

تحسين قرار الإقراض باستخدام الأنظمة الخبيرة

Improving Banking Credit Decision by Using Expert Systems

عبلة روابح¹

ABLA Rouabah

¹ جامعة عبد الحميد مهري - قسنطينة 2- (الجزائر)، rouabah_aba@yahoo.fr

تاريخ النشر: 2020/12/26

تاريخ القبول: 2020/12/24

تاريخ الاستلام: 2020/09/30

ملخص:

تهدف هذه الدراسة لتسليط الضوء على الأنظمة الخبيرة باعتبارها فرعاً من تطبيقات الذكاء الاصطناعي طُبِّق بنجاح في مختلف المجالات الاقتصادية وخاصة ما تعلق بالمساعدة على اتخاذ القرار.

ويعتبر قرار منح القروض البنكية من المواضيع الحساسة التي تتطلب دعماً يمثل هذه النماذج الذكية، والتي تسمح بالمزاوجة بين خبرات الفرد الطويلة في مجال تقييم الخطر وبين سرعة وفعالية التقنيات والنماذج، علاوة على إمكانية التعديل والتغيير والتحسين، مما يسمح بتقدير الخطر المرتبط بمنح القروض البنكية بشكل جيد ومن ثم تحسين قرار الإقراض.

كلمات مفتاحية: القرض، خطر القرض، قرار الإقراض، الأنظمة الخبيرة، الذكاء الاصطناعي.

تصنيفات JEL: C45، C88، G21

Abstract:

The aim from this study is to highlight Expert systems, as an important part of the artificial intelligence applications, is becoming more oriented to the economic activities, where the uses of Information Technology as well as Decision Support Systems are becoming more involved.

The banking credit decision is more sensible and require support with such intelligent models, expert systems are used for the purpose of helping the decision maker towards the achievement of effective and efficient decisions, Furthermore, the user can modify, change and improve expert systems easily, in order to manage related risks to the banking loans.

Keywords: credit, credit risk, credit decision, expert systems, Artificial intelligence;

JEL Classification Codes: C45,C88,G21

يهتم الذكاء الاصطناعي بمحاكاة السلوك والذكاء البشري من خلال إنشاء برامج حاسوبية تعمل بمكانيزمات وآليات مستوحاة من خصائص وسلوكيات الفرد البشري، هذا العلم؛ الذكاء الاصطناعي؛ بالرغم من حداثة إلا أنه يسجل تقدماً بخطوات عملاقة وسريعة تجاوزت توقعات أشد المتفائلين به خاصة وأن تطبيقه يمتد ليشمل مجالات عدة وميادين لا حصر لها تقريباً.

ومن أبرز فروع الذكاء الاصطناعي نجد الأنظمة الخبيرة التي يعود ظهورها لسنوات الخمسينات من القرن العشرين، أين بدأ البحث في كيفية نقل خبرة الفرد والمعارف السابقة إلى برامج حاسوبية قد تحل محل الخبير البشري أو قد تساعد على اتخاذ القرار كأقل تقدير، وهو ما جُسد من خلال بناء أنظمة خبيرة أُستغلَّت في عدة ميادين كالجيولوجيا، الطب، الكيمياء، الهندسة ودعم القرار. ولعل مرد الاهتمام الكبير بموضوع الأنظمة الخبيرة يعود لميزاتها الفريدة، خاصة ما تعلق منها بالقدرة على التحسين والتطوير المستمر وهو مالا تتوفر عليه أغلب التقنيات التقليدية غير الذكية، علاوة على أن استخدامها لمنطق المبهمات Fuzzy Logic رفع من فعاليتها مقارنة بمستوى الخبير البشري.

وللأنظمة الخبيرة نصيب كبير من الاهتمام في المجالات المالية بشكل عام، والمساعدة في اتخاذ القرار بشكل خاص، الأمر الذي أدى إلى اعتمادها في ميدان اتخاذ القرار الخاص بمنح القروض البنكية وقد لوحظ أنها تُحسِّن فعالية القرار المتخذ، وبالتالي انعكاس ذلك على ربحية البنك ومردوديته.

الإشكالية:

بناءً على القضايا المثارة فيما سبق، يمكننا بيان الإشكالات المطروحة في هذا البحث عبر صياغة السؤال الرئيسي التالي: **ما مدى مساعدة**

الأنظمة الخبيرة للبنك في تحسين قرار الإقراض؟

وهي الإشكالية التي في سبيل الإجابة عنها ندرج التساؤلات التالية:

- ما هو النظام الخبير؟ ما هي مكوناته؟
- كيف يتم استخدامه للمساعدة في اتخاذ قرار الإقراض؟

فرضيات الدراسة:

للإجابة عن الأسئلة السابقة فقد تم تبني الفرضية الرئيسية التالية:

- تساهم الأنظمة الخبيرة بشكل فعال في تحسين قرار الإقراض

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى تحقيق جملة من الأهداف نوجزها في النقاط التالية:

- إبراز دور الأنظمة الخبيرة في مجال تحسين ودعم قرار الإقراض.
- الانتقال من الطريقة التقليدية في معالجة طلبات القروض إلى نماذج وتقنيات ذكية تساهم بشكل فعال في تحسين طريقة تقدير الخطر المرتبط بالمقترضين وبالتالي المساعدة في تحسين الإقراض.
- تسليط الضوء على خصائص الأنظمة الخبيرة وفي مقدمتها إمكانية التعديل والتحسين، التي تساعد البنك على مواكبة التطور الحاصل في المحيط الخارجي خصوصاً وأن الميدان البنكي معروف بالتطور والتغير السريع.

المنهج المتبع:

قصد الإحاطة بمختلف جوانب الموضوع والإجابة على إشكالية البحث واختبار صحة الفرضيات تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي، بغية وصف أبعاد موضوع الدراسة وتحليل مختلف جوانبه، وذلك بالتطرق لمراحل اتخاذ قرار منح القروض البنكية، بالإضافة إلى تقديم لمحة حول الأنظمة الخبيرة وصولاً إلى تبيان كيفية استخدامها للمساعدة في اتخاذ قرار الإقراض.

2. مراحل قرار منح القروض البنكية

إن الحديث عن البنوك غالبا ما يجزنا لموضوع القروض لكون البنوك مؤسسات إقراض بالدرجة الأولى، فبالرغم من مزاوله البنوك لعدد النشاطات وتقديمها لعدد كبير من الخدمات للعملاء والزبائن، يظل الإقراض واحدا من أهم الوظائف التي تقوم بها. ولكونه مسألة غاية في الأهمية فعملية الإقراض عادة ما تمر بمجموعة مراحل ضرورية لاتخاذ القرار المناسب

1.2 تعريف القرض

في اللغة العربية كلمة قرض تدل على إعطاء المال للغير لأجل معين، وهو أيضا تسليف المال على سبيل الإحسان، في اللغة الانجليزية القرض هو CREDIT وهي كلمة مشتقة من الكلمة اللاتينية CREDO الناشئة عن تركيب مصطلحين: CRAD والتي تعني في اللغة السنسكريتية "الثقة"، و DO التي تعني في اللغة اللاتينية "أضع" وبذلك فكلمة CREDO في اللاتينية تعني أضع الثقة أو أثق (ناصر، 2012، صفحة 29)

اصطلاحا يُعرف القرض بأنه الثقة التي يوليها البنك للعميل (فرد أو شركة) حين يضع تحت تصرفه مبلغا من النقود أو يكفله فيه لفترة محددة يتفق عليها بين الطرفين، ويقوم المقترض في نهايتها بالوفاء بالتزامه، وذلك مقابل عائد معين يحصل عليه البنك من المقترض، يتمثل في الفوائد والعمولات

ويعرف أيضا على أنه مساعدة مالية من البنك إلى عميله، إما في شكل أموال مقدمة والتي تتعلق بقروض الخزينة مثل المكشوف، أو تكون في شكل تعهد بكفالة العميل وهنا نكون بصدد قروض بالإمضاء كالمقبول (sadi, 2010, p. 10)

أما قانون النقد والقرض الجزائري المعدل والمتمم سنة 2003 في مادته 68 فيعرف القرض كما يلي: تشكل عملية القرض في مفهوم هذا الأمر كل عمل لقاء عرض، يضع بموجبه شخص ما أو يعد بوضع أموال تحت تصرف شخص آخر، أو يأخذ بموجبه لصالح الشخص الآخر التزاما بالتوقيع كالضمان الاحتياطي أو الكفالة (كورتل، ليجيري، و داودي، 2009، صفحة 3)

2.2 مراحل عملية الإقراض

تسمى مرحلة ما قبل منح القرض ex ante، وتتم بتقييم وضعية المقترض تقييما شاملا بغية تحديد نسبة الخطر المرتبط به لاتخاذ القرار

المناسب

1.2.2 الاستعلام عن المقترض

يجب الاستعلام عن المقترض وغيره من ذوي الصلة بعملية الإقراض، وكذا تنسيق التعاون بين أجهزة الاستعلامات بالبنوك مع العناية بتجديد الاستعلامات على فترات زمنية تحدد عملية متابعة التسهيلات الممنوحة (محمود عبد ربه، 2009، صفحة 60)

في هذا الصدد يجب على البنك اعتماد مصادر عدة للحصول على البيانات والمعلومات اللازمة للاستعلام على المقترض:

- المقابلة الشخصية مع العميل.
- القوائم المالية للعميل
- البنك المركزي (مركزية المخاطر ومركزية عوارض الدفع).
- سجلات البنك.
- الاتصال بالبنوك الأخرى..
- وكالات تقييم الجدارة الائتمانية (وكالات التنقيط).

2.2.2 تقييم المخاطرة

في الواقع هناك جملة من النقاط الواجب التركيز عليها عند تقييم الخطر المرتبط بكل مقترض أو قرض نوجزها فيما يلي:

- يجب أن تكون القروض الممنوحة مرتكزة على دراسة عميقة للمركز المالي للمقترض ونتائج أعماله وحسن سمعته ومدى حرصه على الانتظام في الوفاء بالتزاماته، إلى غير ذلك من الاعتبارات التي يمكن أن تفوق أهميتها ما يقدم من ضمانات.
- يجب أن يظهر تقييم المخاطرة مواطن الضعف والقوة لدى المقترض، عن طريق التقييم الدقيق لقدرة العميل الائتمانية من خلال دراسة عناصر تحديد المخاطرة الائتمانية ويجب أن تكون عملية التقييم شاملة لكافة المخاطر (الكراسنة، 2006، صفحة 60)
- الاستعانة بالطرق والتقنيات التي تساعد على تقييم وضعية المقترضين وتضمن تقييما شاملا لجميع احتمالات الفشل والتعثر، علاوة على اختصار الوقت والجهد.
- على البنك أن يعمل وفق معايير سليمة ومحددة لمنح القروض حتى يمكن القيام بالتقييم الشامل للمخاطر الحقيقية للمقترضين أو الأطراف الأخرى في عقد التمويل وذلك لتفادي مشكلة الانتقاء الخاطئ للمقترضين (adverse selection)، ويحتاج البنك لمعلومات مختلفة عن المقترض ومن ذلك: الغرض من التمويل، مصادر السداد، المخاطر المرتبطة بالمقترض، درجة حساسية هذه المخاطر اتجاه حركة السوق والمتغيرات الأخرى والآداء السابق للمقترض ومقدرته الحالية على رد القروض (الدخان، 2003، صفحة 39)
- وفي هذا الصدد تجدر الإشارة إلى أن اهتمام البنك بمجموع المخاطر المرتبطة بالقروض ليس فقط من أجل التحوط منها وإنما من أجل تقدير الفائدة على القروض إذ من المتوقع أن يتناسب العائد وحجم المخاطر، وهو ما يسمى بالتوازن بين العائد والخطر.

3. الأنظمة الخبيرة: تاريخ الظهور، الماهية والهيكل.

رغم حداثة الأنظمة الخبيرة من حيث النشأة إلا أنها تطورت بوتيرة متسارعة بالنظر لحجم الأبحاث والتجارب التي ركزت عليها واهتمت بزيادة فعاليتها ونجاعتها وتوسيع مجالات تطبيقها.

1.3 خلفية نظرية حول الأنظمة الخبيرة

النظام الخبير Expert System هو برنامج ذكي يستخدم قاعدة المعرفة وعمليات الاستدلال لحل جملة من المسائل في ميدان معين، والتعبير عن المعرفة في النظام الخبير هو الفكرة الأساسية التي انطلق منها العلماء والباحثون، حيث تشير الدراسات إلى أن التعبير عن المعرفة يعود إلى القرن السابع عشر وبالضبط إلى الحضارة المصرية القديمة أين وجدت وثائق طبية تتضمن ملاحظات معبر عنها بنفس الآلية التي يتم التعبير فيها عن المعرفة في النظام الخبير. مما يدل على أن توريث المعارف السابقة للأجيال اللاحقة كان من اهتمامات العلماء والباحثين آنذاك (Negrelo, 1991, p. 4)

وقد واصل الباحثون في نفس المسار وأثمرت جهودهم تزامنا والتطور التكنولوجي والتقني الذي شهده العالم، ففي نهاية 1960 وبداية 1970 بدأت تظهر الأنظمة الخبيرة كفرع من ميدان الذكاء الاصطناعي ومثل أكثر الاتجاهات نجاحا، وعرف كما هائلا من الدراسات والأبحاث مقارنة بما تعرفه الميادين الأخرى (Badiru & Cheung, 2002, p. 10) وتراجع الحماس في ميدان المناهج العامة لتمثيل العمليات الاستدلالية مع اتضاح قصور التطبيقات الموجهة لحل المسائل العامة وغير المحددة (بوليه، 1993، صفحة 77) أين كانت الجهود منصبة على بناء نظام واحد يطبق لحل جميع المشاكل والتي لم تستطع إظهار فعالية وآداء عالي عند مواجهة مسائل معقدة (van Melle, Shortliffe, & Buchanan, 1981, p. 304) ولعل أول تجسيد حقيقي لفكرة نقل المعرفة والتجارب السابقة للخبراء كان مع أول نظام خبير طوره Edward Freigenbaum نهاية الستينات القرن العشرين تحت اسم DENDRAL وهو مثال عن التكنولوجيا الناشئة حديثا على أساس المزج بين المعارف والتجارب السابقة، والذي صمم لمحاكاة عمل الخبير الكيميائي في ميدان التحليل الجزيئي للكامل، وهو ما أدى إلى اعتماد

مصطلح النظام الخبير، واعتبر نقلة نوعية ومنهجية جديدة في نماذج الذكاء الاصطناعي التي عرفت نجاحا تجاريا في الولايات المتحدة الأمريكية (Negnevitsky, 2005, pp. 8-9)

وبالرغم مما قدمه هذا النظام الخبير إلا أن الكثير من المتشائمين أبدوا تخوفهم من هذا الميدان خاصة وأن جاء بأفكار اختلفت عن تيار البحث السائد في تلك الفترة والمتعلق بالمناهج العامة، كما أن الأنظمة الخبيرة تعيد مسألة تمثيل المعرفة وهي من العمليات التي لاقت نقدا لاذعا في بداية ظهورها (بوليه، 1993، صفحة 78)، لكن استمرار هذه التقنية مع تصميم نموذج خبير آخر يحمل اسم MYCIN سنة 1976 لتشخيص الأمراض المعدية، والذي كانت نتائجه مذهلة بعد تفوقه على الخبراء الذين صمموه أنفسهم وتسجيله لنتائج فاقت توقعاتهم. وقد عرفت سنوات الثمانينات (1980) نجاحا باهرا خصوصا مع بداية تسويق الأنظمة الخبيرة والتي كانت في شركة التجهيزات الرقمية Digital Corporation Equipement وقد ساعد النظام الخبير في تنظيم وتنسيق الطلبات لأنظمة حواسيب جديدة، وهو ما ذر أرباحا قدرت ب 40 مليون دولار سنة 1986، وسنة 1988 أصبح بحوزة مجموعة 40 DECs نظام خبير، وأصبحت كل شركة أمريكية تقريبا تمتلك مجموعة أنظمة ذكية خاصة بها، أو تستثمر في تقنية الأنظمة الخبيرة (Russell & Norvig, 2003, p. 24)، وأشاد العديد من الخبراء بأهمية التقنية الجديدة وبقدرتها على إحداث تغيير شامل في حياة الأفراد، وتعالى الأصوات المؤيدة لها مع تفاؤل كبير بما ستقدمه مستقبلا حيث صرح Mervin Minsky Mit سنة 1970 " إنه خلال ثلاثة إلى ثمانية سنوات ستكون لدينا آلة بذكاء يعادل متوسط ذكاء الإنسان العادي، أنا أعني آلة تستطيع أن تقرأ وتفهم مسرحيات شكسبير، وتقود السيارة مثلا، وتلعب أيضا وتمرح.... وتعيش" (غالبا ياسين، 2005، صفحة 186)

في المقابل حذر بعض المحللين من الإفراط في تقييم إمكانات الأنظمة الخبيرة وهذا راجع لضيق المعرفة المتاحة والصعوبات التي تواجه مسألة تمثيل المعرفة العميقة في مجال معين، بالإضافة إلى محدودية التعلم ونقص المرونة (kornienko, Kornienko, & Fofanov, 2015, p. 590) ويرى أكثر المتشائمين أنه لا يمكن اعتبارها بالأساس تقنية ذكية فهي لا تتوافق وهيكل الذكاء الاصطناعي مريرين ذلك بأن النظام الخبير يعتمد فقط على المعارف الخاصة لمعالجة مشكلة معينة، وهو ما أدى إلى تراجع الاهتمام بالنظم الخبيرة تزامنا مع العودة القوية للشبكات العصبية الاصطناعية.

وقد أصبح التوجه الجديد في تطوير الأنظمة الخبيرة يركز بشكل أكبر على تطبيقاتها المدججة Embedded Expert Systems بدلا من الأنظمة الخبيرة الكلاسيكية المستقلة وذات التحكم الذاتي، فالعديد من الأنظمة التجارية التقليدية مثل نظم التحليل الإحصائي، نظم إدارة البيانات، ونظم إدارة المعلومات، ونظم إدارة المشاريع، نظم تحليل البيانات، تتضمن تجارب سابقة مدججة تشكل مكونات النظم الخبيرة، وقد امتدت لتشمل بعض الأنظمة الحاسوبية التشغيلية، مع النجاح الكبير لهذا التوجه يمكن القول أن المسار تغير قليلا عما كان عليه سابقا لكن الفكرة الأصلية للنظام الخبير تبقى نفسها وهذا لا ينفي التطوير المستمر والدائم للأنظمة الخبيرة التقليدية (Badiru & Cheung, 2002, pp. 10-12).

2.3 ماهية الأنظمة الخبيرة

في الواقع لا يوجد تعريف واحد وثابت للأنظمة الخبيرة مرد ذلك طبيعتها المتجددة والمتغيرة وما توفر من تعاريف موضوعية إنما هو ثمرة اجتهاد الباحثين والعلماء. على هذا الأساس ينظر للنظام الخبير على أنه نظام للتفكير يؤدي مهامها بمستوى أداء مساو أو أفضل من الفرد الخبير في مجال معين (Hornitz, Breese, & Henrion, 1988, p. 256)

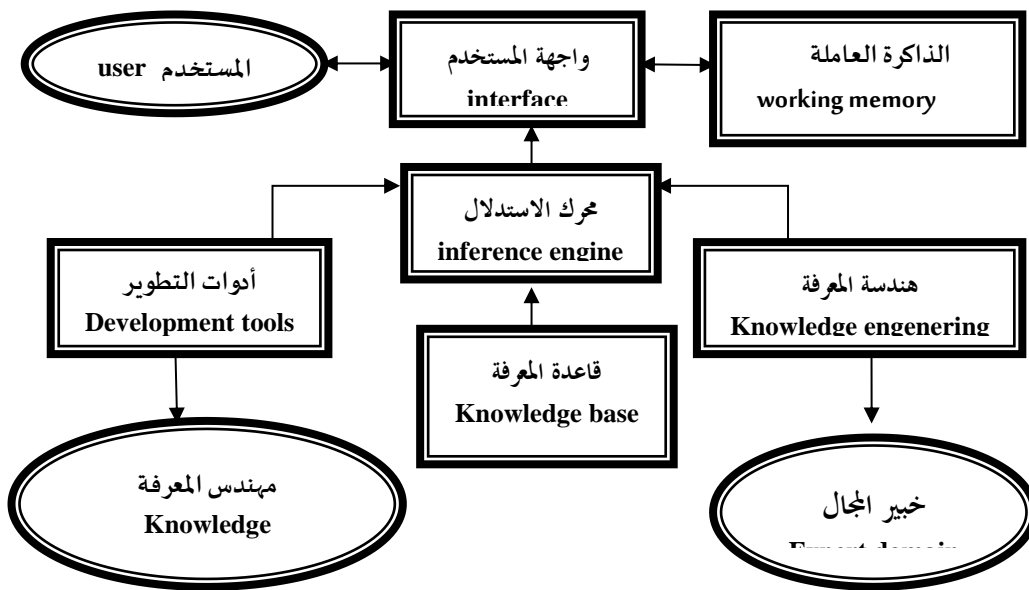
وتعرف كذلك باسم الأنظمة ذات الأساس المعرفي Knowledge-Based systems وهي الشكل الأكثر بروزا في مجال الأنظمة الخبيرة، وهي برامج حاسوبية تتضمن معرف ومهارات تحليلية لواحد أو مجموعة من الخبراء في مجال معين، بغية استخلاص معارف الخبير وتجاربه السابقة في ميدان معين ونقلها للحاسوب بطريقة تجعلها متاحة للمستخدمين الأقل خبرة (Tripathi, 2011, p. 19)

وحسب Edward Freigenbaum النظام الخبير هو برنامج حاسوبي ذكي يستعمل المعرفة وإجراءات الاستدلال Inferences لحل مشاكل صعبة عادة ما تتطلب خبرة بشرية هامة لحلها والمعرفة الضرورية للأداء بمستوى الخبير مع الاستعانة بعمليات الاستدلال من أجل تحقيق ذلك، فالمعرفة في النظام الخبير أمر أساسي وهي تتضمن الحقائق التجارب السابقة Heuristic knowledge فالحقائق هي مختلف المعلومات التي يتم تداولها على نطاق واسع بين الخبراء وفي الغالب هم متفوقون عليها، أما التجارب السابقة فهي متعلقة بتجارب الخبير والأحكام الصحيحة التي أصدرها والقرارات الجيدة التي اتخذها وقواعد التفكير السليمة والتي تميز مستوى الخبير في آدائه وعمله وكفاءته. (Gevareta, 1984, pp. 239-240)

3.3 هيكل النظام الخبير

النظام الخبير هو برنامج ذكي يستخدم المعرفة وعمليات الاستدلال لحل جملة من المسائل التي تتطلب خبرة بشرية هامة، والنظام الخبير يتطلب مجموعة من الأنظمة الفرعية المتكاملة وهي موضحة في الشكل التالي:

الشكل 1: هيكل النظام الخبير



المصدر: غالب ياسين، 2005، صفحة 226

أ. قاعدة المعرفة

يتوقف أداء النظام الخبير في جزئه الأكبر على ما يسمى بقاعدة المعرفة، هذه الأخيرة ليست مجرد قاعدة للبيانات كما هو الحال في أغلب البرامج التقليدية، وهي تضم حقائق ومعارف عن المسألة التي بني من أجلها النظام الخبير.

ب. محرك الاستدلال

هو ميكانيزم لتفحص صحة القواعد التوجيهية، واستنتاج طريقة التفكير في النظام الخبير. هذا المحرك ما هو إلا برنامج حاسوبي يتفحص المعلومات في قاعدة المعرفة من أجل الوصول إلى استنتاجات حول المسألة المطروحة، وهو نظام فرعي يعمل كمعالج في النظام الخبير يقوم بربط المعارف حول المجال Domain Knowledge التي تتضمنها الذاكرة العاملة Working Memory والحقائق Facts الموجودة على مستوى قاعدة المعرفة بغية تكوين استخلاص استنتاجات حول المشكل المعروض ووضع استدلال منطقي (السالمي، 1999، الصفحات 184-

(194)

ت. خبير المجال

يعتبر أكثر الأطراف أهمية في تطوير النظام وهو شخص يمتلك المعرفة والمهارة والخبرة، قادر على حل أعقد المشاكل المعروضة عليه في مجال معين ومحدد وذلك ما يميزه عن البقية، فضلا عن كل ما سبق من المفترض أن يملك هذا الخبير القدرة على إيصال هذه المعارف والملاكات وشرحها شرحا مستفيضا بطريقة تسمح بتمثيلها ودمجها في النظام الخبير، ولعل الصفة الحاسمة الواجب التركيز عليها في خبير المجال هي مدى استعدادة وتعاونه مع مهندس المعرفة

ث. مهندس المعرفة

هو شخص قادر على التصميم والبناء واختبار النظام الخبير، فهو المسئول الأول عن تحديد المهام الخاصة بالنظام، وهو من يحاور خبير المجال لاستخلاص المعارف وتحديد طريقة حل المشكلة، وهو أيضا من يُحدد أي أساليب الاستدلال ملائمة للتعامل مع القواعد والحقائق، وكيفية تمثيلها، واللغة المناسبة للبرمجة. ومهندس المعرفة مكلف أيضا بمراقبة وتثبيت النظام الخبير وهو يلتزم بالمشروع منذ انطلاقة إلى حين تثبيته مع المساهمة في صيانتة والحفاظة عليه (Negnevitsky, 2005, pp. 28-29) وللقيام بكل ما سبق يجب أن تتوفر في مهندس المعرفة العديد من الشروط علاوة على امتلاكه مهارات مختلفة لعل أهمها يكمن فيما يلي:

- الفهم العميق والقدرة العالية على التعلم وسرعة البديهة.
- الثقافة الواسعة والمعارف الكافية.
- الكفاءة والمهارة والتحكم في آليات استخلاص وتمثيل المعرفة.
- المهارة والخبرة في ميدان بناء النظم الخبيرة.
- الصبر والمثابرة خصوصا وأن مثل هذه المشاريع؛ تطوير الأنظمة الخبيرة؛ يتطلب ذلك.
- التفكير المنطقي والقدرة على الابتكار والإبداع (السالمي، 1999، الصفحات 219-220).

ج. هندسة المعرفة

تُعنى بعملية نقل وتحويل المعارف، والخبرات في حل المشاكل من الخبير البشري إلى برنامج حاسوبي، وهي بذلك تمثل أساس بناء النظام الخبير، وهي تعود لعملية اكتساب المعرفة من الخبير وعرضها بطريقة تجعلها قابلة للاستخدام (Der, 2005, p. 13)

ح. المستخدم

يسمى أيضا المستخدم النهائي User - End، ويوجه النظام الخبير بالدرجة الأولى لإرضاء هذا الطرف وتحديد مستوى قبوله، ومن المفترض أن يتميز النظام بالبساطة وسهولة الاستخدام والتعلم والتدريب وصديقا للمستخدم النهائي، ودور هذا الأخير يظهر بصفة أكبر في تطوير الواجهة.

خ. واجهة المستخدم

هي وسيلة الاتصال بين المستخدم والنظام وتوفر تسهيلات مثل القوائم، واجهة الرسوم، وتكمن مسؤولية واجهة المستخدم في تحويل القواعد من التمثيل الداخلي (التي قد يصعب على المستخدم فهمها) في شكل نموذج قابل للفهم. ويجب أن تراعى عند هذه النقطة مسألة الهدف من النظام الخبير هل هو تعليمي موجه للمستخدمين الذين يرغبون في اكتساب المعارف في ميدان معين، أم أن دوره ينحصر في تقديم نصائح وإرشادات وتوجيهات للمستخدمين وفي هذه الحالة يكون أداء النظام الخبير من نفس مستوى الخبير البشري ويجب أن يتضمن معارف وتجارب سابقة لعدد من الخبراء (بوليه، 1993، صفحة 181)

د. المبرمج

هو الموظف المسؤول على البرمجة الفعلية وتحديد مجال المعرفة بمصطلحات يستطيع الحاسوب فهمها، ومن المفترض أن يمتلك معرفة وعلمًا بلغة البرمجة التقليدية C, Pascal Basic, Fortran ولغة البرمجة الخاصة بالذكاء الاصطناعي واللغة الرمزية Lisp, Prolog, OPS5، كما يجب أن يحيط علماً بمجالات تطبيق الأنظمة الخبيرة، وآليات تمثيل المعرفة (قاعدة المعرفة والبيانات)، الرقابة على الهيكل (محرك الاستدلال) وميكانيزمات الحوار (واجهة المستخدم)، أما في حالة الاعتماد على نظام خبير جاهز فمن الممكن أن يستغني المشروع عن خدمات المبرمج وذلك لأن عمله يركز بدرجة أكبر على بناء البرامج، أما المهام الخاصة بتمثيل المعرفة فتصحب من مسؤولية مهندس المعرفة (Negnevitsky, 2005, p. 30)

4. استخدام الأنظمة الخبيرة لتحسين قرار الإقراض

إن استخدام الأنظمة الخبيرة لدعم وتحسين قرار الإقراض يعني تصميم نظام خبير مهمته تقييم وضعية المقترضين ومن ثم اتخاذ القرار بمنح القرض من عدمه، وعادة ما يمر تصميم النظام الخبير الموجه لهذا الغرض بعدة مراحل نوجزها فيما يلي:

- تحديد قاعدة الحقائق Base Facts والتي تمثل مجموع البيانات حول المقترضين، والمتمثلة في متغيرات كمية وكيفية مستخرجة من ملفات المقترضين.

- بناء قاعدة المعرفة من خلال تحديد المجالات الاحتمالية للمتغيرات الكمية والكيفية والتعبير عنها بشكل لغوي وذلك بالاعتماد على معارف خبير المجال وخبرة مهندس المعرفة.

- تصميم محرك الاستدلال الذي يمثل مصدر الاستدلال في النظام الخبير المبهم وذلك من خلال التعبير عن المتغيرات الكمية والكيفية في شكل دوال عضوية.

- اختبار النظام الخبير من خلال تزويده ببيانات حقيقية لمقترضين سابقين لمعرفة مدى قدرته على التنبؤ مستقبلاً بوضعية المقترضين وفي الواقع توجد العديد من الأنظمة الخبيرة المصممة من طرف بنوك عالمية بطريقة داخلية لاستخدامها في مجال دعم قرار منح القروض البنكية وتقييم الخطر المرتبط بها مثل: COMPASS، CUBUS، EVENT KABEL، PARMENIDE، وقد صمم البنك الايطالي النظام الخبير PARMENIDE الذي يركز على توقع النشاط الاقتصادي المستقبلي للمؤسسة المقترضة ومن ثم اتخاذ القرار بشأن طلب المؤسسة .

أما KABEL فهو نظام خبير طور في النرويج واعتمد لدراسة ملفات المقترضين من خلال معالجة الميزانيات، دراسة السوق وتحديد حجم الضمانات المطلوبة مع التطرق للنواحي التنظيمية للمؤسسات المقترضة وقد لقي النظام استحساناً كبيراً.

في حين صمم البنك الفرنسي النظام الخبير EVENT للمساعدة في اتخاذ قرار منح القروض وذلك من خلال التركيز على المركز المالي للمؤسسة المقترضة، تقييم الخطر المرتبط بها، دراسة نشاطها و الاهتمام بالإجراءات التنظيمية والتسييرية للمؤسسة وقد حقق النظام نتائج جد مرضية خصوصاً من ناحية اختصار الوقت.

أما النظام الخبير CUBUS فقد طور لمعالجة ملفات القروض من خلال التركيز على الحسابات السنوية التجارية للمقترض وذلك بغية تحديد مدى احتمال وفائه بالتزاماته، والنظام جيد خاصة من ناحية فترة معالجة الملف والتي لا تتجاوز 3 دقائق وهي مدة قياسية (بوداح، 2007، صفحة 79)

وتستخدم American Express نظام خبير لمعالجة الطلبات غير الاعتيادية لحاملي البطاقات Cardholders، والذي استخدم بعد اختباره ومقارنة نتائجه مع حالات سابقة تمت معالجتها يدوياً وقد تمكن النظام فعلاً من تخفيض معدل التصنيف السيئ الذي قدر سابقاً

ب15 % بجوالي 4%، وهو ما دفع المؤسسة المالية الأمريكية المختصة في وسائل الدفع إلى اعتماده بعد ترخيصه. (Bahrammirzaee, 2010, p. 1174)

ولأن المزايا التي يوفرها النظام الخبير عديدة ومتعددة تم تطوير نموذج خبير يحمل اسم COMPASS سنة 1988 ليتم تطبيقه تدريجياً في فروع بنك Scotland واعتماده سنة 1994 مع تغطية حوالي 80% من نشاطات البنك، هذا النظام الخبير تم تزويده بقاعدة معرفة مستمدة من خبرات محلي القروض، كما يستعين بالمعلومات البيانات المحاسبة المتوفرة عن طالبي القرض البنكية من أجل اتخاذ القرار. وعلى الرغم من استغراق عملية تطويره فترة طويلة إلا أن نتائجه جاءت إيجابية جدا خاصة ما تعلق منها بالفعالية وقد أصبح وقت معالجة الملفات يتراوح بين الخمس دقائق والثلاثون دقيقة خلافا لما كان سابقا (بوداح، 2007، صفحة 80)

كما تم تكييف بعض الأنظمة الخبيرة المطبقة في ميادين أخرى لتقدير خطر القرض، على غرار Expert Financial (FINSIM) Analysis And Planning وهو نظام خبير يستخدم عادة من أجل التحليل المالي والتخطيط، وتكييفه مع عملية تقييم القروض أدخلت عليه جملة من التعديلات، ولزيادة فعاليته تم الاستعانة بنظام خبير آخر بغية الرفع في معدل تصنيف القروض، ما سمح بالوصول إلى نتائج جد ايجابية ومرضية.

النظام الخبير (ALEES)، Agricultural Loan Evaluation Expert System هو الآخر أحد النماذج المهمة التي صممت لتقييم القروض الزراعية ولتأخذ بعين الاعتبار مجموعة من العوامل الكيفية في عملية التقييم كخبرة محلل القرض، كما زود بقاعدة معرفة تستوعب جملة من المتغيرات موارد البنك المتاحة، ظروف السوق، تقييم خطر القرض، مع وجود قاعدة خاصة بالمعرفة الشخصية، تم بناؤها اعتمادا على استبيان عرض على بعض محلي القروض، والذي تعلق بجانبين، الأول مدى اعتماد محلي القرض على العوامل الكيفية، أما الجانب الثاني فيتمحور حول ترجيح العوامل الكمية والكيفية حسب أهميتها في عملية التقييم. هذا النظام الخبير المتكون من 12 قاعدة، تم اختبار أدائه على 45 حالة مالية، قيمت فيما سبق من طرف 5 من محلي القروض التابعين لمؤسستين ماليتين منفصلتين، وقد تمكن النظام من بلوغ معدل تصنيف جيد هو 73%. وبعد إجراء بعض التغييرات على عدد من القواعد وإدراج متغيرات جديدة في عملية التقييم، تمكن النظام من تحسين المعدل الذي بلغ 97.6% (Bryant, 1999, pp. 110-122) وبالرغم من أهميته إلا أنه لم يشمل تقييم القروض التجارية وقروض الإسكان (بوداح، 2007، صفحة 80).

وفي عمل حديث لكل من Nosratabadi, H. E. and Nadali, A تم اقتراح نظام خبير لدراسة وتقييم خطر القرض باستخدام مقارنة النظام الخبير ذو الأساس المبهم Fuzzy Expert System، وتم توظيف طريقة لاختيار المتغيرات الأكثر دلالة وتأثيرا في عملية تحليل وضعية العملاء تسمى بـ DEMATEL، وقد توصل العمل إلى أن النظام الخبير المبني على أساس مبهم يعد حلا جيدا للبنوك، يمكنها من تقديم تقييم جيد لخطر المقترضين (Nosratabadi, 2011, pp. 246-250)

أما Credit Manager فهو نظام خبير يتعامل مع المعلومات المحاسبية، ويستطيع دراسة عدد كبير من ملفات المقترضين مع تقديم المساعدة في دراسة ملفات المؤسسات الصغيرة والمتوسطة.

ويعتبر تقديم النصائح والإرشادات للزبائن حول كيفية تسيير محافظهم المالية نوعا مهما من الخدمات المصرفية التي تقدمها البنوك، حيث أن مسألة التوفيق بين المنتجات التي يوفرها البنك وبين حاجات الزبون أمر محوري وهام، خاصة وأن البنك عادة ما يعين موظفين لتقديم الاستشارة وهو ما قد يخلق نوعا من عدم الاتساق في الآراء كما أن العملية عادة ما تستغرق فترة طويلة وهو ما يعني احتمال ضياع الفرصة في حالة ما إذا قرر الزبون المغادرة. الأمر الذي يجعل استخدام نظام خبير مهما للغاية، وفي هذا الصدد طور النظام الخبير PORT-MAN في الجامعة الأسترالية Bundoora، وتتمحور مهمة النظام الأساسية في دعم ومساعدة المستشار البنكي على تقديم نصائح وإرشادات لعملائه، من خلال محاولة

التوفيق بين حاجيات العميل والمنتجات التي يوفرها البنك والأخذ في الحسبان مستويات العائد والخطر، مختلف الآثار السلبية للمستثمر كالتغير في الضرائب وتعديل المعاش، مع إمكانية تغيير المعايير المدججة في النظام كلما دعت الضرورة لذلك.

ومن المحاولات الجادة التي عرفها ميدان التحليل المالي نجد نظام Finixpro الذي يحمل في قاعدة المعرفة حوالي 450 قاعدة إنتاجية، وقد صمم لتسهيل تحليل الميزانيات وتحديد العديد من المؤشرات والنسب المالية كالمردودية وحجم المديونية، رأس المال العامل وغيرها من النسب التي تقدم صورة عن وضعية المؤسسة. والنظام موجه للبنوك، المؤسسات ومختلف المتعاملين (أسعد، 2012، صفحة 83)

وتكمن أهمية النظم الخبيرة في ميدان التحليل المالي في تقديم مساهمة عملية وتقديم تقييم دقيق لوضع المؤسسة خاصة ما تعلق بتحليل النسب المالية كالمردودية، والمديونية، بالإضافة لقدرتها على تحليل المؤشرات الكيفية كالوضعية في السوق، مستوى كفاءة الأفراد في المنظمة، مرونة المؤسسة وقدرتها على التكيف مع التغيرات على مستوى البيئة المحيطة، وهي بالتالي توفر تحليلاً عميقاً عن وضعية المؤسسة، ومستوى المخاطر الملازم لها ومن بين الأنظمة الخبيرة الأكثر شهرة في ميدان التحليل المالي والائتماني نجد: FINEVA FINancial EVALuation وهو نظام خبير مبني على أساس معرفي تم بناؤه لقياس الأداء المالي للمؤسسات وبالاستعانة بنظام خبير جاهز، أما المعرفة فقد استمدت من مختلف المصادر المعرفية ومن خبراء ماليين في أحد البنوك اليونانية وذلك باعتماد جداول القرار لاكتساب المعرفة وقواعد الإنتاج لتمثيلها إلى جانب بعض القواعد Meta لمراقبة وتوجيه عملية الاستدلال لبعض قواعد الإنتاج الخاصة ويستخدم محرك الاستدلال كلا من الاستدلال الأمامي والخلفي، وتتنوع مدخلات النظام بين متغيرات كمية كالنسب المالية وعلى رأسها نسب المردودية والسيولة وأخرى ككيفية كالموضعية في السوق وكفاءة المسير ، أفراد المنظمة ومستوى التنافسية، والنظام يركز على جميع الجوانب في وضعية المؤسسة لتقديم صورة شاملة عنها مع تبيان مواطن القوة ونواحي الضعف فيها، ويساعد INVEX المحلل المالي في تقييم المشاريع الاستثمارية، فتعدد هذه الأخيرة يستلزم الدراسة الدقيقة والمقارنة الوافية لاختيار أنجع الفرص وأهمها.

وللأنظمة الخبيرة مساهمات كبيرة في رفع أداء المنظمات والمؤسسات في العديد من النواحي:

- تحسين فعالية أنظمة المعالجة التقليدية في الخدمات والقيام بأعمال روتينية كالترجمة، التفسير، تحويل الأموال، والمساعدة الأوتوماتيكية في التعاملات.
- تبسيط وتحسين التجارة ونوعية الخدمة للزبائن، وتسهيل الحصول على المعلومات، وتوفير واجهات تفاعلية طبيعية أكثر بين الإنسان والآلة.

- دعم اتخاذ القرار في ظل عدم التأكد وانعدام الثقة (تقديم استشارات ونصائح للعملاء).

ويعتبر دعم اتخاذ القرار أحد أكثر المجالات حيوية بالنسبة لتطبيقات الأنظمة الخبيرة ويقوم على فكرة الاختيار بين البدائل المتاحة، وقد وفرت العديد من التقنيات والمنهجيات لمعالجة وتطوير هيكل غير متحيز وموضوعي ومقارنة ثابتة لصنع القرار (Schutzer، 1990، صفحة 18)

5. خاتمة

من خلال ما سبق يمكن القول أن الأنظمة الخبيرة تشكل فرعاً حيوياً من الذكاء الاصطناعي نما وتطور بوتيرة متسارعة رغم مروره بفترات تراجع وركود، وهي اليوم حاضرة وبقوة إما كأنظمة خبيرة مستقلة، أو كتطبيقات مدججة Embedded Expert Systems وهو الشكل الأكثر رواجاً. علاوة على أن دمجها مع منطق المبهمات وسع مجالات تطبيقها ودعمها بشكل ملفت للنظر.

والملاحظ أن إيجابيات استخدام النظام الخبير لم تتوقف عند رفع الأداء وزيادة الفعالية بل استطاعت تحسين مهارات العاملين في المنظمة ونشر الخبرة التي كانت حكرًا على الفرد الخبير، بالإضافة إلى فسح المجال أمام الخبير نفسه لتوجيه خبراته ومعارفه نحو مجالات أخرى. والمتفحص لاستخدامات النظم الخبيرة يجد أنها متعددة وغير محدودة تقريباً، ويعتبر القطاع البنكي أحد الميادين الجاذبة لتطبيقات الأنظمة الخبيرة بالنظر لملاءمتها

لطبيعة العمل البنكي الذي تسوده حالات عدم الأكادة ونقص المعلومة وصعوبة اتخاذ القرار، كما أنها قادرة على رفع الأداء وتسريع عملية اتخاذ القرار ما يعني تكاليف أقل ونجاعة أكبر.

ونجد أن تقدير خطر القروض البنكية يحتل حيزا كبيرا ضمن مجموع تطبيقات الأنظمة الخبيرة حيث أنها تساهم بشكل فعال في المساعدة على اتخاذ قرار الإقراض خصوصا إذا تعلق الأمر باختصار الوقت وتخفيض التكلفة، مما ينعكس على حجم القروض الممنوحة وبالضرورة على ربحية البنك.

وقد توصل العمل إلى جملة من النتائج نوجزها فيما يلي:

- تعتبر الأنظمة الخبيرة ميدانا للدمج بين القدرات الفريدة والجيدة للفرد الخبير مع قوة الكمبيوتر وهو ما يمكن من تجاوز العديد من نواحي القصور والتغلب على الكثير من نقاط الضعف التي لازمت الأنظمة التقليدية في ميدان معالجة ملفات القروض.
- يسمح النظام الخبير بحفظ المعارف والخبرات السابقة من الضياع إما بفقد الخبير أو حتى مغادرته للمنشأة، كما يتميز النظام الخبير بموضوعية أكثر ناتجة عن ترجيح كفة الوقائع دون تحيز، ودون النظر لهوية طالب القرض أو مكانته.
- يسمح النظام الخبير بإمكانية المزاوجة بين المتغيرات الكمية (المعلومات المحاسبية والمالية.....) والمتغيرات الكيفية (كنشاط المقترض وأقدميته، النواحي التفسيرية.....) ما يعني توفير تحليل كامل ومتكامل عن وضعية المقترض وعن مستوى المخاطرة المرتبطة به.
- تساعد الأنظمة الخبيرة في تحسين قرار منح القروض البنكية مما ينعكس على حجم القروض الممنوحة للمتعاملين للاقتصاديين وبالتالي التقليل من ظاهرة القروض المتعثرة من جهة، والمساهمة من جهة أخرى في دفع عجلة تمويل الاقتصاد الوطني، ما يعني أن الاستثمار في مثل هذه النماذج أصبح ضرورة تفرضها متطلبات التطور الاقتصادي
- النظام الخبير هو نظام دعم للقرار ذكي ومتطور لكن هذا لا يعني أنه المتخذ الأول والأخير للقرار، فهو يبقى أداة مساعدة لمحلل الائتمان في اتخاذ القرار، ولا يمكن بأي شكل من الأشكال إلغاء الدور المحوري لمحلل الائتمان.
- من خلال ما سبق وعلى ضوء النتائج التي تم الوصول إليها يمكن القول أنه قد تم اختبار صحة الفرضية التي انطلق منها العمل، فقد تم تحديد مدى مساعدة نموذج الأنظمة الخبيرة في تحسين قرار الإقراض.
- ومن خلال ما تم التوصل إليه من نتائج يمكن التقدم بالتوصيات التالية:
- التركيز على الاستعلام عن العميل بشكل جيد، بغية تكوين صورة كاملة عن وضعية المقترض هذا من جهة، من جهة أخرى يتطلب النظام الخبير كما معتبرا من المعلومات حتى يتمكن من تقدير ملاءة المقترض ومن ثم اتخاذ القرار المناسب.
- إن اعتماد الأنظمة الخبيرة في مجال اتخاذ قرار منح القروض البنكية يفرض على البنك الاهتمام بمجال رقمنة المعلومة ونظم المعلومات.
- الاهتمام بجانب التحسين الدوري للنظام الخبير المساعد في اتخاذ القرار لاستيعاب كل المتغيرات الجديدة الحاصلة في المحيط الداخلي (التنظيم المعمول به داخل البنك)، والمحيط الخارجي (القوانين والتشريعات المنظمة لعمل البنك في مجال الإقراض).

6. قائمة المراجع:

1. Badiru, A. B., & Cheung, J. Y. (2002). *Fuzzy Engineering Expert Systems With Neural Network Applications*. John Wiley & Sons, INC.,.
2. Bahrammirzaee, A. (2010). A comparative survey of artificial intelligence applications in finance: artificial neural networks, expert system and hybrid intelligent systems. *Neural Comput & Applic* .
3. Bryant, K. (1999). The Integration of Qualitative Factors into Expert Systems for Evaluating Agricultural Loans. *Proc. 10th Australasian Conference on Information Systems* , PP 110-122.

4. Daniel Schutzer .(1990) .Business Expert Systems : The Competitive Age .*Expert Systems With Application* , vol 1.
5. Der, V. F. (2005). Aquisition Of Humain Expert For Rule_Based Knowledge_Based Systems Using Ternary Grid, Thèse Présentée en vue de l'obtention de grade de docteur . Allemagne: Université De Duisburg –Essen.
6. Gevareta, W. B. (1984). EXPERT SYSTEMS: ARTIFICIAL INTELLIGENCE APPLIED. *TELEMATICS and IN FORMATICS* , vol 1 (3), 239-240.
7. Hornitz, E. J., Breese, J. s., & Henrion, M. (1988). Decision Theory in Expert Systems And Artificial intelligence. *International Journal of Approximate Reasoning* (2), 256.
8. Kornienko, A. A., Kornienko, A. V., & Fofanov, M. P. (2015). Knowledge in artificial intelligence systems: searching the strategies for application. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 166 .
9. Negnevitsky, M. (2005). *Artificial intelligence a guide to intelligent systems* (second ed.). Addison Wesley.
10. Negrelo, L. (1991). Système Expert et Intelligence Artificielle. *Cahier Technique Merlin Gerin n° 157* , pp 1 -24.
11. Nosratabadi, H. (2011). Credit Risk Assessment of Bank Customers using DEMATEL and Fuzzy Expert System. *International Conference on Economics and Finance Research IPEDR*, vol 4, pp. 246-250.
12. Russell, S. J., & Norvig, P. (2003). *Artificial Intelligence A Modern Approach*, (second ed.). New Jersey , USA,; Pearson Education Inc.
- sadi, k. (2010). Elaboration d'un modèle d'évaluation du risque de crédit d'exploitation à l'aide des réseaux de neurones Artificiels (RNA) et de l'analyse discriminante linéaire (ADL), Thèse en vue de l'obtention du diplôme de doctorat Sciences économiques. Université d'Alger.
13. Tripathi, K. P. (2011). A Review On Knowledge-Based Expert System: Concept And Architecture,., IJCA Special Issue on Artificial Intelligence Techniques - Novel Approaches & Practical Applications.
14. van Melle, W., Shortliffe, E. H., & Buchanan, b. G. (1981). EMYCIN: A Knowledge Engineer's Tool for Constructing Rule-Based Expert Systems, pergamon-Infotech state of the art report on machine intelligence. Maidenhead, Berkshire, U.K: Infotech Ltd.
15. ابراهيم الكراسنة. (2006). *أطر أساسية ومعاصرة في الرقابة على البنوك وإدارة المخاطر*. الامارات: صندوق النقد العربي.
16. ألان بوليه. (1993). *الذكاء الاصطناعي واقعه ومستقبله*. (172) ، 181-77. (علي صبري فرغلي، المترجمون) سلسلة عالم المعرفة.
17. سعد غالب ياسين. (2005). *نظم مساندة القرارات (الإصدار الأول)*. الاردن: دار المناهج للنشر والتوزيع.
18. سليمان ناصر. (2012). *التقنيات البنكية وعمليات الائتمان*. الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية.
- طارق الدخان. (2003). *إدارة المخاطر تحليل قضايا في الصناعة الإسلامية*. (عثمان بالكر أحمد، المترجمون) السعودية: البنك الإسلامي للتنمية المعهد الإسلامي للبحوث والتدريب.
19. عبد الجليل بوداح. (2007). *استخدام الأنظمة الخبيرة في مجال اتخاذ قرار منح القروض البنكية، أطروحة دكتوراه غير منشورة*. الجزائر: جامعة منتوري قسنطينة.
20. عبير أسعد. (2012). *الذكاء الصناعي (الإصدار الأول)*. الاردن: دار البداية ناشرون وموزعون.
21. علاء عبد الرزاق السالمي. (1999). *نظم المعلومات والذكاء الاصطناعي (الإصدار الأول)*. الاردن: دار المناهج.
22. فريد كورتل، نصيرة ليجيري، و الطيب داودي. (2009). *إدارة المخاطر على القروض المصرفية إشارة لحالة البنوك الجزائرية*. الجزائر: كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير جامعة 20 أوت 55 سكيكدة.
23. محمد محمود عبد ربه. (2009). *محاسبة التكاليف، قياس تكلفة مخاطر الائتمان المصرفي في البنوك التجارية*. مصر: الدار الجامعية للطبع والنشر والتوزيع.