استخدام الشبكات العصبية الصناعية للتنبؤ بالفشل المالي

مستل من رسالة ماجستير بعنوان الطرق الحديثة في التحليل المالي وانعكاساتها للتنبؤ بالفشل المالي ضمن المؤسسات المالية العراقية

ا.م.د. مجيد محسن محمد [1] ❖ ، ا.د.اسلام فاخر [2] قيس ناجي عبد لله السهلاني [3]

1.قسم ادارة الاعمال /كلية المزايا/الناصرية / العراق

2.قسم الاقتصاد والعلوم الاجتماعية / جامعة الشهيد جمران/الاهواز / ايران

3. قسم الاقتصاد والعلوم الاجتماعية / جامعة الشهيد جمران/الاهواز / إيران

المستخلص

ان هدف البحث هو التنبؤ بالفشل المالي من خلال تقييم الأداء المالي المصرفي للتمييز بين أداء البنوك المتعثرة وغير المتعثرة، في ضوء مشكلة البحث المتمثلة في ان البنوك العراقية تعمل في بيئة عالية المخاطر مما يتطلب أداة دقيقة للتنبؤ بالفشل المالي وقد تمثل ذلك بالسؤال التالي: ما هي الأداة التي يتم من خلالها التنبؤ بالفشل المالي بشكل دقيق من خلال توظيف مجموعة واسعة من مؤشرات أداء البنك؟ افترض البحث أنه يمكن التنبؤ بالفشل المالي اعتماداً على طريقة الشبكات العصبية الاصطناعية باستخدام مجموعة واسعة من مؤشرات الأداء المالي، وللوصول إلى ذلك تم استخدام الدالة السينية $F(x) = 1/1+ \exp(-\mu x)$

توصل البحث إلى أن نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية يعد أداة فعالة للتنبؤ بنتائج الأداء وأن مؤشرات الملاءة والتوظيف والربحية والسيولة هي أدوات مناسبة لقياس الأداء، حيث أظهرت النتائج أهميتها النسبية في النموذج مما يمكّن البنك من اتخاذ القرار الاستراتيجي المناسب، كما يعتبر التحليل المالي ونموذج الشبكات العصبية الاصطناعية أداتين متكاملتين للتنبؤ بالفشل المالي.

أوصى البحث بتفعيل دور إدارة المخاطر لتطوير نظام تقييم الأداء على أساس الملاءة والتوظيف والسيولة والربحية باستخدام نموذج الشبكة العصبية الاصطناعية للتنبؤ بنتائج الأداء في ضوء مخرجات النموذج وتحقيق التكامل بين التحليل المالي نموذج الشبكة العصبية الاصطناعية

الكلمات المفتاحية: الاداء المالي،الفشل المالي،الشبكات العصبية الصناعية

Abstract

The research's aim is to predict financial failure by evaluate banking financial performance to distinguish between the performance of troubled and non-troubled banks, in light of the research problem represented by the work of Iraqi banks in a high-risk environment, which requires to accurate tool to predict financial failure because of that. this was represented by the following question :

What is the tool which is predicting the failure of financial accurately by employing a wide range of performance indicators of bank's performance?.

The research assumed that financial failure can be predicted based on the method of artificial neural networks by using a wide range of financial performance indicators.

to reach that, the sigmoid function was used:

$F(x) = 1/(1+ \exp -\mu x)$

It was concluded that the artificial neural networks model is an effective tool for predicting performance results and the indicators of solvency, employment, profitability and liquidity are appropriate tools for measuring performance, as the results showed their relative importance in the model, which does enable the bank to make the appropriate strategic decision, also the financial analysis and the artificial neural networks model are considered two integrated tools for financial failure prediction .

The research recommended activating the role of risk management to develop a performance evaluation system based on solvency, employment, liquidity and profitability using the artificial neural network model to predict performance results in light of the model output and to achieve the integration between financial analysis and the artificial neural network model.

Key words: Financial performance, financial failure, artificial neural networks.

اولا. منهجية البحث

1.1. مشكلة البحث

لاشك ان الاداء المالي بوجه عام هو الركيزة الاساسية للمصارف العراقية الا ان البيئة العراقية وخصوصا الاقتصادية تنطوي على الكثير من الازمات وهي بيئة ذات مخاطرة عالية، علاوة على ذلك فان اخطار الادارة هي الأخرى تؤثر في نتائج الاداء بسبب الفساد الاداري ولذلك في ظل هذه الظروف فان المصارف كونها تعمل في بيئة تتسم بارتفاع مؤشر الفساد والتصنيف الائتماني المتدني حسب تصنيف الوكالات Moodys,S&P,Fitch حيث بلغ – B ، وارتفاع مؤشر المخاطر بالنسبة للعراق حسب (مؤشر المخاطر الذي تصدره) يورو موني ، كذلك مؤشر غسيل الاموال العراق ،،فان احتمال الفشل خصوصا بالأداء المالي عالي جدا ،لذلك لابد من استشراف المستقبل لمعرفة امكانية الفشل مما يتطلب دقة الاداة التي تحقق هذا التنبؤ ، في ضوء ذلك فان مشكلة البحث يجسدها السؤال التالي : ماهي الاداة التي توظف مجموعة واسعة من مؤشرات الاداء للتنبؤ بالفشل المالي للاداء المصرفي من عدمه على نحو دقيق ؟

2.1.اهمية البحث

1.2.1. الاهمية العلمية / وتتمثل في

- يمكن ان تكون الاداة المستخدمة احد نماذج تقييم الاداء الاستراتيجي للمصرف
- استخدام التحليل المالي مع نموذج الشبكات الاصطناعية العصبية يوفر منهجية لدعم موثوقية التحليل

2.2.1. الاهمية العملية / وتتمثل في

- ان استخدام التحليل المالي في نموذج للتنبؤ بالفشل المالي يظهر امكانية التعثر المستقبلي للمنشاة ويكشف معلومات مهمة للمتعاملين مع المصرف ، كما يتيح لادارة المصرف اكتشاف الانحراف في الاداء وتلافي الفشل قبل وقوعه

3.1. أهداف البحث:

تهدف هذه الدراسة للاتي :

1- تقييم الأداء المالي المصرفي

2-التمييز بين اداء المصارف المتعثرة وغير المتعثرة

3-تحقيق التكامل بين التحليل المالي ونموذج الشبكات العصبية الاصطناعية

4-تعريف مؤشرات تقييم الاداء الاكثر اهمية بالاعتماد على ثالثا اعلاه

5- التنبؤ بالفشل المالي

4.1.فرضية البحث

يفترض البحث : "يمكن التنبؤ بالفشل المالي بالاعتماد على اسلوب الشبكات العصبية الاصطناعية باستخدام مجموعة واسعة من مؤشرات الاداء المالي "

5.1. طرق جمع البيانات وادوات البحث ومتغيرات البحث:

5.1. 1.طرق جمع البيانات :اعتمد البحث على التقارير السنوية لمصرفي بغداد والاهلي للمدة 2018-2020 لتوفر متطلبات العينة كما سيرد في عينة الدراسة

5.1. 2.ادوات البحث: تم استخدام الذكاء الصناعي المتمثل بنموذج الشبكات العصبية الاصطناعية للتنبؤ بالفشل المالي وفق الدالة السينية :

$$F(x) = 1/1+ \exp(-\mu x)$$

حيث ان :

X : تمثل حاصل ضرب قيمة الادخال مع الوزن المناظر لها .

μ=تمثل ميل الدالة

5.1. 3.متغيرات البحث :

1.3.5.1 .المتغيرات المستقلة

لغرض الاعتماد على مؤشرات الاداء فقد تم تبويب هذه المؤشرات كما يلي :

1. الربحية : وتتضمن : هامش الربح / معدل العائد على حق الملكية/ معدل العائد على اجمالي الموجودات

صافي الربح على اجمالي الايرادات / هامش صافي العمليات التشغيلية / الارباح الموزعة للمساهمين الى صافي الارباح /معدل العائد على الودائع / معدل العائد للسهم / اجمالي الايرادات الى اجمالي الموجودات

معدل الارباح القابلة للتوزيع على اجمالي الموجودات /معدل العائد على رأس المال المدفوع/معدل العائد على الموارد / الفوائد المكتسبة الى الفوائد المستحقة /ربحية العامل بالمصرف .

2. السيولة : وتتضمن :الرصيد النقدي /الاحتياطي القانوني /النقدية الى اجمالي الموجودات

3. ملائمة رأس المال : وتتضمن: حق الملكية الى اجمالي الموجودات / حق الملكية الى اجمالي الودائع / حق الملكية الى اجمالي القروض /مخاطر الائتمان/حقوق الملكية الى الاستثمارات المالية

4 . مؤشرات توظيف الأموال وتتضمن :معدل استثمار الودائع /اجمالي القروض الى اجمالي الودائع / اجمالي الايرادات الى اجمالي الاستثمارات /اجمالي الايرادات الى اجمالي الموجودات /معدل العائد على الاستثمار من الاوراق المالية / معدل توظيف الموارد / معدل اقراض الموارد / معدل العائد على اجمالي محفظة القروض/معدل مساهمة المصرف في المصارف وشركات تابعة .

ان استخدام هذا المدى الواسع من مؤشرات الاداء هو لغرض الاحاطة بكل تفاصيل الاداء من ربحية ومخاطرة وأمان وتوظيف واستثمار الأموال

2.3.5.1 .المتغير التابع:

يتمثل هذا المتغير في المخرجات (output) التي تتنبأ بها الشبكة العصبية الاصطناعية للمصرف ويكون اما عدم فشل مالي وفي هذه الحالة يرمز للمخرجات (1) او فشل مالي وفي هذه الحالة يرمز للمخرجات (0) .

6.1.عينة الدراسة : روعي في اختيار عينة الدراسة مايلي

1- **توفر المعلومات والبيانات المالية الكافية لاستخلاص النسب والمؤشرات التي تستخدم في التحليل ؛**

2- **وجود مصارف متعثرة وغير متعثرة خلال الفترة ما بين (2018 - 2020) مثل انخفاض مؤشرات الربحية، انخفاض مؤشرات توظيف الاموال**

3 - **تجاوز اعمار المصارف عينة الدراسة لخمس سنوات**

7.1.حجم العينة :

تم اختيار عينة من المصارف المدرجة في سوق الاوراق المالية العراقية والتي تنطبق عليها الشروط السابقة التي تخص اختيار عينة الدراسة وكان عددها (2) من اصل (36) مصرف ، وهما المصرف الاهلي حيث كانت مؤشراته منخفضة خلال فترة البحث ومصرف بغداد حيث كانت مؤشراته مرتفعة للمدة 2018-2020

ثانيا الخلفية النظرية: التحليل المالي والفشل والشبكات العصبية

1.2.مفهوم التحليل المالي واهميته

1.1.2. مفهوم التحليل المالي

اختلف مفهوم التحليل المالي لدى الباحثين فهو فحص القوائم المالية والبيانات المنشورة لشركة معينة لفترة أو فترات ماضية بقصد تقديم المعلومات التي تفيدها (الشريفات، 2001)،هو فهو دراسة البيانات المالية وتحويلها الى معلومات قابلة لتفسير الحقائق التي تمثلها الارقام ، وهو يساعد في تقييم الماضي كما يساهم في الاستطلاع على المستقبل و تشخيص المشكلات و كذا الخطوط الواجب إتباعها " كما يعتبر خطوة تمهيدية ضرورية للتخطيط المالي، إذ ان من الضروري التعرف على المركز المالي والسياسات المختلفة التي تؤثر على الربح .ويختص بصناعة المعلومة لمساعدة ذوي الصلة باتخاذ القرارات المتعلقة بالمشروع" (الحيالي، 2007). ويستند الى دراسة القوائم المالية (الميزانية

العمومية وقائمة الدخل) بعد تبويبها التبويب الملائم واستخدام اساليب تحليلية في الوصول الى نتائج محددة تفيد في عملية تقييم القرارات والاداء " (الزبيدي، 2006).

2.1.2. مجالات التحليل المالي

يمكن تحديد مجالات التحليل المالي بما يلي (الحيالي ،2009):

1. التحليل الائتماني للوقوف على قدرة المقترضين في الوفاء بالالتزامات المترتبة عليهم
2. التحليل الاستثماري لمعرفة عوائد ومخاطر الاستثمار في الاوراق المالية لشركة ما
3. تحليل الاندماج والشراء وذلك للانضمام وتكوين كيان موحد لوحدتين اقتصاديتين
4. تحليل تقويم الاداء للوقوف على كفاءة وفاعلية الشركة وقدرتها التنافسية
5. التحليل من اجل التخطيط لتعريف المؤشرات المستقبلية التي يوجه باتجاهها الاداء

3.1.2. اساليب التحليل المالي

هناك العديد من اساليب التحليل المالي التي يمكن ايجازها بما يلي :

1. الاساليب الكمية :

- الاساليب الرياضية: مجموعة من التقنيات واالدوات الرياضية والتي تطبق مع مدخل النظم لحل مشاكل علمية تتعلق باتخاذ القرارات , يهدف استخدامها في تحليل المشكلات ودراستها وايجاد حلول مناسبة لها وذلك
- الاساليب الاحصائية: يستعمل المحللون الماليون هذا النوع من الدراسة تطبيقه من جهة ولنتائجه الواقعية والتي غالبا ما تنبههم بإمكانية وقوع المصرف في العسر المالي أو نتيجة تراجع ارباحه لظروف معينة من جهة أخرى، كما أنها تتميز بالديناميكية والسرعة في التحليل خاصة مع توفر البرامج الالكترونية ،كما تستخدم الاساليب الاحصائية في التحليل المالي كل من الارقام القياسية والسلاسل الزمنية لمجموعة من البيانات ولعدد من السنوات (الحيالي2007)

- الدالة اللوغاريتمية: يمتاز هذا الاسلوب بديناميكية تجعله أداة من أدوات التنبؤ بحالات الفشل أوالافلاس في الشركات خاصة المالية منها , حيث يمكن استعمال هذا النوع في تحليل كل القوائم المالية الاساسية , من الميزانية العمومية , قائمة الدخل قائمة الكشوفات النقدية, وقد اثبتت معظم الدراسات التطبيقية التي أجريت عليه عن فعالية واضحة في توفير مؤشرات مناسبة لتقييم قدرة الشركة على الوفاء بالتزاماتها في االجلين القصير والطويل , ويعبر عن هذه المؤشرات في شكل مقاييس للمعلومات يتم بموجبها تقييم اتجاهات عناصر القائمة المالية وذلك من زاويتين , هما قيمتها النسبية من جهة وخاصية ثباتها على مدار فترتها الزمنية من زاوية اخرى

2. التحليل المالي النوعي:

يرى التحليل المالي النوعي ان ربحية الشركة لم يعد رقمها متمثل في الربح الموجود في القوائم المالية دليلا يعطي للمحلل المالي قناعة بأن أداء الشركة يسير في الطريق السليم، يتوجب على المحلل المالي وفقا لهذا الاسلوب القيام بالاجابة على مجموعة من الاسئلة التي تتعلق بمدى استمرارية الارباح او انها مؤقتة، ومدى دقة الاساليب والمعايير المحاسبية ، ومدى تبني خيارات او بدائل قائمة على المعرفة والخبرة

2.2. الفشل Failure

عرف الفشل بأنه "، عدم قدرة المنشأة على الاستمرار في العمل بالسوق وتقديم منتجاتها إلى المستهلكين "(الصالح والياس ، 2009)، وعُرِّف بأنه " توقف أنشطة المنشأة طوعية بسبب التعثر أو بسبب دعوى قضائية تنتهي لصالح الدائنين (مطر ، 2007) ، ويحدث عندما تكون هناك عمليات للمنشأة يتبعها تنازل عن ممتلكاتها لصالح الدائنين، أو حدوث خسارة للدائنين بعد عمليات فاشلة مع بقاء الالتزامات على المنشأة غير مدفوعة، أو أن يتم وضع ممتلكات المنشأة تحت الحراسة القضائية أو إعادة تنظيم للمنشأة وعمل إجراءات التسوية بين المؤسسة ودائنيها " (الغصين،2004) كما عرف بأنه، انعدام قدرة

الموارد المالية المتاحة للمنشأة على الإيفاء بمتطلبات استمرارية نشاطها(2011, Aruldoss et al.)

2.2.2 . الفشل الاقتصادي Economic Failure

يحدث عندما لا تستطيع المنشأة تحقيق عائد معقول أو مناسب على استثماراتها، أي عندما يقل العائد على المال المستثمر عن متوسط تكلفة هذه الأموال(المكاوي، 2010) ، ولا ينتج عن هذا النوع من الفشل إعلان إفلاس المنشأة وان كان الأمر يستوجب تصفيتها، وبالتالي عدم قدرتها على الاستمرار ، أي" يمكن أن تكون المنشأة فاشلة من الناحية الاقتصادية ومع ذلك لا تتوقف عن دفع الالتزامات المستحقة عليها حينما يحين أجل استحقاقها ومن ثم لا يشهر إفلاسها (خليل، 2012)

3.2.2.فشل الاعمال Business Failure

وهو انتهاء علاقة المنشأة بالدائنين بخسارة الافلاس حيث لا تستطيع المنشأة دفع ديونها ويتم التنازل عن اصولها وتسليمها لإدارتها قضائيا

4.2.2. الفشل المالي Financial Failure

يشير مفهوم الفشل المالي الى نتائج اعمال غير مرغوب فيها تؤدي عدم قدرة الشركة على الايفاء بالتزاماتها عند الاستحقاق مما يؤدي الى فقدان التوازن سواء من الناحية المالية او النقدية او التشغيلية وينجم عن ذلك انهاء وجود الكيان التنظيمي قانونا عند الافلاس، وعلى الرغم من ان حدود الفشل المالي من منظور سلوكي تختلف باختلاف التوقعات بين المتحفظ والمغامر الا ان الثابت هو العجز الكلي الذي يؤدي الى فناء الشركة، فهو تدهور الملاءة المالية للشركة مما يؤدي الى عدم القدرة على تغطية الالتزامات (ال شبيب، 2009) اي ان المتاح من الموارد المالية غير قادر على الايفاء بمتطلبات الاستمرار في تسديد الالتزامات الجارية عند استحقاقها وبالتالي" عدم قدرة المنشاة على تسديد التزاماتها المستحقة في مواعيدها المقررة مما يشير الى عدم قدرة

العوائد التي تحققها الشركة على تغطية التكاليف بضمنها كلفة راس المال، وتراجع كبير في السيولة الى جانب الاخفاق في ادارة الاموال الدائمية (Bodie et al.,2011) مما يقوض قدرتها على المنافسة (Capon,2008)

تختلف الاسس النظرية للفشل المالي وهذا الاختلاف بدوره انعكس على ادوات التنبؤ فعلى وفق (Laitinen et al.,2023) فان الاسس النظرية للفشل المالي يمكن تصنيفها الى نظرية الإفلاس، ونظرية الخيارات، ونظرية الأصول السائلة (التدفق النقدي) ، اذ ترى نظرية الافلاس ان تقلب الربحية و حقوق الملكية مؤشرات مهمة للتنبؤ بالفشل وتفصيليا فان القيمة المتوقعة والانحراف المعياري للارباح المحتجزة مع القيمة السوقية للاسهم الى مجموع الاصول ادوات التنبؤ بالافلاس كما في نموذج (التمان 1968) و(سكوت1981)، بينما ترى نظرية الخيار التنبؤ بالإفلاس على أنه احتمال انتهاء خيار الشراء بلا قيمة، أو أن تكون قيمة الأصول أقل من القيمة الاسمية للالتزامات في نهاية فترة الاحتفاظ، لذلك فان احتمال الافلاس يعتمد على قيمة وتقلبات الاصول ومعدل العائد والتوزيعات والقيمة الاسمية للدين ويعد نموذج (Charitou et al.,2013) ويعد نموج(اولسن 1980 (O-score) اهم نماذج هذه النظرية، اما نظرية التدفق النقدي فترى ان العسر الفني مؤشرا للفشل وذلك عندما لاتتمكن الشركة من الايفاء بالتزاماتها الحالية بسبب نقص السيولة، اذ ان صافي التدفق النقدي غير قادر على تغطية الالتزامات المتداولة ونموذج (Beaver1966) اهم نماذج هذه النظرية. وبصورة عامة فقد تم استخدام التحليل الإحصائي مثل التحليل التمييزي والانحدار والانحدار اللوجستي وتحليل الاحتمالية والتحليل العاملي ،اضافة الى استخدام الشبكات العصبية الاصطناعية في دراسات التنبؤ بفشل الشركات منذ التسعينيات.

4.2.2. 1. مظاهر الفشل المالي

تتمثل مظاهر الفشل بالاتي : "(سليم، 2009)

1 - الاختلال في الهيكل المالي للمنشأة

2- تدني الربحية وتدهورها لفترات متتالية

3- عدم قدرة بعض المنشآت على مسايرة التطور التقني و اتباع الوسائل التقليدية في إنجاز مهامها

4- ضعف الرقابة على رأس المال العامل ، مما يؤدي إلى ارتفاع مستمر في حجم الديون واعادة جدولتها ؛

5- إخفاق المنشأة في التعرف على الأنشطة المربحة و التأخير في دفع المستحقات

6 - انخفاض المبيعات وتزايد المنافسة من المنتجات المستوردة أو المنتجة محليا

7 - عدم دقة السياسات المحاسبية المتبعة مما يستدعي اقتطاع احتياطيات كبيرة لمواجهة الخسائر

8 - التأخير في إعداد الحسابات الختامية وضعف الإفصاح

9 - المنافسة الشديدة التي تواجهها المنشأة

10- "التوسع غير المربح في الطاقة الإنتاجية للمنشأة " (يوسف، 2005)؛

12- عجز في السيولة ناتج عن نقصان التدفقات النقدية الداخلية" (حسن، 2014)

2.4.2.2. اسباب الفشل المالي

تقسم اسباب الفشل المالي الى اسباب داخلية واسباب خارجية :

1.الاسباب الداخلية:

الاسباب الفنية: تتمثل في استعمال وسائل تكنولوجية غير مناسبة و مواد أولية ليست بالجودة المناسبة تؤدي إلى ظهور منتجات ذات جودة منخفضة تؤثر في المبيعات , علاوة على سوء تخطيط الاستثمار وأخطاء في دراسة الجدوى الاقتصادية.

الاسباب الادارية: اذ ان خطر الادارة عندما يتفاقم فانه يقود الشركة الى الفشل ،كما تلعب صراعات الدور والمصالح دورا مؤثرا في التوجهات الخاطئة للادارة

الاسباب التسويقية: تتمثل في صغر حجم السوق المحلي, وإغراق السوق بالمنتجات الاجنبية, والمنافسة الشديدة في السوق وعدم القدرة على مواجهتها, وارتفاع اسعار المواد وعدم وجود جهاز تسويقي قوي داخل الشركة ,و"ضعف المهارات التسويقية وعدم الاختيار المناسب لمكان التسويق والفشل في تقدير حجم المبيعات والارباح المتوقعة" (خشارمة2007,)

الاسباب المالية: "ناتجة عدم التناسب بين رأس المال والقروض مما يعني خلل المنشأة بصورة تؤثر سلباً في الهيكل التمويلي للمنشأة ويؤدي إلى تراكم ديون على نتائج الاعمال" (حمدان2008)

الأسباب الداخلية ترتبط بإدارة الشركة: وتتمثل في (الدوغجي 2008)

1 - اختلال التوازن بين العمالة الفنية والخدمية مما يؤدي إلى وجود طاقات معطلة

2- اقتناء بعض الاصول الرأسمالية بما يفوق احتياجات الشركة

3- اختلال الهياكل التمويلية نتيجة الاعتماد على الاقتراض قصير الاجل في تمويل الاصول الثابتة

4 - عدم توخي الدقة والواقعية في إعداد الموازنات والمراكز المالية

5 - عدم وجود الوعي التمويلي والخبرة بأساليب التمويل الحديثة .

2.الاسباب الخارجية

تشمل "الظروف الاقتصادية المحيطة, التشريعات القانونية, بيئة المنافسة, عدم توفر المصادر اللازمة للتمويل للتوسعات الضرورية وارتفاع تكلفتها, المنافسة الشديدة, توقعات للمستثمرين و المحللين الماليين في سوق الاوراق المالية" (عبيدات2006) .

4.2.2. 3. انواع الفشل المالي

3.2.الشبكات العصبية الاصطناعية Artificial Neural Networks

1.3.2. ماهية ومفهوم الشبكات العصبية الاصطناعية

سميت الشبكات العصبية الاصطناعية بهذا الاسم كونها شبكة من وحدات الاتصالات الداخلية، اذ ان هذه الوحدات مستوحاة من دراسة أنظمة الاعصاب الحيوية "

وخوارزميات الشبكات العصبية تشبه في تركيبها عقل الانسان ، فهي تعمل بنفس الطريقة كما يعمل العقل في نقل ومعالجة وتحليل المعلومات والتوصل الى الاستنتاجات واكتشاف الانماط والتنبؤات ، ونستطيع من خلالها تطبيق بعض ما يطبقه العقل الطبيعي ، رغم أن العلماء لا يزالون حتى اليوم يكتشفون المزيد عنه ولم يلموا بكل تفاصيل عمله

لقد ساهمت طبيعة خوارزميات هذه الشبكات في ان تكون هي الأكثر استخداما في مجال الذكاء الاصطناعي ، وذلك باعتبار انها تهدف الى محاكاة الذكاء البشري واكساب الالة بعض قدرات العقل الطبيعي ، ويتم بناء خوارزميات هذه الشبكات العصبية بطرق معقدة جدا ومبنية على انواع (البيانات الرقمية)، وعادة يتم استبدال قيم المتغيرات الاسمية المتوفرة بقيم رقمية لكي يتم استخدامها في الشبكة ، وذلك من خلال عمليات تحويل البيانات وتفريد البيانات التي تتم في مرحلة تحضير البيانات للتحليل والتنقيب.

2.3.2. مميزات الشبكات العصبية الاصطناعية :ان اهم المزايا ما يلي :

1. القدرة على حل الأنواع المختلفة من المشاكل الصعبة التي يصعب على الطرق التقليدية حلها نظرا لتعقيدها " (حسني، 2011)
2. قدرتها العالية على التمثيل الرياضي للعلاقات غير الخطية المعقدة ، حيث تكون قادرة على حل العديد من المشاكل المعقدة بدقة عالية مقارنة بالنماذج التقليدية الخطية" (Mantegna 2003)
3. " قدرتها على التعامل مع عدد كبير من المتغيرات واكتشاف العلاقات بينها من خلال البيانات المتاحة واستخدامها في بناء ودعم القرارات" (دياب، 2005)
4. امكانية استخدامها كأسلوب خارجي لتقييم قدرة الاساليب الاحصائية لمعالجة نفس البيانات" (حاجي، والحيميد ، 1999)
5. تتميز بالسرعة العالية في الاداء من حيث التشغيل والتحليل السريع للبيانات كبيرة الحجم " (حسني، 2011)

6." الشبكات العصبية تتميز بالقدرة على تعلم كيف تنجز المهام على اساس البيانات ، من اجل التدريب والخبرة الأولية والتنظيم الذاتي (فارس، 2011)

7. " تعتبر الشبكات العصبية احد الاساليب الكمية القوية ، وذلك لقدرتها على التعلم من الخبرة السابقة ، وتعديل نفسها للبيانات الجديدة " (عبدالعال، 2004)

8. " سهولة بناء نموذج الشبكة العصبية ، ويتم ذلك بكتابة برنامج والقيام بالاختيار للمعطيات ، وهذا لا يحتاج لوسائل كبيرة " (يوسف، واخرون،2012) .

3.3.2. انواع الشبكات العصبية الاصطناعية:

يمكن تصنيفها الى انواع وفقا لعدد من الاسس كما يأتي

1. من حيث المشكلة المراد حلها

وفقا لهذا النوع يوجد العديد من انواع الشبكات العصبية ويمكن تصنيفها كما يأتي

1. شبكات التنبؤ Predication Networks

يستخدم هذا النوع من الشبكات العصبية في التنبؤ بقيمة معينة من خلال تغذية الشبكة بقيم بنود أخرى ذات تأثير على قيمة البند المراد التنبؤ به

2 .شبكات التصنيف Classification Networks

بالإمكان استخدام تلك الشبكات في تصنيف بند معين كجزء من مجموعة معينة من البنود، بحيث يمكن الشبكات بمجموعة من النسب المالية على سبيل المثال لتصنيف المؤسسات الى مؤسسات مفلسة ومؤسسات غير مفلسة

3. شبكات تحقيق الأمثلية Optimization Networks

يستعمل هذا النوع في تحديد الحلول المثلى لمشاكل الاختيار مثل التوزيع الامثل للموارد المتاحة، وكذلك الاستغلال الأمثل للموارد النادرة .

2 .من حيث التكوين الهيكلي

يصنف هذا النوع من الشبكات العصبية الاصطناعية الى: (عباد، 2012)

1. **الشبكة ذات الادراك المبسطة** Simple Perception Network **تتكون هذه الشبكة من طبقتين تسمى (الطبقة الأولى/طبقة المدخلات** Input layer**) وهي التي تخصص لاستقبال البيانات، في حين تسمى (الطبقة الثانية/طبقة المخرجات** Output layer**، وهي تخصص لاستخراج نتائج البيانات وتحتوي كل طبقة على عدد من الخلايا العصبية الذي يتوقف عددها على المتغيرات التي تحتويها كل طبقة، والشكل** (1) **يبين الشبكة العصبية الاصطناعية ذات الادراك المبسط.**
2. **الشبكة ذات الادراك المتعدد** Multi-Layer Perception Networks **هذا النوع من الشبكات العصبية ذات الادراك المتعدد اكثر نموذج مستخدم في غالبية تطبيقات التنبؤ وتتكون من طبقة المدخلات ، طبقة المخرجات ، وطبقة خفية أو اكثر بينهما ، والشكل رقم** (2) **يوضح الشبكة العصبية ذات الادراك المتعدد**

3.2. دوال التنشيط Activation Function

دوال التنشيط عبارة عن دوال لمعالجة البيانات الداخلة الى الوحدات أو العقد العصبية: من دوال التنشيط التي قدمت من قبل الباحثين والتي اختلفت تبعا لاختلاف نوعية المخرج الذي يتم الحصول عليها واهداف الشبكة المراد تحقيقها ، وأهم هذه الدوال" هي الآتية " (عاشور،2020)

1.دالة العتبة أو الخطوة Step Function

تحدد هذه الدالة مخرج العصبون بين 0 **و** 1 **بحيث يصبح الخرج مساويا الى الواحد اذا كان الدخل أكبر أو مساويا الى الصفر ويصبح الخرج مساويا الصفر اذا كان الدخل اصغر من الصفر ،وتسمى ايضا" بدالة العتبة**

2.الدالة الخطية Linear Function

تستخدم هذه الدالة في المرشحات التلاؤمية الخطية للعصبونات

3. الدالة السينية(السكمويد) Sigmoid Function

تأخذ هذه الدالة القيم المحصورة بين $(-\infty$ **او**$+\infty)$ **وتكون المخرجات محصورة بين (** 0 **و**1 **) وهي أكثر الدوال استخداما بسبب سهولة اشتقاقها و تأخذ الصيغة الاتية ضمن المجال** (0.1)

$F(x) = 1/1+ \exp(-\mu x)$

حيث ان :

X : تمثل حاصل ضرب قيمة الادخال مع الوزن المناظر لها .

μ=تمثل ميل الدالة وتكون قيمتها مساوية إلى الواحد .

تعد الدالة السينية من اهم الدوال المستخدمة في الشبكات العصبية الاصطناعية وذلك لقدرتها على نشر القيم بين (1،0) بشكل انسيابي وتساعد في تحقيق القيمة الخارجة لكافة قيم المدخلات ومهما كانت واطئة وكذلك تمتاز بسهولة الحساب والتنفيذ .

5.3.2. استخدامات العصبية الاصطناعية :

تستعمل الشبكات العصبية في المجالات المختلفة كالهندسة والطب وبحوث العمليات والنماذج الاحصائية وادارة المخاطر المالية، وفي المجالات المالية فانها تستخدم في :

1.التنبؤ بالتعثر المالي والفشل المالي 2.تقدير عناصر التكاليف 3. التنبؤ بعوائد الاسهم 4.التنبؤ بسعر الفائدة

ثالثا : الاطار العملي

1/3 : التحليل الوصفي لعينة الدراسة

تم التحليل الوصفي بالاعتماد عدد من مؤشرات القوائم المالية الختامية التي من خلالها يمكن الاستنتاج الى ان المصرف في حالة فشل مالي أو غير فاشل بلغت (31) مؤشر زائدا مؤشر (1) مكرر في مؤشرات الربحية وفي مؤشرات توظيف الاموال موال وهو (اجمالي الايرادات الى اجمالي الموجودات) , مبوبة وفقا للمجموعات التالية :

مؤشرات الربحية , مؤشرات السيولة , مؤشرات الملاءة , ومؤشرات توظيف الاموال

وتم استخراج النسب المالية التي تغطي التحليل المالي المطلوب لغرض المعالجة بالشبكات العصبية للوصول الى نتائج اختبار الفرضية وكما في الجدول (1) و(2)

من خلال التحليل المالي للنسب في الوارد في الجدول (1) اعلاه نجد ان مصرف بغداد حقق نموا تصاعديا في أغلب مؤشرات الربحية خلال مدة الدراسة, وكذلك بالنسبة الى مؤشرات السيولة كان هناك نموا ملحوظا في الرصيد النقدي اما مؤشرات ملاءة رأس المال فكان مؤشر خطر الائتمان انخفض تدريجيا خلال المدة التي يغطيها الدراسة , اما مؤشرات توظيف الاموال كانت الزيادة الابرز في معدل توظيف الموارد وايضا معدل العائد على اجمالي محفظة القروض بينما اتجاه الربحية للمصرف الاهلي لم يحقق نموا" ملحوظا" خلال المدة التي تغطيها الدراسة , وكان هناك تعثر بارز في بداية المدة , مما انعكس سلبا على بقية المؤشرات الواردة في الجدول (2)

يبين الجدول (3) ملخصا لحالة المصرفين للمدة المذكورة انفا، اذ تم تحديد حالة الفشل وغير الفشل حسب مؤشرات ربحية المصرف، فيما اذ كانت نتائجها سلبية أو موجبة ولكن ضعيفة جدا وتقترب للخسارة.

2/3:تحليل البيانات وفق الشبكات العصبية

تم تقسيم عينة الدراسة المكونة الى مجموعتين لاجراء تحليل الشبكات العصبية:

3 .2. 1 .مجموعة التدريب Set of training

تمثلت عينة التدريب بالمدة (2018-2019) اعتمادا على المؤشرات المالية (31)مؤشر وتعتبر هذه الفترة فترة تدريب تم اختيارها لتدريب وتعلم الشبكة العصبية , لكي تتمكن من معرفة السلوك لمتغيرات الدراسة , وتكوين علاقة بين المتغيرات من ناحية والنتيجة المتوقعة من ناحية أخرى سواء بالفشل المالي للمصرف أو عدم الفشل .

4 .2.2. مجموعة الاختبار Set of testing

تمثلت عينة الاختبار بمؤشرات العام (2020) للمصرفين حيث يمكن من خلالها قياس مدى مقدرة نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية على التنبؤ بالحالة المالية للمصارف محل الدراسة , مما يعكس كفاءة الشبكة ومصداقيتها .

3.3: نتائج تحليل البيانات واختبار الفرضيات

تم استخدام نموذج الشبكة العصبية الاصطناعية ذات الانتشار الخلفي للتنبؤ بالفشل المالي للمصارف عينة الدراسة, حيث يعتبر من أكثر نماذج الشبكات العصبية الاصطناعية استخداما" في الدراسات المالية التي تناولت موضوع الفشل المالي , حيث تعطي نتائج دقيقة وسريعة, ويستخدم هذا النموذج دالة متوسط مربع الخطأ كدالة تقييم , بحيث يتم تغيير الوزان بناءً على الخطأ المقاس للمخرجات بعد مقارنته بالمخرجات الصحيحة الفعلية, ولهذا النموذج ألية تدريب الشبكة في أتجاهين (اتجاه امامي Forward Feed) لتقدير الخطأ , و(أتجاه خلفي Back Feed) لتعديل الاوزان , ويقل الخطأ بعد كل عملية تعديل للأوزان .

3/3 .1. تصميم نموذج الشبكة العصبية الاصطناعية

ان تصميم نموذج الشبكة العصبية الاصطناعية كما ياتي:

4 3. 1.1. متغيرات نموذج الشبكة العصبية الاصطناعية

تم تغذية نموذج الشبكة العصبية الاصطناعية بالقيم للمتغيرات المستقلة والتي تتكون من مجموع المؤشرات المالية المتمثلة بمؤشرات الربحية, ومؤشرات السيولة , ومؤشرات ملاءة رأس المال, ومؤشرات توظيف الاموال , كما ورد في جدول(2) ،كما تم تغذية النموذج بقيم المتغير التابع والذي يتجسد في الحالة المالية للمصارف عينة الدراسة: (0) للفشل المالي و(1) لعدم الفشل المالي

3. 3. 2.1.هيكل نموذج الشبكة العصبية الاصطناعية

يتكون النموذج من ثالث طبقات أساسية يتمثل في :

1) .طبقة المدخلات: تتكون من (30)خلية عصبية والتي تمثل قيم المتغيرات محل الدراسة, وتستخدم في ارسال قيم المتغيرات الى طبقة ما تسمى الطبقة المستترة في النموذج على شكل اشارات عصبية تتحدد من خلالها قيم الاوزان النسبية بين طبقة المدخلات والطبقة المستترة .

2) الطبقة المستترة: تتكون من (5) خلايا عصبية , وتم تحديد عدد الخلايا لهذه الطبقة من خلال تدريب عدد من الشبكات العصبية لاختيار افضل عدد من الخلايا العصبية لنموذج الشبكة عن طريق المحاولة والخطأ ,وبالاعتماد على متوسط مربع الخطأ Mean Error Square (MSE), ومتوسط الخطأ المطلق (Mean Error Absolute)(MAE) كمقياس لتقييم نتائج النموذج .

3) طبقة المخرجات :وهي طبقة مكونة من خلية عصبية واحدة في النتيجة النهائية تمثل الحالة المالية للمصرف , حيث تم اعتماد الرمز للمصرف الغير متعثر (عدم الفشل المالي) او الرابح بالرمز (1) والمصرف المتعثر (الفشل المالي) او الخاسر بالرمز (0) والشكل (3) يوضح ذلك

3.1.3.3. معدل التعلم

في مرحلة التدريب اعتمد نموذج الشبكة العصبية الاصطناعية على معدل التعلم(0.1) وتم التوصل الى هذه القيمة من خلال المحاولة والخطأ, بعد تحديد قيم مبدئية تتراوح بين الصفر والواحد الصحيح, وبعد ذلك تم اختيار القيمة التي تحقق أفضل اداء لنموذج الشبكة العصبية، اذ ان حالة الشركة المالية تعتمد على القيمة الناتجة من تغذية الشبكة بقيم المتغيرات الخاصة بها .

4.1.3.3. معدل الدفع في مرحلة الاختبار

اعتمد النموذج على معدل الدفع (0.7) , وقد تم تحديد هذه القيمة عن طريق المحاولة والخطأ , بحيث حددت قيم مبدئية بين الصفر والواحد الصحيح ومن ثم اختيار القيمة التي تؤدي الى الاداء الافضل لهذا النموذج .

5.1.3.3.الخطأ المسموح به للتدريب

قد تم التكرار بتعديل قيم الاوزان النسبية بين الخلايا العصبية لطبقات النموذج و تم التوصل الى مقدار متوسط مربع الخطأ) MSE = 0.005788487) وهي افضل

قيمة للخطأ , وعليه تنتهي عملية التدريب ويكون النموذج قد وصل الى افضل أداء ممكن للتنبؤ بمقدار خطأ مقبول ،وقد اعتمد النموذج على دالة التحويل الاسية وطريقة التدريب الاشرافية ذات الانتشار الخلفي بحيث تم تدريب النموذج على مرحلتين هما مرحلة الانتشار للامام لتحديد (MSE) , ومرحلة الانتشار للخلف لتعديل قيم الاوزان النسبية بين الخلايا العصبية لطبقات النموذج والحصول على افضل أداء ممكن، ويمكن تبويب مرحلة التصميم كما في الجدول (4)

كما يبين الجدول (5) ملخص لنموذج الشبكة العصبية الاصطناعية بعد اجراء عدة مرات من التدريب وتم اعطاء

نتيجة أقل خطأ ممكن،كما ان الجدول (6) يبين دقة نتائج التحليل

وفق الجدول اعلاه فان نسبة صحة النتائج تدريب النموذج كانت 100% والتي تعتبر المثلى , للاعتماد عليها في تحليل المتغيرات المستقلة للوصول الى التنبؤ الدقيق لأداء المصرف كما في الجدول (7)

يتضح مما سبق ان نموذج الشبكة العصبية الاصطناعية المصممة والمدربة بالخوارزميات الوراثية حقق عملية التنبؤ بالفشل المالي للمصارف عينة التدريب بكفاءة عالية , والذي تؤكده القيم المنخفضة لمتوسط مربع الخطأ .

3. 3. 2.اختبار الفرضية

اعتمادا على واقع نتائج التحليل التي تم التوصل اليها باستخدام نموذج الشبكة العصبية الاصطناعية الى تحقق الفرضية الرئيسية " يمكن التنبؤ بالفشل المالي بالاعتماد على اسلوب الشبكات العصبية الاصطناعية باستخدام مجموعة واسعة من مؤشرات الاداء المالي"

3.3.3 . تحليل النتائج

في ضوء مخرجات الشبكات العصبية الاصطناعية تم التوصل الى التنبؤ بفشل الاداء المالي مقاسا بمؤشرات الربحية , ومؤشرات السيولة , ومؤشرات ملاءة رأس المال , ومؤشرات توظيف الاموال . اذ بينت الاهميات النسبية للمؤشرات ان

- ان مؤشر خطر الائتمان (Credit risk) احد مؤشرات ملاءة رأس المال كانت اهميته النسبية 100.0% ،ولما كان هذا المؤشر يتكون من القروض المتأخرة \ أجمالي القروض فان ارتفاعه يشير الى الزيادة في حجم القروض المتأخرة مما يُنبأ بالفشل المالي،كما ان ارتفاعه يدفع المودعين والمستثمرين الى العزوف عن المصرف لانخفاض مؤشر الامان
- مؤشر حق الملكية الى الاستثمارات المالية وهو احد مؤشرات ملاءة راس المال المتلك وكانت اهميته النسبية 58% ، ان ارتفاع هذا المؤشر يعني قدرة راس المال المتلك على امتصاص الخسائر التي تتعرض لها الاستثمارات المالية الا ان الزيادة المفرطة في الملاءة انخفاض في الاستثمارات المالية تعني فشل المصرف في توظيف موجوداته وعدم قدرته على بناء محافظ مالية تتسم بالكفاءة
- معدل توظيف الموارد (Resource Rate Employment) وهو احد مؤشرات التوظيف ، كانت اهميته النسبية 64.4%،اذ ان هذا المؤشر كان بمعدل منخفض خلال المدة التي يغطيها البحث ،اذ كان متوسط هذا المؤشر 7% مما يعني ان انخفاض الاستثمار وارتفاع حجم الموجودات السائلة مما ينعكس على الربحية .ان زيادة خطر الائتمان دفع المصرف الى التأكيد على ملاءة راس المال المتلك

- مؤشرات الربحية كان اعلى نسبة أهمية هو مؤشر اجمالي الايرادات الى اجمالي الموجودات وكانت نسبة اهميته 43.8 % مما يتفق مع ماورد اعلاه من عدم كفاءة المصرف في استخدام موارده
- مؤشرات السيولة كان اعلى نسبة فيها مؤشر النقدية الى اجمالي الموجودات 36.4%، وقد سجلت السيولة خلال المدة التي يغطيها البحث تراجعا، وهذا يعود الى ضعف الاستثمار بسبب الانخفاض في الربحية وحجم الخسائر التي تعرض لها المصرف جراء ارتفاع مؤشر خطر الائتمان

رابعا. الاستنتاجات والتوصيات

1/4 : الاستنتاجات :

1. ان المصارف العراقية في ظل بيئة المخاطر العالية والتصنيف الائتماني الحالي بعضها متعثر والاخر غير متعثر
2. ان مؤشرات الملاءة والتوظيف والربحية والسيولة هي ادوات مناسبة لقياس الاداء اذ بينت النتائج اهمياتها النسبية
3. ان نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية اداة فاعلة في التنبؤ بنتائج الاداء وتحديد مستوى الفشل وتمكن المصرف من التهيؤ لاتخاذ القرار الاستراتيجي المناسب
4. ان التحليل المالي ونموذج الشبكات الاصطناعية العصبية يعدان اداتان يكمل بعضهما بعضا ليس للمصرف فحسب بل للمستثمرين الذين يتعاملون معه
5. على الرغم من ان نتائج ان التحليل المالي تعبر عن الاجل القصير الا انه يتكامل مع نموذج الشبكات الاصطناعية العصبية كوسيلة رقابية استراتيجية

2/4: التوصيات

1. لابد من استعداد المصرف للتعامل مع البيئة عالية المخاطرة من خلال ادارة مخاطر تمتلك ادوات التقييم والرقابة الكافية
2. اعتماد نظام تقييم الاداء يقوم على اساس مؤشرات الملاءة والتوظيف والسيولة والربحية
3. استخدام نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية للتنبؤ بنتائج الاداء في ضوء معطيات المؤشرات الانفة الذكر
4. الاستفادة من التكامل بين التحليل المالي ونموذج الشبكات العصبية الاصطناعية في الرقابة الاستراتيجية للمصرف

المصادر

1. المصادر العربية

الكتب

1. شريفات , خ (2001)" إدارة و تحليل مالي " دار وائل للنشر, عمان , الاردن .
2. الحمداني, ر , والقطان, ي (2021), استخدام نموذجي Kida و Sherrod في التنبؤ بالفشل المالي للشركات , مجلة البحوث والدراسات التجارية ,مجلد5 , عدد1
3. الزبيدي , ح (2006)" اساسيات في الادارة المالية " دار الوراق للنشر والتوزيع , عمان , الاردن .
4. ال شبيب ، د.(2010) ادارة مالية المتقدمة ،دار اليازوري، عمان
5. الحيالي ، (2007) التحليل المالي ،منشورات الكاديمية العربية المفتوحة
6. المكاوي, م (2010) " التعثر المصرفي الاسلامي الاسباب- الاثار- بدائل المواجهة "مكتبة العصر للنشر والتوزيع , مصر

المؤتمرات

1. الصالح , ف , و الياس , ب (2009) , دور انظمة المعلومات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي في عملية صنع القرارات الادارية , الملتقى الوطني السادس حول دور التقنيات الكمية في اتخاذ القرارات الادارية , كلية الاداب والعلوم الاجتماعية , جامعة سكيكدة , الجزائر

الدراسات

1. الغصين , ه (2004) استخدام النسب المالية للتنبؤ بتعثر الشركات- دراسة تطبيقية على قطاع المقاولات في غزة , , رسالة ماجستير غير منشورة ، الجامعة الاسلامية, غزة
2. دياب، , س. (2005), نحو نموذج محاسبي مقترح التنبؤ بنمط التمويل والاستثمار على المستوى القومي باستخدام اسلوب الشبكات العصبية , رسالة ماجستير في المحاسبة غير منشورة , جامعة بنها ، مصر.

3. خليل , م. (2012), تطوير نموذج للتنبؤ بالتعثر المالي للشركات باستخدام معلومات التدفقات النقدية في ضوء تداعيات الازمة المالية العالمية دراسة تحليلية انتقادية , رسالة ماجستير غير منشورة, جامعة بنها ،مصر .

4. حسن، نجم الدين إبراهيم(2014) , الافصاح المحاسبي في القوائم المالية ومعلومات قائمة التدفقات النقدية واثرهما في الحد من التعثر المصرفي , اطروحة دكتوراه غير منشورة ، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا, السودان

الدوريات

1. الدوغجي , ع. (2008) , مدى مسؤولية مراقب الحسابات عن فرض الاستمرارية والفشل المالي للشركات , , مجلة دراسات محاسبية ومالية,2 (6)،1-22

2. مطر, م. , وعبيدات , أ. (2007), دور النسب المالية المشتقة من قائمة التدفقات النقدية في تحسين دقة النماذج المبنية على نسب الاستحقاق وذلك في التنبؤ بالفشل المالي للشركات الصناعية المساهمة العامة الاردنية , المجلة الاردنية في ادارة الاعمال , 3 (4)،440-462

3. سليم , م. (2009), استخدام المدخل الرياضي في تحليل مسببات تعثر شركات الوساطة المالية الاردنية , جامعة المنوفية, كلية التجارة, مجلة آفاق جديدة للدراسات التجارية, 21(1)،151-167

4. فارس، ح. (2011) , استخدام الشبكات العصبية ذات الانتشار الخلفي للتنبؤ بأسعار وثائق صناديق الاستثمار , المجلة المصرية للدراسات التجارية , 35 (1)،265-338

5. يوسف, أ. (2005) , النماذج التحليلية الملاءمة للتنبؤ بالتعثر المالي في البنوك , دراسة تطبيقية على القطاع المصرفي السوداني, الخرطوم: جامعة أم درمان الاسلامية, كلية العلوم الادارية, مجلة العلوم الادارية للبحوث في إدارة الاعمال والادارة العامة والمحاسبة, 2،259-281

6.حاجي , ج. , و المحيميد , م.(1999), الشبكة العصبية : التنبؤ بأسعار صرف الدينار الكويتي مقابل الدولار الامريكي , المجلة العربية للعلوم , 6 (1).

7.حسني, ي. (2011) , دور الشبكات العصبية في تقييم خطر الائتمان المصرفي في ضوء مقررات بازل , المجلة المصرية للبحوث والدراسات التجارية , 25 (3)،17-35

8.عباد, م.(2012) , الشبكات العصبية الاصطناعية ودورها في مخاطر القروض البنكية , مجلة البحوث الاقتصادية والمالية , جامعة جنوب الوادي , العدد 5،85-114

9.عبد العال , م. (2004) , الشبكات العصبية وتطبيقات ادارة الاعمال , المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة , عدد 1، 465 -494.

2- المصادر الاجنبية

1.Laitinen, Erkki K. , Camacho-Miñano,M. , Muñoz-Izquierdo, N.(2023),A review of the limitations of financial failure prediction research, Revista de Contabilidad - Spanish Accounting Review,(26),2,255-273

2.Bodie,Zvi; Alex KaneAnd Alan j. Marcus(2011) Investments And Portfolio Management ,9thEd,Mc Graw-Hill Irwin, Singapore.

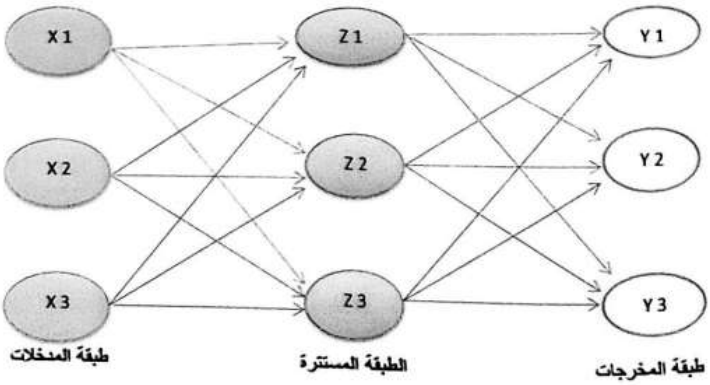
Cupon,Claire(2008) Understanding Strategic Management)Prentice Hall,1stEd,Ashford Colour Press

3.Charitou, A., Dionysiou, D., Lambertides, N., & Trigeorgis,L. (2013). Alternative bankruptcy prediction models using option-pricing theory. Journal of Banking & Finance,(7),37,2329-2341

4.Aruldoss ,M. , Manjula ,M. , Venkatesan ,P. , 2011, A Business Intelligence Model to Predict Bankruptcy Using Financial Domain Ontology with Association Rule Mining Algorithm ,International of Journal of Computer Science, Vol.8, Issue 3, No.2.

5.Charitou, A., Dionysiou, D., Lambertides, N., & Trigeorgis,L. (2013). Alternative bankruptcy prediction models using option-pricing theory. Journal of Banking & Finance,(7),37,2329-2341

الملاحق



المصدر/ حموده ، محمد صابر ، 2012 ، ص: 115 .

شكل (2) الشبكة العصبية ذات الادراك المتعدد

جدول (1) مؤشرات الاداء المالي لمصرف بغداد التجاري للمدة 2020-2028

ت	اسم المؤشر	2018	2019	2020
اولا :	مؤشرات الربحية			
1	هامش الربح	0.0052	0.0015	0.0015
2	معدل العائد على حق الملكية	0.0159	0.0270	0.0725
3	معدل العائد على اجمالي الموجودات	0.0038	0.0062	0.0142
4	صافي الربح على اجمالي الايرادات	0.1162	0.183	0.3336
5	هامش صافي العمليات التشغيلية	0.0005	0.0201	0.1158
6	الارباح الموزعة للمساهمين الى صافي الارباح	0	0	0
7	معدل العائد على الودائع	0.0053	0.0091	0.0188
8	معدل العائد للسهم	0.0006	0.001	0.0024
9	اجمالي الايرادات الى اجمالي الموجودات	0.0328	0.0352	0.0427
10	معدل الارباح القابلة للتوزيع على اجمالي الموجودات	0.3817	0.0127	0.0121
11	معدل العائد على رأس المال المدفوع	0.017	0.0292	0.081
12	معدل العائد على الموارد	0.004	0.0068	0.0149

13	الفوائد المكتسبة الى الفوائد المستحقة	2.06	1.90	2.50
14	ربحية العامل بالمصرف	526248	920378	2630217
ثانيا	مؤشرات السيولة			
1	الرصيد النقدي	0.3442	0.8619	0.9637
2	الاحتياطي القانوني	0.1249	0.1391	0.1186
3	النقدية الى اجمالي الموجودات	0.7083	0.6096	0.7286
4	التوظيف	0.123	0.1867	0.132
ثالثا	ملاءة راس المال			
1	حق الملكية الى اجمالي الموجودات	0.008	0.23	0.17
2	حق الملكية الى اجمالي الودائع	1.36	1.03	0.73
3	حق الملكية الى اجمالي القروض	4	15.1	4.46
4	خطر الائتمان	0.18	0.45	0.11
5	حق الملكية الى الاستثمارات المالية	4	4.41	4.311
رابعا	مؤشرات توظيف الاموال			
1	معدل استثمار الودائع	0.008	0.23	0.17
2	اجمالي القروض الى اجمالي الودائع	0.34	0.07	0.74
3	اجمالي الايرادات الى اجمالي الاستثمارات	9.10	0.7	0.76
4	اجمالي الايرادات الى اجمالي الموجودات	0.03	0.7	0.06
5	معدل العائد على الاستثمار من الاوراق المالية	0.003	0.21	0.28
6	معدل توظيف الموارد	0.003	0.12	0.1
7	معدل اقراض الموارد	0.14	0.38	0.43
8	معدل العائد على اجمالي محفظة القروض	0.15	0.71	0.41
9	معدل مساهمة المصرف في المصارف والشركات	0.006	0.03	0.0003

جدول (2) مؤشرات الاداء للمصرف الاهلي التجاري للمدة 2018-2020

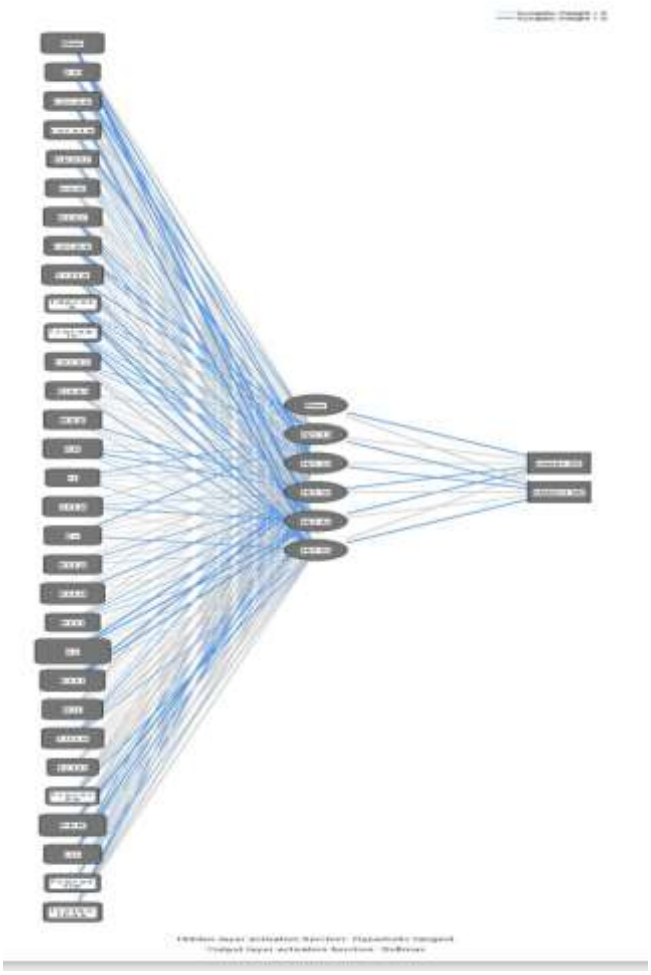
ت	اسم المؤشر	2018	2019	2020
اولا :	مؤشرات الربحية			
1	هامش الربح	0.01	0.02	0.02
2	معدل العائد على حق الملكية	- 0.03	0.04	0.06
3	معدل العائد على اجمالي الموجودات	- 0.02	0.01	0.02
4	صافي الربح على اجمالي الايرادات	-0.57	0.22	0.37
5	هامش صافي العمليات التشغيلية	0.01	0.03	0.03
6	الارباح الموزعة للمساهمين الى صافي الارباح	0	0	0
7	معدل العائد على الودائع	-0.04	0.04	0.05

8	معدل العائد للسهم	-0.02	0.04	0.06
9	اجمالي الايرادات الى اجمالي الموجودات	0.03	0.07	0.06
10	معدل الارباح القابلة للتوزيع على اجمالي الموجودات	- 0.02	0.002	0.06
11	معدل العائد على رأس المال المدفوع	-0.03	0.04	0.08
12	معدل العائد على الموارد	-0.02	0.02	0.03
13	الفوائد المكتسبة الى الفوائد المستحقة	4.57	4.04	3.89
14	ربحية العامل بالمصرف	22569	26351	51235
ثانيا	مؤشرات السيولة			
1	الرصيد النقدي	2.27	1.42	1.24
2	الاحتياطي القانوني	1.09	0.64	0.57
3	النقدية الى اجمالي الموجودات	1.23	0.37	0.32
4	التوظيف	0.34	0.78	0.74
ثالثا	ملاءة راس المال			
1	حق الملكية الى اجمالي الموجودات	0.49	0.41	0.34
2	حق الملكية الى اجمالي الودائع	1.36	1.03	0.73
3	حق الملكية الى اجمالي القروض	4	15.1	4.64
4	خطر الائتمان	0.18	0.45	0.11
5	حق الملكية الى الاستثمارات المالية	1.68	4.41	4.311
رابعا	مؤشرات توظيف الاموال			
1	معدل استثمار الودائع	0.008	0.23	0.17
2	اجمالي القروض الى اجمالي الودائع	0.34	0.07	0.74
3	اجمالي الايرادات الى اجمالي الاستثمارات	9.10	0.7	0.76
4	اجمالي الايرادات الى اجمالي الموجودات	0.03	0.07	0.06
5	معدل العائد على الاستثمار من الاوراق المالية	0.03	0.21	0.28
6	معدل توظيف الموارد	0.003	0.12	0.1
7	معدل اقراض الموارد	0.14	0.38	0.43
8	معدل العائد على اجمالي محفظة القروض	0.15	0.71	0.41
9	معدل مساهمة المصرف في المصارف والشركات	0.006	0.03	0.0003

جدول (3) الحالة المالية للمصارف عينة الدراسة

السنوات	مصرف بغداد	المصرف الاهلي
2018	غير متعثر	متعثر
2019	غير متعثر	متعثر
2020	غير متعثر	غير متعثر

المصدر/الباحث اعداد استنادا" للقوائم المالية للمصارف عينة الدراسة



شكل (3) الطبقات الثلاثة المكونة لنموذج الشبكات العصبية ذات الانتشار الخلفي

جدول(4) عناصر مرحلة تصميم نموذج الشبكة العصبية الاصطناعية ذات الانتشار الخلفي

عناصر مرحلة التصميم	نموذج الشبكة العصبية الاصطناعية	معدل التعلم	0.1
طبقة المدخلات	30 خلية عصبية	الخطأ المسموح به أقل قيمة لمتوسط مربع الخطأ(MSE)	0.005788487
الطبقة المستترة	5 خلية عصبية	الدالة التحويلية	الاسية
طبقة المخرجات	خلية عصبية واحدة تمثل الحالة المالية	طريقة تدريب النموذج	الإشرافية ذات الانتشار الخلفي

المصدر / اعداد الباحث على ضوء نتائج الشبكة العصبية الاصطناعية

جدول(5)ملخص نموذج الشبكة العصبية الاصطناعية

Model Summary

Training	Cross Entropy Error	.000
	Percent Incorrect Predictions	0.0%
	Stopping Rule Used	Training err ratio criteric (.001) achieved
	Training Time	0:00:00.00
Testing	Cross Entropy Error	.000
	Percent Incorrect Predictions	0.0%

Dependent Variable: Classification of the bank financially int troubled and non-troubled

جدول(6) دقة نتائج التحليل

Classification

		Predicted		
Sample	Observed	.00	1.00	Percent Correct
Training	.00	1	0	100.0%
	1.00	0	4	100.0%
	Overall Percent	20.0%	80.0%	100.0%
Testing	.00	1	0	100.0%
	1.00	0	0	0.0%
	Overall Percent	100.0%	0.0%	100.0%

Dependent Variable: Classification of the bank financially into troubled and non-troubled

الجدول (7) الاهمية النسبية للمتغيرات المستقلة في تشكيل هيكل النموذج

Independent Variable Importance

	Importance	Normalized Importance
Profit margin	.020	18.3%
Rate of return on equity	.028	26.0%
Rate of return on total assets	.028	26.0%
Net profit over total revenue	.008	7.1%
net operating margin	.016	15.2%
Deposit rate of return	.035	32.1%
rate of return per share	.029	26.4%
Total revenue to total assets	.048	43.8%
The distributable profit rate on total assets	.020	18.4%
The rate of return on paid in capital	.024	22.3%
rate of return on resources	.020	18.4%
Earned. interest .to .accrued .interest	.018	16.2%
Bank employee profitability	.033	29.9%
Cash balance	.038	35.4%
Legal reserve	.016	14.5%
Cash to total assets	.040	36.4%
Employment rate	.028	25.8%
Equity to total assets	.032	29.1%
Equity to total deposits	.058	53.6%
Equity to total loans	.018	16.7%
Credit risk	.109	100.0%
Equity to financial investments	.063	58.0%
Deposit investment rate	.044	40.8%
Total loans to total deposits	.050	46.5%
Total revenue to total investment	.003	3.0%
The rate of return on investment of securities	.013	12.0%
Resource Employment Rate	.071	65.4%
Resource lending rate	.031	28.9%
The rate of return on the total loan portfolio	.023	21.1%
The rate of the bank's contribution to banks and subsidiaries	.036	33.2%

المصدر/ نتائج N.N.A