.000 دج) وهو أقل من الأجر الذي توافق إدارة البنك على منح قرض بموجبه وهو (26000 دج).

– **الملف 07**: رفض منح القرض في هذا الملف لأن صاحبه لديه التزامات مالية قدرها (21000 دج) لم تسدد سابقا.

– **الملف 08**: رفض منح القرض في هذا الملف لأن طالبه يبلغ من العمر (67) سنة ووفقا لبنك (ABC) بالجزائر يتعين أن لا يتجاوز سن صاحب طالب القرض (63) سنة.

كما تشير نتائج البرنامج الجيني للعينة المدروسة أن أفضل الحلول هي الملونة باللون الأخضر وهي الملفات رقم 2 و4 و9 و10، وعند المفاضلة بينها على أساس أحسن دالة تقييم فإن أحسن ملف سيكون الملف رقم 4 ثم 9 ثم 10 ثم 2 والتي حققت دوال تقييم قدرها (0.925، 0.900، 0.750، 0.725) على التوالي.

6. خاتمة:

من خلال هذه الدراسة اتضح لنا أن الخوارزميات الجينية تعد واحدة من بين أبرز تطبيقات الذكاء الإصطناعي التي تساعد البنوك بشكل كبير في تحسين عملية اتخاذ قرارات منح القروض، حيث أن تطبيق هذا البرنامج يعود على البنوك بعدة مزايا أبرزها توفير قدر كبير من الحيادية في منح القروض، اختصار الوقت المستغرق في عملية اتخاذ قرارات التمويل بشكل كبير، تخفيض التكاليف، ...، الخ، وهو ما أكدته الدراسة التطبيقية على مستوى بنك المؤسسة العربية المصرفية (ABC) بعنابة وكذلك البرنامج الجيني المقترح حيث رأينا كيف أن هذا البرنامج استبعد كافة ملفات القرض الستة التي تحتوي على مخاطر وقبل الملفات المتدنية المخاطر وفاضل بينها على أساس

أعلى دالة تقييم، وهذا ما يثبت صحة فرضية الدراسة القائلة: "تساعد الخوارزميات الجينية المؤسسة العربية المصرفية (ABC) على اتخاذ قرارات تمويل بنكي صائبة".

وفي الأخير ينبغي التنويه أن مدى دقة البرنامج الجيني المتبع في البنك يعتمد على عدة عوامل أبرزها عدد ونوعية الحقول المختارة وتوزيع الأوزان الجزئية المكونة لدالة التقييم.

وكتوصيات يمكن القول أنه على البنوك الجزائرية أن تعتمد على الذكاء الإصطناعي وتقنية الخوارزميات الجينية في منح القروض لأنها تجنبهم الوقوع في الأخطاء وتلزمهم بالحيادية وكشف الانحرافات واتخاذ القرارات المناسبة بوتيرة سريعة في ظل أقل التكاليف.

7. قائمة المراجع:

1.7. قائمة المراجع باللغة العربية:

- اتحاد المصارف العربية، (2018)، التكنولوجيا المالية والذكاء الإصطناعي في القطاع المالي والمصرفي، ورقة بحثية معدة من طرف إدارة البحوث والدراسات، اتحاد المصارف العربية، بيروت، لبنان.
- الكلاك إسراء نذير، شعبان رقية زيدان، (2008)، الخوارزمية الجينية في جدولة العمليات مع إمكانية القطع، مجلة تنمية الرافدين، جامعة الموصل، العراق، المجلد (89)، العدد (30)، ص ص 245 – 256.
- المؤسسة العربية المصرفية، (2022)، من هو بنك ABC، مقال متاح على الموقع الرسمي للمؤسسة العربية المصرفية على الرابط التالي: https://www.bank-abc.com/world/Algeria/Ar/AboutABCNew/Pages/default.aspx، تاريخ الإطلاع: 30 أفريل 2022.
- النجار فايز جمعة، (2010)، نظم المعلومات الإدارية: منظور إداري، ط2، دار الحامد للنشر والتوزيع، عمان، الأردن
- اليونس صالح أنور يعقوب، (2012)، استخدام تقانة الذكاء الإصطناعي في إعادة هندسة العمليات بالتطبيق في الشركة العامة لصناعة الأدوية والمستلزمات الطبية في نينوى، مجلة بحوث مستقبلية، كلية الحدباء الجامعة، العراق، المجلد (03)، العدد (39)، ص ص: 33-64.
- بحبوح أسامة أسعد، ريشة حسان، (2007)، تأثير متغيرات الخوارزميات الجينية في مسائل إيجاد الحل الأمثل، مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية، سوريا، المجلد (23)، العدد (02)، ص ص 105 – 128.
- خوالد أبوبكر، (2017)، تطبيقات الذكاء الإصطناعي في خدمة المصارف العربية، مجلة الدراسات المالية والمصرفية، الأكاديمية العربية للعلوم المالية والمصرفية، عمان، الأردن، المجلد (25)، العدد (02)، ص ص 57-60.
- خوالد أبوبكر، (2019)، تطبيقات الذكاء الإصطناعي كتوجه حديث لتعزيز تنافسية منظمات الأعمال، ط1، المركز العربي الديمقراطي، برلين، ألمانيا.
- زواوي لحبيب، نعاس مريم نجاة، (2015)، قياس أمثلة المحفظة الإستثمارية باستخدام الخوارزميات الجينية – حالة أسهم بورصة الجزائر، مجلة رؤى اقتصادية، جامعة الوادي، الجزائر، العدد (08)، ص ص 121 – 134.
- شتيت بشرى عبد الله، (2014)، استخدام الخوارزميات الجينية (الوراثية) في عملية توزيع القروض المصرفية، مجلة العلوم الاقتصادية، جامعة بغداد، العراق، المجلد (09)، العدد (35)، ص ص 121 – 134.

– قمورة شهيي سامية، باي محمد، كروش حيزية، (2018)، الذكاء الإصطناعي بين الواقع والمأمول: دراسة تقنية وميدانية، الملتقى الدولي: الذكاء الإصطناعي تحد جديد للقانون، يومي 26 و27 نوفمبر 2018، جامعة الجزائر 01، الجزائر.
– ياسين سعد غالب، (2012)، أساسيات نظم المعلومات الإدارية وتكنولوجيا المعلومات، ط1، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

2.7. قائمة المراجع باللغة الأجنبية:

- ABC, (2020), Rapport Annuel 2020: Résilience propulsée par l'innovation, ABC Algérie, Alger.
- Abensur E O, (2007), Genetic Algorithms for development of new financial products, Revista Brasileira de Financas, Vol.(05), No.(01), PP: 59 – 77.
- Horn D M, (2016), Credit Scoring using genetic Programming, Master Program in Advanced Analytic, Nova IMS Information Management School, New University of Lisbon, Portugal.
-Luger G F, (2009), Artificial intelligence : structures and strategies for complex problem solving, 6th Ed, Pearson Education, Harlow, England.
- Metawa N, Kabir Hassan M, Elhoseny M, (2017), Genetic algorithm based model for optimizing bank lending decisions, Expert Systems With Applications, Vol.(80), No.(41), PP:75 - 82.
- Mukerjee A, Biswas R, Deb K, Mathur A P, (2002), Multi – objective evolutionary algorithms for the risk – return trade – off in bank loan management, International Transactions In Operational Research, Vol.(09), No.(05), PP: 583 – 597.
- Oreski S, Orseki G, (2014), Genetic algorithm – based heuristic for feature selection in credit risk assessment, Expert Systems With Applications, Vol.(41), No.(04), PP: 2052 – 2064.