

استخدام نماذج التنبؤ بالفشل لاتخاذ قرار منح الائتمان وتحسين كفاءة المحفظة المالية للبنوك:

حالة بنك البدر بولاية معسكر

Using Failure Prediction Models for taking the credit granting decision and improving the banks' portfolio efficiency: case of BADR in Mascara

أ.قارة عشيرة نصر الدين^{*}، أ.حبار عبد الرزاق

كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة حسيبة بن بوعلي بالشلف - الجزائر،

تاريخ الاستلام: 2019/08/20 ؛ تاريخ القبول: 2019/09/26 تاريخ النشر 2019/12/31

ملخص: تهدف هذه الدراسة إلى استخدام النمذجة لاتخاذ قرار منح الائتمان وإبراز مساهمتها في تحسين كفاءة المحفظة المالية للبنوك، اعتمدنا على المنهج الاستنباطي، واستخدمنا نماذج التنبؤ بالفشل على عينة تتكون من 50 شركة مقترضة من بنك الفلاحة والتنمية الريفية بولاية معسكر عام 2014، منها 42 شركة سليمة و08 شركات فاشلة، وباستخدام نموذج التحليل التمييزي توصلنا إلى تقدير نموذج مقترح للتنبؤ بالفشل يتكون من 06 متغيرات حقق نسبة تنبؤ صحيح بلغت 96%، يمكن استخدامه لاتخاذ قرار منح الائتمان والمساهمة في تحسين كفاءة المحفظة المالية للبنوك.

الكلمات المفتاحية: منح الائتمان؛ فشل الشركات؛ نماذج تنبؤ بالفشل؛ محفظة مالية.

Abstract: We aims from this study to modeling the taking of credit granting decision and highlighting its contribution in improving the banks' portfolio efficiency. We relied on the deductive approach. We have used the failure prediction models on a sample of 50 firms borrowers from BADR in Mascara in 2014, consist of 42 nonfailed firms and 08 failed firms. We have estimated a model consists of 06 variables that achieved a correct prediction power of 96%, It can be used to make the credit granting decision and improving the banks' portfolio efficiency.

Keywords: Credit Granting ; Corporate Failure ; Failure Prediction Models ; Portfolio.

Résumé : Cette étude vise à modéliser la prise de décision d'octroi de crédit et à mettre en évidence sa contribution à l'amélioration de l'efficacité du portefeuille des banques. Nous avons compté sur l'approche déductive. Nous avons utilisé des modèles de prédiction du défaut sur un échantillon de 50 sociétés emprunteuses de BADR à Mascara en 2014, cet échantillon comprend 42 sociétés saines et 08 sociétés défaillantes. En utilisant le modèle d'analyse discriminante, nous avons construit un modèle de prédiction de défaillance consistant de 06 variables qui ont atteint un pouvoir de prédiction entier de 96%, il peut être utilisé pour prendre la décision d'octroi de crédit et améliorer l'efficacité du portefeuille des banques.

Mots-clés : Octroi de crédit ; Défaillance des sociétés ; Modèles de prédiction du défaut ; Portefeuille.

^{*} قارة عشيرة نصر الدين

1- تمهيد

يعتبر قرار منح الائتمان من القرارات الرئيسية المهمة التي تصاحب نشاط البنك بشكل يومي، بل ويعتبر أكثرها أهمية كونه يتعلق بالنشاط الأكثر أهمية ألا وهو منح الائتمان، ويشكل البنك التجاري محفظته المالية مكونة من محفظة ائتمانية ومحفظة أوراق مالية، ويسعى لتحقيق أكبر عائد ممكن عند مستوى معلوم ومقبول من المخاطرة، وهو ما نصطلح عليه بتحسين كفاءة محفظته المالية، وباعتبار أن المحفظة الائتمانية تشكل شقا مهما جدا في محفظة البنك المالية فإن اتخاذ القرار السليم والرشيد من شأنه أن يعطي نتائج دقيقة تحقق الأهداف من هذه المحفظة.

يساعد التحليل الائتماني للمعلومات والبيانات المتعلقة بالمقترض على اتخاذ القرار الائتماني، لذا تسعى إدارة البنك بشكل مستمر لتطوير أساليبها في عملية التحليل الائتماني بما يكفل الوصول إلى قرارات أكثر دقة تجنب البنك مشاكل التعثر الائتماني، ولهذا الغرض ظهر الاتجاه نحو نمذجة قرار منح الائتمان، أي الاعتماد على النماذج الحديثة أو ابتكار نماذج جديدة تتماشى مع المتغيرات السريعة في البيئة المصرفية سواء على مستوى المقترضين أو المنافسين محليا ودوليا، هذه النماذج تمكن من ترشيد قرار منح الائتمان وتحسين كفاءة المحفظة الائتمانية ومنه كفاءة المحفظة المالية للبنك.

ومن خلال ما سبق يمكن طرح الإشكالية التالية: هل يمكن استخدام نماذج التنبؤ بالفشل لاتخاذ قرار منح الائتمان والمساهمة في تحسين كفاءة لمحفظة المالية لبنك BADR بولاية معسكر ؟

2- أدبيات الدراسة

1.2- عرض أهم الدراسات السابقة

- دراسة H. Markowitz (1952)، بعنوان Portfolio selection تهدف إلى صياغة نظرية لاختيار المحفظة المالية الكفوءة والمثلى، سميت بنظرية المحفظة المالية الحديثة، حاولت تفسير كيفية اختيار محفظة مالية مكونة من مزيج من الأصول المالية، هذا الاختيار يهدف في النهاية إلى تحقيق درجة من الموائمة بين العائد والمخاطرة بما يحقق كفاءة المحفظة، وضع الباحث في هذه الدراسة معايير رياضية لبناء المحفظة المالية الكفوءة، وتوصل إلى مجموعة المحافظ الكفوءة التي تلبي رغبات كل مستثمر مشكلا بذلك ما يسمى بالحد الكفء، وأشار إلى أهمية التنوع في تخفيض المخاطر من خلال التركيز على العلاقة التي تربط بين عوائد مكونات المحفظة. (MARKOWITZ, 1952, pp. 77-91)

- دراسة W. Beaver (1966)، بعنوان Financial ratios as predictors of failure تهدف إلى بناء نموذج للتنبؤ باحتمال الفشل قبل خمس سنوات من حدوثه، أجريت على عينة من 79 شركة سليمة و79 شركة فاشلة في الفترة 1954-1964، استخدم الباحث 30 نسبة مالية الأكثر قدرة على تقييم الجدارة الائتمانية للشركات، وباستخدام اختبار التصنيف المزدوج توصل إلى نموذج حقق نسبة تنبؤ صحيح بلغت 78% قبل خمس سنوات من الفشل و87% قبل عام من الفشل. (Beaver, 1966, pp. 71-111)

- دراسة E. Altman (1968)، بعنوان Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy تهدف إلى التنبؤ باحتمال إفلاس الشركات قبل حدوثه، أجريت على عينة من 33 شركة سليمة و33 شركة فاشلة خلال الفترة 1946-1965، اعتمد الباحث 22 نسبة مالية، واستخدم أسلوب التحليل التمييزي المتعدد ليتوصل إلى

نموذج مكون من خمس نسب مالية يعرف بنموذج Z-score حقق نسبة تنبؤ صحيح بلغت 97% للشركات السليمة و94% للشركات الفاشلة. (Altman, 1968, pp 589-609)

- دراسة J. Ohlson (1980) بعنوان Financial ratios and the probabilistic prediction of bankruptcy الهدف منها هو التنبؤ بحدوث الفشل قبل وقوعه. أجريت على 105 شركات فاشلة و2058 شركة سليمة خلال الفترة 1970-1976، لم يعتمد على البيانات السنوية لشركة التصنيف Moody's وإنما على افصاحات الشركات، استخدم نموذج اللوجيت وتوصل إلى نموذج مكون من تسعة متغيرات حقق نسبة تنبؤ صحيح بلغت 96.12% قبل عام من الفشل و95.55% قبل عامين من الفشل و92.84% خلال العامين الأول والثاني قبل الفشل، وأشار إلى أن قوة النموذج في التنبؤ بالتعثر ترتبط بمدى توفر المعلومة (التقارير المالية). (Ohlson, 1980, pp 109-131)

- دراسة Mohamed Touati – Tliba (2003)، بعنوان Modèles d'Aide à la Décision d'Octroi de Crédits et Performance du Portefeuille Crédit des Banques Publiques Algériennes الهدف منها دراسة أداء محافظ الائتمان في البنوك التجارية العمومية بالإضافة إلى المشاكل المتعلقة بتطوير الأدوات المساعدة في اتخاذ قرار منح الائتمان، قام الباحث بتقدير خطر الائتمان باستخدام أسلوب التحليل التمييزي ونموذج الانحدار اللوجستي لثلاث عينات من الشركات المقترضة وتوصل إلى عدة نماذج أظهرت تفوق نموذج الانحدار اللوجستي في التنبؤ. (Tliba, 2003, pp 73-100)

- دراسة بن عمر خالد (2011)، بعنوان "دراسة للنماذج الحديثة لقياس مخاطر الائتمان لدى البنوك التجارية"، تهدف هذه الدراسة إلى معرفة أسباب تعثر البنوك التجارية الجزائرية واستخدام النمذجة لقياس مخاطر الائتمان، اعتمدت هذه الدراسة على عينة تتكون من 53 شركة سليمة و20 شركة فاشلة المقترضة من بنكي BADR و CPA خلال الفترة 2001-2008، باستخدام أسلوب التحليل التمييزي توصل إلى نموذج مكون من ثلاث متغيرات حقق نسبة تصنيف صحيح بلغت 69,09% وباستخدام نموذج الانحدار اللوجستي توصل إلى نموذج مكون من أربع متغيرات حقق نسبة تنبؤ صحيح بلغت 87,27%. (بن عمر، 2011)

- دراسة بشيري عفاف (2018)، بعنوان "مدى مساهمة النماذج الرياضية في إدارة مخاطر الائتمان للمحافظ الاستثمارية دراسة مجموعة من البنوك التجارية الجزائرية"، تهدف إلى إبراز مدى مساهمة النماذج الرياضية في إدارة المخاطر الائتمانية في المحافظ الاستثمارية، استخدمت نموذج Sherrod للتنبؤ بالفشل وأسلوب البرمجة بالأهداف لانتقاء المحفظة الاستثمارية المثلى على البنوك محل الدراسة، كما استخدمت أداة الاستبيان وتوصلت إلى أن تطبيق النماذج الرياضية في البنوك التجارية الجزائرية تساهم في تخفيض مخاطر الائتمان. (بشيري، 2018)

- دراسة E. Altman et al (سبتمبر 2018)، بعنوان Assessing the Credit Worthiness of Italian SMEs and Mini-bond Issuers تهدف إلى نمذجة خطر الائتمان للمؤسسات الإيطالية الصغيرة والمتوسطة من خلال تطوير نموذج مبتكر لتقييم جدارتها الائتمانية واختباره على شركات أصدرت سندات صغيرة، أجريت على عينة تتكون 14510 شركة تنقسم إلى 13990 شركة سليمة و520 شركة فاشلة، وباستخدام نموذج الانحدار اللوجستي توصلت الدراسة إلى أربع نماذج مكونة من 06 إلى 08 متغيرات، النموذج الخاص بالصناعة حقق نسبة تنبؤ صحيح بلغت 93,08%، النموذج الخاص بالتجزئة حقق 83,23%، النموذج الخاص بالخدمات حقق 87,94%، النموذج الخاص بالمقاولات والعقارات حقق 91,11%. (Altman, 2018, pp 01-22)

2.2- ملخص الدراسات السابقة ومميزات الدراسة الحالية

بعد عرض الدراسات السابقة ومن خلال تحليلها يشير الباحث إلى النتائج التالية:

- هناك سعي مستمر لنمذجة اتخاذ قرار منح الائتمان من خلال نماذج التنبؤ بالفشل.
- اعتمدت الدراسات السابقة على عدة نماذج وأساليب في بناء نماذج التنبؤ بالفشل، وهي نموذج التحليل التمييزي الخطي والمتعدد، نماذج الانحدار ذات الاستجابة النوعية الثنائية، نموذج الشبكات العصبية.
- يعتبر نموذج التحليل التمييزي الأكثر استخداما في بناء نماذج التنبؤ بالفشل، بينما هناك اتجاه حاليا لاستخدام نماذج أكثر حداثة وأكثر دقة في التنبؤ منها الانحدار اللوجستي ونموذج الشبكات العصبية، ومع ذلك أظهرت النتائج أنه لا يمكن الحكم على أفضلية نموذج معين دون غيره، وفي هذا الصدد يمكن القول أن نوعية البيانات ومدى شفافيتها تؤدي دور كبير في جعل النموذج أكثر دقة.
- اعتمدت أغلب الدراسات على البيانات المحاسبية متمثلة في النسب المالية المستخرجة من القوائم المالية، دون أن توجه اهتماما كافيا بنوعية هذه البيانات ومدى مصداقيتها وقدرتها على التنبؤ، وهو السؤال الذي طرحه Beaver في دراسة عام 2005.
- تعتبر دراسات E. Altman رائدة في موضوع التنبؤ بالفشل بداية من أول دراسة له عام 1968 وحتى أحدث دراساته في سبتمبر 2018 حول هذا الموضوع.
- أجريت هذه الدراسات في فترات زمنية مختلفة وفي العديد من الدول ما يعني الانتشار الواسع لاستخدامها واستمرار صلاحيتها، نتيجة لفعاليتها في الحد من مخاطر الفشل.
- توصلت إلى نتائج متفاوتة من حيث القدرة التنبؤية للنماذج المتحصل عليها، وعليه فهي متغيرة بتغير الزمان والمكان، وبالتالي لا تزال الآفاق قائمة للوصول إلى نموذج ذو نطاق تطبيق واسع وكبير لعينات وفترات مختلفة، ويعطي نتائج مقاربة صالح للاستخدام الدائم.
- فيما يخص الدراسة الحالية سنقوم بإبراز مجمل النماذج المستخدمة لبناء نماذج التنبؤ بالفشل لاتخاذ قرار منح الائتمان ودورها في تحسين كفاءة المحفظة المالية، وسنحاول تكييف هذه النماذج وفقا لمعطيات وخصائص البيئة المصرفية الجزائرية وتطبيق ما يمكن منها على بنك الفلاحة والتنمية الريفية في ولاية معسكر، سنعمد على عدد من المتغيرات المستقلة تتمثل في 10 نسب مالية مستخرجة من القوائم المالية و06 متغيرات نوعية لعينة تتكون من 50 شركة مقترضة من بنك الفلاحة والتنمية بوكالة معسكر لسنة 2014.

3- الإطار النظري للدراسة

تسعى البنوك التجارية إلى تطوير أساليبها في عملية التحليل الائتماني بشكل مستمر يكفل لها الوصول إلى قرارات أكثر دقة تُجنّب البنك مشاكل التعثر الائتماني، ولهذا الغرض ظهر الاتجاه نحو نمذجة قرار منح الائتمان لئلا يتغير مختلف التغيرات والتطورات السريعة في البيئة المصرفية سواء على مستوى المقترضين أو المنافسين محليا ودوليا، هذه النماذج تمكن من ترشيد قرار منح الائتمان.

1.3- ماهية الفشل المالي للشركات

يُعرف الفشل المالي للشركات على أنه عدم قدرتها على الوفاء بالتزاماتها المالية عند استحقاقها، ومن الناحية العملية تفشل الشركة إذا تعرضت لأحد الأحداث التالية: الإفلاس، تعثر السندات، الانكشاف المصرفي، أو عدم دفع توزيعات الأسهم الممتازة، (Beaver, 1966, p71) وحسب E. Altman يُعبر الفشل المالي عن انخفاض معدل العائد المتحقق على رأس المال المستثمر بشكل كبير ومستمر عن العوائد السائدة المتحققة من استثمارات أخرى مماثلة، ويشير إلى وجود أربع مصطلحات في أدبيات الاقتصاد تُستخدم أحيانا لتؤدي نفس المعنى وهي الفشل، العسر، التعثر والإفلاس، ومهما اختلفت استخدامات هذه المصطلحات فهي تعبر إلى حد ما عن عدم كفاية العوائد لتغطية التكاليف، أين يكون متوسط العائد على الاستثمار يقل باستمرار عن تكلفة رأسمال الشركة، (Altman,

4) P 2006, ويمكن التفرقة بين هذه المصطلحات من حيث وقت حدوثها، فيعتبر كل من العسر والتعثر مرحلتين تمر بهما الشركة قبل وصولها إلى حالة الفشل أما الإفلاس فهو المرحلة الأخيرة والشكل النهائي لفشل الشركة.

في سنة 1966 عرض W. Beaver مقال بعنوان "النسب المالية كمؤشرات للتنبؤ بالفشل" وخلص من خلاله إلى إمكانية استخدام المؤسسات المالية تحليل النسب المالية للتنبؤ بالفشل لتحديد وتقييم الجدارة الائتمانية للمقترضين، (Beaver, 1966, p 101) وفي سنة 2000 عرض E. Altman دراسة بعنوان "التنبؤ بالفشل المالي للشركات: مراجعة نموذجي Z-Score and Zeta Score" قام فيها بمراجعة نموذجيه وحاول تطوير أساليب واختبارات التنبؤ بتعثر وإفلاس الشركات، وفي خلاصة دراسته أشار إلى أنه يمكن استخدام نموذجيه المعروف بـ Zeta Score لتقييم الجدارة الائتمانية للشركات، تحديد المخاطر الاستثمارية في المحفظة المالية ومخاطر الاستثمارات الفردية وكذا زيادة فعالية التدقيق الداخلي والخارجي للشركات، (Altman, 2000, pp 9-12) وفي دراسة أيضا لـ E. Altman عرضها في سبتمبر من عام 2018 بعنوان "تقييم الجدارة الائتمانية للشركات الصغيرة والمتوسطة الإيطالية ومصدري السندات الصغيرة" (Altman, 2018, pp 01-22) أشار إلى أهم النسب المالية ذات القدرة على تقييم الجدارة الائتمانية للشركات المقترضة وصنفها في خمس أقسام وهي: نسب النشاط، نسب السيولة، نسب الربحية، نسب التغطية، نسب الرفع المالي، وفعالية استخدام هذه النسب لبناء نماذج التنبؤ بفشل الشركات.

3. 2- أهم النماذج المستخدمة لبناء نماذج التنبؤ بالفشل

استخدمت الدراسات السابقة عدة نماذج لبناء نماذج التنبؤ بالفشل وهي:

3. 2-1- نموذج التحليل التمييزي Discriminant Analysis Model

يُعرف التحليل التمييزي بأنه أسلوب إحصائي يعمل على تصنيف المشاهدات إلى واحد من مجتمعين أو أكثر محددة مسبقا بالاعتماد على الخصائص الفردية لتلك المشاهدات، وذلك بهدف بناء قاعدة يمكنها المساعدة مستقبلا في تحديد المجتمع الذي تنتمي إليه أي مشاهدة جديدة (بن عمر، 2011، ص171)، في 1936 و1938 عرض R. A. Fisher دراستين على التوالي بعنوان "استخدام القياسات المتعددة في مشاكل التصنيف" (Fisher, 1936, pp. 179-188) و"الاستخدامات الإحصائية للقياسات المتعددة" (Fisher, 1938, pp 376-386) طور من خلالهما أسلوبا للتمييز بين انتماء المشاهدات يطلق عليه أسلوب التحليل التمييزي، وتتلخص فكرة فيشر في تحويل المشاهدات متعددة المتغيرات X إلى مشاهدات وحيدة المتغير Y بحيث يتم فصل قيم Y التي نحصل عليها من المجتمعين π_1 و π_2 بقدر المستطاع، ولقد اقترح فيشر أن نأخذ توليفات خطية من X لنحصل منها على القيم Y وذلك لأن التوليفات الخطية هي دوال بسيطة في X ويمكن التعامل معها من الناحية الرياضية بسهولة، فإذا كانت μ_{1Y} تشير إلى متوسط قيم Y التي نحصل عليها من X التي تنتمي للمجتمع π_1 وكانت μ_{2Y} تشير إلى متوسط قيم Y التي نحصل عليها من X التي تنتمي للمجتمع π_2 ، فإن فيشر اختار التوليفة الخطية التي تعظم (مربع) المسافة بين μ_{1Y} وبين μ_{2Y} منسوبة إلى تباين Y . (جونسون وآخرون، 1998، ص738)

وتأخذ معادلة النموذج الشكل التالي: (Altman, 1968, p592) $Z = \sum \alpha_i x_i$

حيث أن Z هي المتغير التابع وتمثل النقطة أو العلامة المميزة لكل شركة مقترضة، α_i تمثل المعاملات المرتبطة بالمتغيرات المستقلة، x_i هي المتغيرات المستقلة وتمثل النسب المالية الأكثر قدرة على تقييم الجدارة الائتمانية للشركة.

بعد بناء نموذج التنبؤ بالفشل يتطلب اتخاذ قرار منح الائتمان تعيين قاعدة للفصل في انتماء الشركات طالبة الائتمان إلى إحدى المجموعتين، وفي حالة وجود مجموعتين فقط يتم تحديد نقطة الفصل والتي تمثل متوسط القيم التمييزية للمجموعتين، تحسب هذه

$$Z^* = \frac{N_1 Z_1 + N_2 Z_2}{N_1 + N_2}$$

النقطة وفق الصيغة التالية: (صوار، 2008، ص108)

حيث أن Z^* تمثل نقطة الفصل، Z_1 و Z_2 تمثلان متوسط القيم التمييزية للشركات الفاشلة والشركات السليمة على الترتيب، N_1 و N_2 تمثلان عدد الشركات الفاشلة وعدد الشركات السليمة على الترتيب.

فإذا كانت القيمة التمييزية للشركة المقترضة الجديدة أكبر من أو تساوي قيمة نقطة الفصل فإنه يتم تصنيفها ضمن مجموعة المؤسسات السليمة، وإذا كانت قيمتها التمييزية أقل تماماً من قيمة نقطة الفصل فإنه يتم تصنيفها ضمن مجموعة الشركات الفاشلة. (بن عمر، 2011، ص184)

3. 2-2- نموذج الانحدار اللوجستي (LRM) Logistic Regression Model

تعتبر دراسة Ohlson سنة 1980 بعنوان "النسب المالية واحتمال التنبؤ بالإفلاس" أول دراسة استخدمت نموذج الانحدار اللوجستي لبناء نموذج للتنبؤ بالفشل المالي للشركات (Stefan, 2008, p22)، ويُعرف نموذج الانحدار اللوجستي على أنه أسلوب إحصائي يستخدم لفحص العلاقة بين متغير تابع اسمي ومتغير واحد أو أكثر من المتغيرات المستقلة (عادل، 2008، ص11)، يمكن عرضها في النموذج الرياضي التالي:

$$P(Y=1 / x_1, \dots, x_k) = f(x_1, \dots, x_k)$$

تشير الدالة f إلى دالة التوزيع اللوجستي والتي تأخذ الصياغة التالية:

$$P(Y = 1 / X_1, \dots, X_k) = \frac{e^{(\sum_{j=0}^k \beta_j x_{ij})}}{1 + e^{(\sum_{j=0}^k \beta_j x_{ij})}}$$

حيث Y_i : الملاحظة i للمتغير التابع ثنائي الاستجابة، حيث $i=1, 2, \dots, n$ ؛ X_{ij} : الملاحظة i للمتغير المستقل j حيث أن $W_{i0}=1$ و β_j ؛ $j=1, 2, \dots, k$: معلمات النموذج.

ويمكن أن نحول علاقة الانحدار غير الخطية بين المتغير التابع Y_i والمتغيرات المستقلة في النموذج اللوجستي إلى علاقة انحدار خطية، ففي سنة 1944 قام الإحصائي Berkson بتحويل علاقة الانحدار غير الخطية في النموذج اللوجستي إلى علاقة انحدار خطية باستخدام تحويل اللوجيت Logit Transformation وذلك من خلال معامل اللوجيت "Odds" الذي يمثل نسبة احتمال تحقق الحدث المرغوب ($Y_i=1$) إلى احتمال عدم تحقق هذا الحدث ($Y_i=0$) (الحاج وآخرون، 2017، ص256)، فتصبح المعادلة على النحو التالي:

$$\text{Log odds} = \text{Logit}(p) = \beta_0 + \sum_{i=1}^j \beta_i x_i$$

$$\text{odds} = \frac{p}{1-p}$$

حيث إن: Logodds تعبر عن لوجيت معامل الترجيح، ويعطى Odds بالعلاقة التالية:

$$\text{Logodds}$$

وبناء على ذلك تكون العلاقة بين لوجيت معامل الترجيح Logodds والمتغيرات المستقلة X_i هي علاقة خطية، والمتغير التابع في هذه الحالة هو عبارة عن لوغاريتم معامل الترجيح والمسمى اختصاراً Logit.

وتصبح معادلة الانحدار اللوجستي على النحو التالي: (عادل، 2008، ص51)

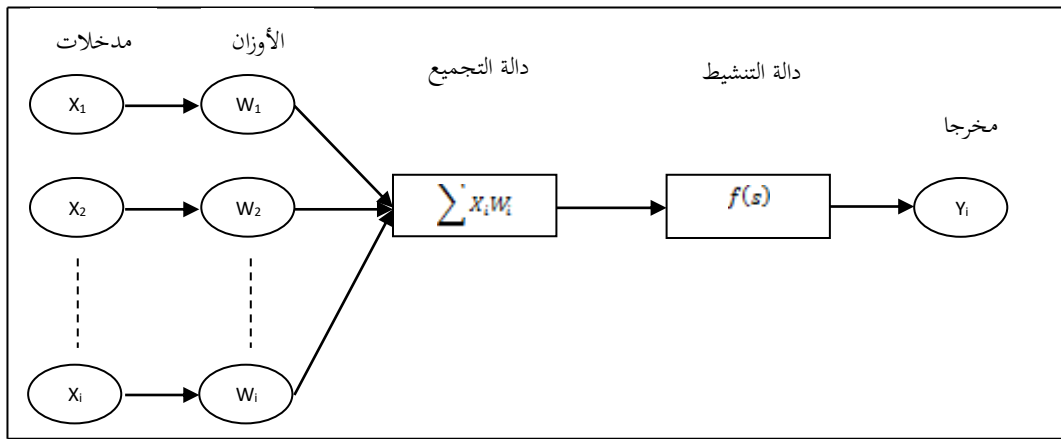
$$\text{Logit } P(Y = 1/X_1, \dots, X_k) = \beta_0 + \sum_{i=1}^j \beta_i x_i$$

وفي دراستنا الحالية لدينا متغير تابع (Y) ذو استجابة نوعية ثنائية (الفشل، عدم الفشل)، ومتغيرات مستقلة (Xi) متمثلة في البيانات المحاسبية المستخرجة من القوائم المالية للشركات المقترضة، فإنه يمكن استخدام نموذج الانحدار اللوجستي الثنائي لبناء نموذج بهدف التنبؤ بفشل الشركات المقترضة.

3. 2-3- نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية

هي صيغ رياضية تستخدم في حل المشكلات وإجراء الحسابات (علي، 2015، ص 31)، وهي إحدى فروع الذكاء الاصطناعي تضم مجموعة من الخلايا العصبية الاصطناعية لمحاكاة طريقة عمل الشبكات العصبية البيولوجية للدماغ البشري للتعلم والتذكر المبنية على تجارب وخبرات سابقة مكتسبة (بن شهرة وآخرون، 2015، ص 67)، تتشابه مع الدماغ البشري في أنها تكتسب المعرفة بالتدريب وتخزن هذه المعرفة باستخدام قوى وصل داخل العصبونات تسمى الأوزان التشابكية (إلياس، 2016، ص 278)، وتتميز الخلايا العصبية بسرعتها في معالجة البيانات وقدرتها على التعلم والتعامل مع أنماط البيانات الخاطئة مما جعلها مناسبة لكثير من المجالات التطبيقية مثل تنفيذ بعض المسائل وتمييز الأنماط والصوت والصورة... إلخ. (خليل وآخرون، 2010، ص 49)

الشكل رقم (1): نموذج مبسط عن شبكة عصبية اصطناعية للتنبؤ بالفشل



المصدر: (زكريا وآخرون، 2012، ص 236)

يوضح الشكل أعلاه آلية عمل الشبكات العصبية الاصطناعية، حيث نلاحظ بصفة عامة وجود طبقة مدخلات وطبقة خفية لمعالجة هذه المدخلات ثم مخرجات تعبر عن الهدف أو الحكم المراد الوصول إليه، وللتنبؤ بفشل الشركات المقترضة وتصنيفها إلى شركات فاشلة أو سليمة لدينا عدة متغيرات مستقلة (طبقة المدخلات) ومتغير تابع واحد (طبقة المخرجات) أي عدة مدخلات ومخرج واحد.

يمكن استخدام الشبكات العصبية الاصطناعية كأساس للتصنيف وذلك من خلال تحديد دالة تنشيط خاصة بهذا الغرض، وهنا سوف يتم استخدام دالة الخطوة Step Function وتدعى أيضا دالة العتبة Threshold Function وذلك لأنها تعطي قيمتين للمُخرج إما الصفر وإما الواحد، كما هو موضح في الصيغة التالية: (طاهر، 2008، ص250)

$$g(s) = \begin{cases} 0 & \text{if } s < \theta \\ 1 & \text{if } s \geq \theta \end{cases}$$

حيث: θ تمثل قيمة دالة العتبة وهي القيمة الفاصلة، S تمثل المجموع الموزون للمدخلات تعطى بالصيغة التالية: $S = \sum_{i=1}^n x_i w_{ij}$ وتعطى الصيغة العامة لشبكة عصبية متعددة الطبقات كما يلي: (David, 2000, p 1135)

$$Y_k = \sum_{k=1}^n w_{kj} (g(\sum_{i=1}^n w_{ij} x_i) + w_{jb}) + w_{ib}$$

Y_k : تمثل مخرجات الشبكة العصبية، وتعبّر عن حالة الشركة المقترضة إما فاشلة وإما سليمة، k تمثل عدد المخرجات النهائية، x_i : تمثل مدخلات الشبكة، i تمثل عدد الخلايا العصبية المكون للمدخلات، وتعبّر عن عدد المتغيرات المستقلة التي سنستخدمها للتنبؤ بالفشل، w_{ij} : تمثل أوزان المدخلات إلى الطبقة الخفية، j تمثل عدد الخلايا العصبية في الطبقة الخفية، w_{kj} : تمثل أوزان مخرجات الطبقة الخفية وتختلف عن الأوزان الأولى نتيجة إعادة تدريب الخلايا، w_{jb}, w_{ib} : تمثل أوزان قيم التحيز المرتبطة بكل من خلايا طبقة المدخلات وخلايا الطبقة الخفية.

4- نظرية كفاءة المحفظة المالية

تُعرف المحفظة على أنها مجموعة من الأصول المالية أو الاستثمارات (الحناوي وآخرون، 2013، ص179) تتكون من أصلين أو أكثر (فايز تيم وآخرون، 2005، ص169) يمتلكها المستثمر بهدف الحصول على أكبر عائد بأقل درجة مخاطر والتي تتلاءم مع رغبة المستثمر (دريد، 2009، ص283)، وتتكون محفظة البنك من مجموعة القروض والأوراق المالية يقوم بإدارتها لتحقيق أهدافه (هندي، 2007، صص 190-191).

يمكن أن نحصي في أدبيات الاقتصاد أربع نظريات للمحفظة المالية، بداية بنظرية المحفظة المالية الحديثة للاقتصادي Harry Markowitz عام 1952، تليها نظرية المحفظة ما بعد الحديثة كامتداد لنظرية ماركويتز، ثم نظرية المحفظة المالية السلوكية لأصحابها Shefrin and Statman عام 1997، وأخيرا نظرية المحفظة المازلوية لـ Brouwer عام 2009 كبديل لنظرية المحفظة السلوكية، (علا محمود، 2015، صص 175-202) تختلف هذه النظريات في فلسفة الاختيار لمكونات المحفظة المالية، هذا الاختيار يهدف في النهاية إلى تحقيق درجة من الموائمة بين العائد والمخاطرة تسمح بتحقيق كفاءة المحفظة المالية، وتجدر الإشارة إلى أن هذه النظريات لم تقدم لحد الآن معايير رياضية كافية يمكن للمستثمر استخدامها لبناء محفظة مالية كفؤة، باستثناء نظرية المحفظة المالية الحديثة، لذلك سنشير في دراستنا إلى هذه الأخيرة فقط.

تنسب نظرية المحفظة إلى منظرها H. Markowitz والتي نشرها في دراسته عام 1952 بعنوان "اختيار المحفظة" (MARKOWITZ, 1952, pp. 77-91) والتي أطلق عليها نظرية المحفظة الحديثة Modern Portfolio Theory، ثم قام بدراساتها آخرون ومن أبرزهم James C. Tobin في دراسته عام 1958 بعنوان "تفضيل السيولة كسلوك لمواجهة الخطر" (Tobin, 1958, pp 65-86)، حيث أضاف من خلالها افتراض جديد هو إمكانية المستثمر الإقراض والاقتراض بمعدل عائد خالي من المخاطرة، ثم الاقتصادي W. Sharpe عام 1963 الذي اقترح نموذج تسعير الأصول الرأسمالية CAPM، ثم توالى الاقتصاديين في

تطويرها على غرار (Cohen and Pogue (1967) و Elton and Gruber (1973) و Rosenberg (1974). (MARKOWITZ, 1999, p 10)

وأشار Markowitz في فرضيته الرابعة لنظرية المحفظة المالية إلى أن المتغيرين الأساسيين لتقييم الفرص الاستثمارات المكونة للمحفظة المالية هما العائد والمخاطرة، لذلك قدم لهما مقياس كمية، فعائد المحفظة يقاس بالقيمة المتوقعة لهذا العائد، وهو المتوسط الحسابي المرجح بالأوزان لعائد الاستثمارات الفردية التي تشتمل عليها المحفظة، وتقاس مخاطرة المحفظة من خلال إيجاد الانحراف المعياري لعائد الاستثمارات. (MARKOWITZ, 1999, pp 8-9)

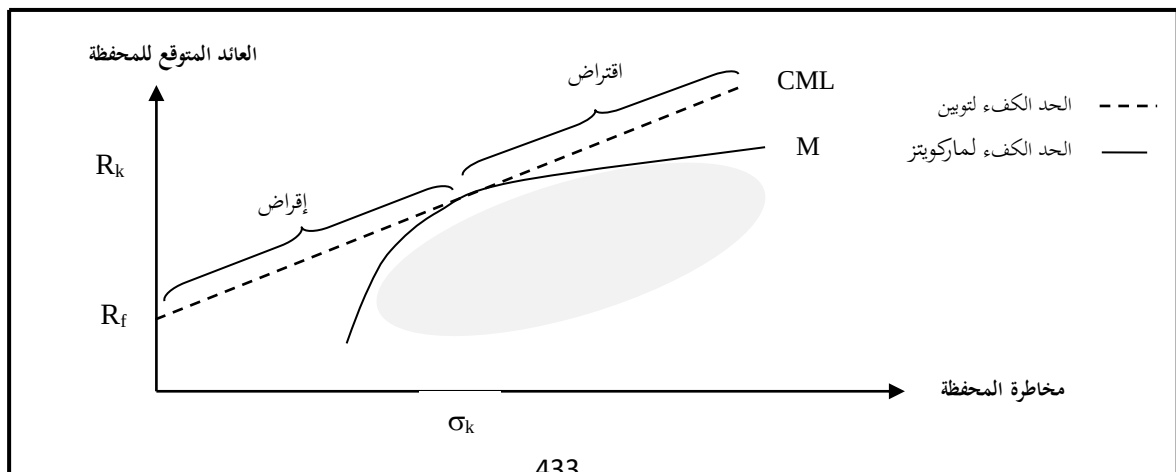
وحسب هذه النظرية، إذا افترضنا أننا ندرس عدد N من الاستثمارات فإن ذلك يعني أنه يمكن تكوين عدد لا نهائي من المحافظ المالية، يكون لكل محفظة عائد متوقع ومخاطرة مقابلة لهذا العائد (الحنوي وآخرون، 2013، ص 187)، إلا أن المستثمر (قد يكون بنكاً تجارياً) ليس مضطراً لحساب وتحليل جميع هذه المحافظ، بل عليه أن يهتم فقط بتلك المحافظ التي تقع على الحد الكفاء (ويصطلح عليه أيضاً بمنحنى الاستثمار الكفاء) والذي ينتج عن نظرية المحفظة المالية الكفاءة التي مفادها أن المستثمر يختار محفظته الكفاءة من مجموعة المحافظ المتاحة التي تحقق الشرطين التاليين: (العامري، 2010، ص 81)

- توفر أعلى عائد متوقع لمختلف مستويات المخاطرة.

- توفر أدنى مخاطرة لمختلف مستويات العائد المتوقع.

ويمثل الحد الكفاء مجموعة المحافظ التي تشكل أفضل مزيج بين العائد والمخاطرة عند أي مستوى من العائد أو عند أي مستوى من المخاطرة، وعليه فإن المستثمر يختار محفظته من الحد الكفاء (Philip, 2008, P46)، الشكل الموالي يوضح العلاقة "عائد - مخاطرة" التي تشكل الحد الكفاء في ظل نموذجي Markowitz و Tobin

الشكل رقم (2): منحنى الاستثمار الكفاء (الحد الكفاء)



المصدر: (FABOZZI, 2003, P 243)

يُعبّر المنحنيان M و CML في الشكل رقم (2) عن العلاقة بين العائد والمخاطرة في ظل نموذجي Tobin و Markowitz على التوالي، فالمنحني M يمثل الحد الكفء لماركويتز، ويمثل مجموعة المحافظ التي تشكل أفضل مزيج بين العائد والمخاطرة عند أي مستوى من العائد أو عند أي مستوى من المخاطرة، وتمثل المساحة التي تقع أسفله مجموعة المحافظ الممكنة في ظل نموذج ماركويتز، ويمثل CML مجموعة المحافظ الكفوءة، وقد ساهم توبين في تطوير نظرية المحفظة من خلال إضافة افتراض جديد وهو إمكانية المستثمر الإقراض والاقتراض بمعدل عائد خالي من المخاطرة، ما يعني أن المستثمر بإمكانه تشكيل محفظة جديدة تتضمن أصولاً خطيرة وأصولاً خالية من المخاطر، هذه المحفظة تقع على منحنى المحافظ الكفوءة والذي يتخذ شكل خط مستقيم يبدأ من النقطة R_f ويشمل نقطة التماس مع المنحني M وتسمى محفظة السوق، وهي لا تشمل الأصول الخالية من المخاطر فقط بل تشمل أيضاً كل الأصول الخطرة.

وتتضمن محفظة السوق أذونات الخزانة، الخيارات، الأصول الحقيقية، العملات، الطوابع، التحف الفنية والأثرية، وبالتالي تعتبر محفظة ذات تنوع كامل أي أكثر المحافظ تنوعاً (FABOZZI, 2003, P 244) ويطلق على هذا الخط خط سوق رأس المال ويعرف على أنه العلاقة الخطية بين العوائد المتوقعة للمحافظ وتقلبته (المخاطرة) (Dietmar, 2005. P25)، يعبر عنه بالعلاقة التالية: (Noël, 2003, P 98)

$$ER_p = R_f + \left(\frac{ER_M - R_f}{\sigma_M} \right) \sigma_p$$

حيث إن: ER_p : تمثل عائد المحفظة المالية، R_f : يعبر عن معدل العائد الخالي من المخاطرة، ER_M : يعبر عن العائد المتوقع في السوق، σ_M : تمثل مخاطرة السوق، σ_p : تمثل مخاطرة المحفظة المالية. ونلاحظ أن جميع المحافظ التي يشملها CML أفضل من تلك التي يشملها المنحني M. بعد استخراج الحد الكفء يقوم المستثمر باختيار محفظته الكفوءة والتي تعتمد على درجة تفضيله للعائد ودرجة تجنبه للمخاطرة (العامري، 2010، ص89)، فقد يفضل المستثمر أعلى نقطة من الحد الكفء والتي تمثل محفظة ذات عائد كبير يقابلها مخاطرة كبيرة، وقد يفضل آخر أدنى نقطة والتي تمثل محفظة ذات عائد منخفض يقابله مخاطرة منخفضة.

5- الإطار التطبيقي للدراسة

أشار الباحثون في هذا المجال أمثال W. Beaver في مقاله سنة 1966 و E. Altman في مقاله سنة 2000 إلى أهمية استخدام نماذج التنبؤ بالفشل لتقييم الجدارة الائتمانية، والتنبؤ بتعثر وإفلاس الشركات، ولتحديد المخاطر الاستثمارية في المحفظة المالية، كما يمكن استخدامها أيضاً لتحسين كفاءة المحفظة المالية للبنوك.

تعرفنا سابقاً إلى أهم النماذج التي تم استخدامها بغرض اتخاذ قرار منح الائتمان، من خلال إبراز فلسفتها في محاولة التنبؤ باحتمال عدم القدرة على السداد والتنبؤ بتعثر وفشل الشركات المقترضة من البنوك التجارية، وبالرغم من أن الكثير من التجارب في

مختلف دول العالم أثبتت مساهمة هذه النماذج في تخفيض المخاطر وتحقيق استقرار في عوائد المحفظة الائتمانية للبنوك، إلا أنه لم يتم الوصول إلى نموذج مشترك يمكن استخدامه في كل الحالات باختلاف زمانها ومكانها، فحتى النماذج التي تعتمد عليها وكالات التصنيف الائتمانية منذ أكثر من نصف قرن لم تسلم من التصنيف الخاطئ خاصة في فترة الأزمات المالية، طبعاً وهذا يرجع لاختلاف خصائص وعناصر البيئة المصرفية والمالية لكل دولة، بالإضافة إلى التغيرات والتطورات السريعة والمستمرة التي لا تزال تشهدها الساحة المصرفية محلياً ودولياً، ولذلك لا تزال الجهود في هذا المجال مستمرة.

1.5- مجتمع وعينة الدراسة

للقيام بدراستنا كان المجتمع المستهدف هو مجموع الشركات التي حصلت على قرض على الأقل من بنك الفلاحة والتنمية الريفية وكالة معسكر، ومن خلال أرشيف البنك تم سحب عينة بطريقة عشوائية، تتكون من 50 شركة مقسمة إلى فئتين: 42 شركة لم تتلق صعوبات في الوفاء بالتزاماتها يصنفها البنك ضمن الشركات السليمة، و 08 شركات عرفت صعوبات في سداد التزاماتها يصنفها البنك ضمن الشركات الفاشلة.

2.5- متغيرات الدراسة

بناء على الدراسات السابقة قمنا بانتقاء 10 نسب مالية تبعاً لأهميتها في تقييم خطر عدم القدرة السداد، و 06 متغيرات فوق محاسبية بالإضافة إلى المتغير التابع ممثلاً في حالة الشركة المقترضة، نوضحها في الجدول الموالي:

الجدول رقم (1): المتغيرات المعتمدة لبناء النموذج

المتغير	تعيين المتغير (النسبة)
R ₁	الأموال الخاصة / إجمالي الديون
R ₂	الأصول المتداولة / ديون قصيرة الأجل
R ₃	رأس المال العامل / قيم قابلة للتحويل + قيم الاستغلال
R ₄	النتيجة / رقم الأعمال خاضع للضريبة
R ₅	رقم الأعمال خاضع للضريبة / قيم الاستغلال
R ₆	النتيجة الصافية / الأموال الخاصة
R ₇	احتياجات رأس مال العامل / رقم الأعمال الخاضع للضريبة
R ₈	مخزون / بضاعة مستهلكة
R ₉	زبائن / رقم الأعمال خارج الضريبة
R ₁₀	قيم جاهزة / ديون قصيرة الأجل
الشكل القانوني للشركة Statut	1- sarl ش ذ م م، 2- snc شركة تضامن، 3- eurl ش ذ و
قطاع النشاط Secteur	1- صناعة، 2- تجارة، 3- خدمات، 4- فلاحة
نوع الضمان Typga	1- ضمانات شخصية، 2- ضمانات حقيقية، 3- ضمانات شخصية + حقيقية
Age	عمر الشركة = تاريخ طلب القرض - تاريخ إنشاء الشركة
Anc	أقدمية الشركة = تاريخ طلب القرض - تاريخ الدخول في علاقة مع البنك
نوع القرض Typcré	1- قروض بالصندوق، 2- قروض بالإمضاء، 3- قروض بالصندوق والإمضاء

حالة الشركة Etat	0 = شركة فاشلة = 1 = شركة سليمة
------------------	---------------------------------

المصدر: من إعداد الباحثين

3.5- بناء وتحليل النموذج

بالاعتماد على برنامج SPSS 20 وباستخدام أسلوب التحليل التمييزي خطوة -خطوة تحصلنا على المتغيرات الأكثر قدرة على التنبؤ بالفشل ومعاملاتها، نقوم من خلالها بتقدير النموذج كما يلي:

$$Z = -2.619 - 0.102 R_2 + 3.542 R_4 - 2.42 R_6 + 0.569 R_7 + 0.25 AGE + 0.571 ANC$$

وبحساب قيمة Z لكل شركة نتحصل على:

$$0,605 > Z \text{ الشركة سليمة.}$$

$$-3,175 < Z \text{ الشركة فاشلة.}$$

أما إذا كانت: $-3,175 < Z < 0,605$ فإن وضعية الشركة مشكوك فيها.

ولتحديد نسب التصنيف الصحيح والخاطئ للشركات المقترضة الجديدة نقوم بحساب نقطة الفصل، وبعد إجراء الحسابات اللازمة

$$Z^* = -0.024 \text{ نتحصلنا على النتائج التالية:}$$

حسب النتيجة المتوصل إليها يمكن أن نصنف الشركات المقترضة الجديدة كما يلي:

- إذا كانت $Z > -0.024$ نقول أن الشركة سليمة (اتخاذ القرار بمنحه الائتمان).

- إذا كانت $Z < -0.024$ نقول أن الشركة فاشلة (اتخاذ قرار برفض منح الائتمان).

4.5- القدرة التنبؤية للنموذج المقترح

الجدول الموالي يظهر لنا نتائج التصنيف للنموذج المقترح للتنبؤ بالفشل كما يلي:

الجدول رقم (2): نتائج التصنيف والقدرة التنبؤية للنموذج المقترح

المجموع	نتائج التصنيف		
	1	0	
08	0	8	عدد الشركات الفاشلة
42	40	2	عدد الشركات السليمة
%100	%0	%100	نسبة الشركات الفاشلة
%100	%95,2	%4,8	نسبة الشركات السليمة

المصدر: من إعداد الباحثين اعتماداً على مخرجات برنامج SPSS

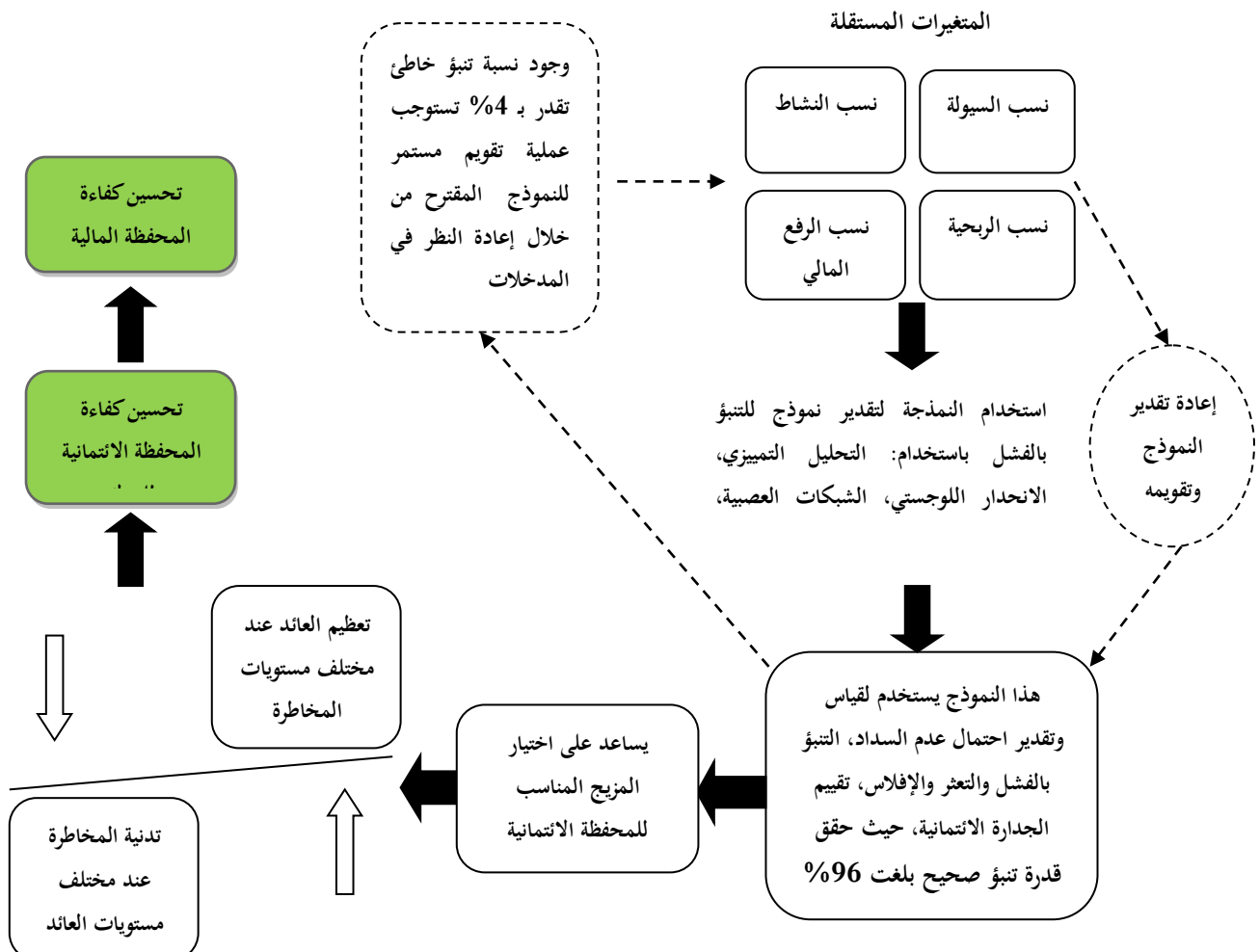
من خلال هذه النتائج المبينة في الجدول أعلاه نلاحظ أن من بين 8 شركات فاشلة في الواقع توصل النموذج إلى وجود 8 شركات فاشلة بنسبة تصنيف صحيح بلغت 100%، ومن 42 شركة سليمة في الواقع توصل النموذج إلى 40 شركة سليمة بنسبة تصنيف صحيحة بلغت 95,23%، وبالتالي تبلغ نسبة التصنيف الصحيح الإجمالية للنموذج (القدرة التنبؤية للنموذج المقترح):

$$\frac{8+40}{50} \times 100 = 96\%$$

وكما أشرنا سابقاً إلى أهمية التنبؤ بالفشل في تحسين كفاءة المحفظة المالية، نلاحظ من خلال النتائج المتوصل إليها أن نموذج التنبؤ بالفشل المقترح يساهم تحسين كفاءة محفظة المالية للبنك محل الدراسة من خلال قدرته على التنبؤ بفشل الشركات المقترضة بنسبة 96%.

ومن خلال هذه النتائج يتبين لنا مدى مساهمة نمذجة اتخاذ قرار منح الائتمان في تحسين كفاءة المحفظة المالية للبنوك محل الدراسة كما هو موضح في الشكل الموالي:

الشكل رقم (3): استخدام نماذج التنبؤ بالفشل لاتخاذ قرار منح الائتمان ومساهمتها في تحسين كفاءة المحافظ المالية لبنك البدر وكالة معسكر



المصدر: من إعداد الباحثين

يبين الشكل أعلاه كيف تساهم نمذجة اتخاذ قرار منح الائتمان في تحسين كفاءة المحفظة المالية للبنوك، وباستخدام نماذج التنبؤ بالفشل على عينة من 50 شركة مقترضة من بنك البدر وكالة معسكر عام 2014، توصلنا إلى تقدير نموذج حقق قدرة تنبؤ بلغت 96%، يمكن من خلال هذا النموذج قياس وتقدير احتمال عدم السداد وتقييم الجدارة الائتمانية للشركات المقترضة والتنبؤ بفشلهم، وتبقى هناك نسبة تصنيف خاطئة للنموذج بلغت 4% نتيجة لعدة أسباب ترجع إلى مدى شفافية البيانات التي أفصحت عنها الشركات المقترضة، مدى ملائمة المدخلات متمثلة في النسب المالية المختارة لتقييم الجدارة الائتمانية ومدى كفايتها، اكتفاؤنا باستخدام نموذج التحليل التمييزي وعدم استخدام النماذج الأخرى التي أثبتت الدراسات السابقة بأنها ذات دقة عالية في التنبؤ على غرار نموذج الانحدار اللوجستي ونماذج الشبكات العصبية، وكل هذا يستوجب عملية تقويم مستمر للنموذج لزيادة قدرته التنبؤية. يساعد هذه النموذج على اختيار التشكيلة المناسبة لمكونات المحفظة الائتمانية، بحيث يحقق أعلى عائد عند مختلف مستويات المخاطرة أو أدنى مخاطرة عند مستويات مختلف العائد المتاحة، وهو ما يساهم في تحسين كفاءة المحفظة الائتمانية للبنك وبالتالي تحسين كفاءة محفظته المالية.

6- خاتمة

كان سؤالنا الرئيسي في هذه الدراسة حول إمكانية استخدام نماذج التنبؤ بالفشل لاتخاذ قرار منح الائتمان وتحسين كفاءة المحفظة المالية للبنوك، ومن خلال هذه الدراسة توصلنا إلى أنه يمكن نمذجة اتخاذ قرار منح الائتمان في البنوك التجارية باستخدام نماذج التنبؤ بالفشل، استخدمنا هذه الأخيرة على عينة تتكون من 50 شركة مقترضة وبالا اعتماد على نموذج التحليل التمييزي قدرنا نموذج يتكون من 06 متغيرات يساهم في تحسين كفاءة المحفظة المالية للبنك محل الدراسة من خلال قدرته التنبؤية بالفشل التي وصلت إلى 96%، تعتبر هذه النتائج متقاربة مع ما تم التوصل إليه في الدراسات السابقة على غرار نتائج دراسات E. Altman وبالتالي يمكن أن تعتمد البنوك التجارية العاملة في الجزائر على نماذج التنبؤ بالفشل لاتخاذ قرار منح الائتمان بما يساهم في تحسين كفاءة محافظها المالية، مع ضرورة الاعتماد على معايير أخرى يراها البنك مناسبة لتغطية نسب التصنيف الخاطئة.

وتبعاً لهذه النتائج نقترح التوصيات التالية:

1- تجدر الإشارة إلى أن النماذج المقترحة لاتخاذ قرار منح الائتمان في البنوك التجارية العاملة بالجزائر من خلال الدراسات السابقة ودراستنا الحالية قد اعتمدت على حجم عينات صغير جداً وعلى قاعدة بيانات ضعيفة مقارنة بتلك التي اعتمدت عليها الدراسات الأجنبية، وهذا بسبب صعوبة الحصول على البيانات من قبل الباحثين، ولهذا ينبغي أن تقوم السلطة المعنية (بنك الجزائر أو وزارة المالية) أو أي جهة رسمية مركزية (مديرية البحث العلمي، الديوان الوطني للإحصائيات ...) بتوفير قاعدة بيانات تشمل أكبر عدد ممكن من البنوك، ويمكن أن تمس كامل مجتمع الدراسة أي كل البنوك التجارية، وتسهل على المؤسسات الأكاديمية ومراكز البحث الوصول إلى هذه البيانات ليطم بناء نماذج حديثة أكثر شمولية ونتائجها ذات قدرة تنبؤية عالية وتكون قابلة للتعميم، ويساهم هذا في جعل طبيعة النماذج المقترحة أكثر واقعية تعكس إلى حد كبير واقع النشاط الائتماني في الاقتصاد الجزائري، وفي الوقت الراهن يمكن

الاعتماد على قواعد البيانات المتعلقة بالمقترضين المتوفرة لدى كل من مصلحة مركزية المخاطر، المركز الوطني للسجل التجاري، صندوق ضمان القروض للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة، مديرية الضرائب.

2- أفرزت نتائج الدراسة الحالية والدراسات السابقة أن استخدام نماذج التنبؤ بالفشل لاتخاذ قرار منح الائتمان يحقق نسب تصنيف صحيح عالية، وبالرغم من ذلك تبقى هناك نسب تصنيف خاطئة تستوجب استخدام أساليب أو نماذج أخرى لتغطيتها كاستخدام النماذج الكيفية إلى جانب نماذج التنبؤ بالفشل.

3- هناك فرص قائمة لجعل المحافظ المالية للبنوك أكثر تنوعا ومنها تفعيل دور سوق رأس المال في ممارسة الوساطة المالية ما يساهم في تنوع جانب محفظة الأوراق المالية، والتوجه نحو اعتماد منتجات التمويل الإسلامي، ما يساهم في تنوع المحفظة الائتمانية.

4- تبعاً للتوصية الأولى فقد ظهر حديثاً جداً (منذ أقل من عقد من الزمن) ما يسمى بالبيانات الضخمة Big Data ويطلق عليها أيضاً البيانات الكبيرة، يقصد بها تلك البيانات التي يصعب التعامل معها (من حيث جمعها، تخزينها، إدارتها وتحليلها...) بواسطة نظم إدارة قواعد البيانات التقليدية نظراً لتعدد مصادرها وتنوعها الكبير وتغيرها بشكل سريع، وتتطلب أدوات وأساليب جديدة لمعالجتها بطريقة فعالة، وفي هذا الشأن وبغية الاستفادة منها، نوصي أن تتكفل جهة رسمية مركزية كالديوان الوطني للإحصائيات أو مديرية البحث العلمي أو وزارة الإحصاء والاستشراف (بعد إعادتها تنشيطها) بإنشاء فرق بحث ومجموعات عمل لدراسة استخدام هذه البيانات في مختلف المجالات من قبل أصحاب القرار، واستخدامها أيضاً لاتخاذ مختلف القرارات لصالح النظام المصرفي الجزائري ومنها قرارات منح الائتمان، وبذلك فإننا ننتقل من استخدام البيانات والمعلومات المنظمة في ملفات وجداول وغيرها والتي لا تشكل إلا حوالي 10% من إجمالي البيانات التي تُنتج باستمرار في العالم إلى استخدام البيانات الضخمة، وقد يمكننا هذا من الوصول إلى نماذج عالية الدقة من حيث التنبؤ وصالحه للتطبيق الواسع زماناً ومكاناً.

آفاق الدراسة: حسب اطلاعنا البحثي يبقى موضوع نمذجة اتخاذ قرار منح الائتمان وكفاءة المحفظة المالية لم ينل نصيبه الكافي من البحث ولا تزال الدراسات والأبحاث فيه متواصلة نظراً لأهميته، وقد تبين لنا بعد إتمام هذه الدراسة وجود عدة موضوعات مكتملة ومرتبطة بها، نذكر أهمها كما يلي:

1- نحو نموذج مشترك للتنبؤ بفشل الشركات المقترضة من البنوك التجارية العاملة بالجزائر.

2- استخدام نظرية المحفظة المالية السلوكية لتحسين كفاءة المحفظة المالية للبنوك.

3- مدى سلامة معايير منح الائتمان في البنوك التجارية الجزائرية ومتطلبات تقويمها.

4- استخدام البيانات الضخمة لتقدير وقياس مخاطر الائتمان وتحسين كفاءة المحفظة الائتمانية للبنوك.

7- قائمة المراجع

- 1- MARKOWITZ, Harry (1952). Portfolio selection. The journal of finance, vol. 7, no 1, pp. 77-91.
- 2- Altman, E. I. (1968), Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy. The journal of finance, 23(4), pp 589-609.
- 3- Ohlson, J. A. (1980), Financial ratios and the probabilistic prediction of bankruptcy. Journal of accounting research, pp 109-131.
- 4- Mohamed Touati-Tliba, (2003), Modèles d'Aide à la Décision d'Octroi de Crédits et Performance du Portefeuille Crédit des Banques Publiques Algériennes, revue des Sciences Commerciales et de Gestion, n01, pp 73-100.
- 5- بن عمر خالد، (2003)، دراسة النماذج الحديثة لقياس مخاطر الائتمان لدى البنوك التجارية دراسة حالة البنوك التجارية الجزائرية، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، جامعة بومرداس، الجزائر.

- 6- بشيري عفاف، (2018)، مدى مساهمة النماذج الرياضية في إدارة مخاطر الائتمان للمحافظ الاستثمارية دراسة مجموعة من البنوك التجارية الجزائرية، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، جامعة المسيلة، الجزائر.
- 7- Altman, E. I., Esentato, M., & Sabato, G. (2018), Assessing the creditworthiness of Italian SMEs and mini-bond issuers. *Global Finance Journal*. pp 01-22.
- 8- Beaver, W. H. (1966), Financial ratios as predictors of failure. *Journal of accounting research*, p71.
- 9- Altman, Edward I. et al, (2006) *Corporate financial distress and bankruptcy: Predict and avoid bankruptcy, analyze and invest in distressed debt*, 3rd Edition, John Wiley & Sons, Inc, New York.
- 10- Altman, Edward I. (2000) "Predicting financial distress of companies: revisiting the Z-score and ZETA models." *Stern School of Business, New York University*, pp 9-12.
- 11- Fisher, R. A. (1936), The use of multiple measurements in taxonomic problems. *Annals of human genetics*, 7(2), pp. 179-188.
- 12- Fisher, R. A. (1938), The statistical utilization of multiple measurements. *Annals of eugenics*, 8(4), pp 376-386.
- 13- ريتشارد جونسون وآخرون، ترجمة عبد المرضي حامد عزام، (1998)، التحليل الإحصائي للمتغيرات المتعددة من الوجهة التطبيقية، دار المريخ، المملكة العربية السعودية.
- 14- صوار يوسف، (2008)، محاولة تقدير خطر عدم التسديد باستعمال طريقة القرض التنقيطي والتقنية العصبية الاصطناعية بالبنوك الجزائرية دراسة حالة بنك BADR، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، جامعة تلمسان، الجزائر.
- 15- Stefan Trueck and Svetlozar T. Rachev, (2008), *Rating Based Modeling of Credit Risk : Theory and Application of Migration Matrices, USA*.
- 16- عادل بن أحمد بن حسن بابطين، (2008)، الانحدار اللوجستي وكيفية استخدامه في بناء نماذج التنبؤ للبيانات ذات المتغيرات التابعة ثنائية القيمة، أطروحة دكتوراه تخصص إحصاء وبحوث، جامعة أم القرى، المملكة العربية السعودية.
- 17- خليفة الحاج وآخرون، (2017)، تقدير نموذج إحصائي للتنبؤ بمخاطر الفشل المالي للمؤسسات بواسطة التحليل اللوجستي دراسة تطبيقية على عينة من المؤسسات خلال الفترة 2009-2014، مجلة رؤى اقتصادية، العدد 12، جامعة الشهيد حمة لخضر، الوادي، الجزائر، ص 256.
- 18- علي أبشر فضل المولى سليمان، (2015)، المقارنة بين التحليل التمييزي والنموذج اللوجستي الثنائي ونماذج الشبكات العصبية في تصنيف المشاهدات، أطروحة دكتوراه في علوم الإحصاء، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، السودان.
- 19- مداني بن شهرة وآخرون، (2015)، استخدام أسلوب الشبكات العصبية الاصطناعية في التنبؤ بحجم المبيعات في المؤسسة الجزائرية، مجلة الإستراتيجية والتنمية، المجلد 05، العدد 08، جامعة مستغانم، الجزائر، ص 67.
- 20- بوجعادة إلياس، (2016)، استخدام الشبكات العصبونية الاصطناعية في دعم القرارات المالية في البنوك التجارية، مجلة الباحث الاقتصادي، العدد 06، جامعة 20 أوت 1955 - سكيكدة، الجزائر، ص 278.
- 21- خليل إبراهيم السيف وآخرون، (2010)، اعتماد الشبكات العصبية لتمييز جنس المتكلم، مجلة الراصد لعلم الحاسبات والرياضيات، المجلد 07، العدد 03، جامعة الموصل، العراق، ص 49.
- 22- زكريا يحي جمال وآخرون، (2012)، مقارنة التنبؤ باستخدام شبكة الانحدار العصبية المعممة بأسلوب الشبكات العصبية وتحليل الانحدار، المجلة العراقية للعلوم الإحصائية، العدد 21، العراق، ص 236.
- 23- طاهر ريسان دخيل، (2008)، استخدام الشبكات العصبية لأغراض التمييز، مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية، المجلد 14، العدد 52، جامعة بغداد، العراق، ص 250.
- 24- WEST, David. (2000), *Neural network credit scoring models*. *Computers & Operations Research*, vol. 27, no 11-12, p 1135.
- 25- محمد صالح الحناوي وآخرون، (2013)، مبادئ وأساسيات الاستثمار: شراء وبيع الأوراق المالية - تقييم السندات - الاستثمار على الانترنت - العقود المستقبلية - عقود المبادلة - نظرية تسعير المراجحة - الاستثمار في أسواق المال العالمية، دار التعليم الجامعي، الإسكندرية.

- 26- فايز تيم وآخرون، (2005)، إدارة المحافظ الاستثمارية، الطبعة الأولى، دار وائل، الأردن.
- 27- دريد كامل آل شبيب، (2009)، الاستثمار والتحليل الاستثماري، دار اليازوري العلمية، الأردن.
- 28- منير إبراهيم هندي، (2007) أدوات الاستثمار في أسواق رأس المال: الأوراق المالية وصناديق الاستثمار، المكتب العربي الحديث، الإسكندرية.
- 29- علا محمود أنور، (2015)، قضايا في التمويل والاستثمار من المنظور الكلاسيكي والسلوكي، مؤسسة حورس الدولية، الإسكندرية.
- 30- Tobin, James.(1958), "Liquidity Preference as Behavior towards Risk." Review of Economic Studies, vol. 25, no. 1, pp 65-86.
- 31- MARKOWITZ, Harry. (1999), The Early History of Portfolio Theory: 1600-1960, Financial Analysts Journal, Vol. 55, No. 4. P10.
- 32- محمد علي إبراهيم العامري، (2010)، الإدارة المالية المتقدمة، الطبعة الأولى، دار إثراء، الأردن.
- 33- Philip J. McDonnell, (2008), Optimal portfolio modeling, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.
- 34- FABOZZI, Frank J. et al. (2003), Measuring and controlling interest rate and credit risk. 2nd Edition, John Wiley & Sons, Canada.
- 35- Dietmar Maringer, (2005), Portfolio Management with Heuristic Optimization, Springer, Netherlands.
- 36- Noël Amenc et al, (2003), Portfolio Theory and Performance Analysis, John Wiley & Sons Ltd.

- قائمة المراجع (مترجمة للإنجليزية)

- 1- MARKOWITZ, Harry (1952). Portfolio selection. The journal of finance, vol. 7, no 1, pp. 77-91.
- 2- Altman, E. I. (1968), Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy. The journal of finance, 23(4), pp 589-609.
- 3- Ohlson, J. A. (1980), Financial ratios and the probabilistic prediction of bankruptcy. Journal of accounting research, pp 109-131.
- 4- Mohamed Touati-Tliba, (2003), Modèles d'Aide à la Décision d'Octroi de Crédits et Performance du Portefeuille Crédit des Banques Publiques Algériennes, revue des Sciences Commerciales et de Gestion, n01, pp 73-100.
- 5- Ben Omar Khaled, (2003), A Study of Modern Models for Measuring Credit Risk in Commercial Banks, Case Study of Algerian Commercial Banks, PhD Thesis in Economic Sciences, University of Bumerdes, Algeria.
- 6- Bashiri Afaf, (2018), The Contribution of Mathematical Models in Credit Risk Management of Investment Portfolios, Study of a Group of Algerian Commercial Banks, PhD Thesis in Economic Sciences, University of M'Sila, Algeria.
- 7- Altman, E. I., Esentato, M., & Sabato, G. (2018), Assessing the creditworthiness of Italian SMEs and mini-bond issuers. Global Finance Journal. pp 01-22.
- 8- Beaver, W. H. (1966), Financial ratios as predictors of failure. Journal of accounting research, p71.
- 9- Altman, Edward I. et al, (2006) Corporate financial distress and bankruptcy: Predict and avoid bankruptcy, analyze and invest in distressed debt, 3rd Edition, John Wiley & Sons, Inc, New York.
- 10- Altman, Edward I. (2000) "Predicting financial distress of companies: revisiting the Z-score and ZETA models." Stern School of Business, New York University, pp 9-12.
- 11- Fisher, R. A. (1936), The use of multiple measurements in taxonomic problems. Annals of human genetics, 7(2), pp. 179-188.
- 12- Fisher, R. A. (1938), The statistical utilization of multiple measurements. Annals of eugenics, 8(4), pp 376-386.
- 13- Richard A Johnson & al, translated by Abdul-Mardi Hamed Azzam, (1998), Applied Multivariate Statistical Analysis, Dar Al-Marikh, Saudi Arabia.

- 14- Sawar Youssef, (2008), Attempting to assess the default risk using the method of credit scoring and artificial neural network in the Algerian banks.
- 15- Stefan Trueck and Svetlozar T. Rachev, (2008), Rating Based Modeling of Credit Risk : Theory and Application of Migration Matrices, USA.
- 16- Adel bin Ahmed bin Hassan Babtini (2008), logistic regression and how to use it in the building of prediction models for data with binary dependent variables, PhD thesis in statistics and research, Um al-Qura University, Saudi Arabia.
- 17- Khalifa Al-Haj et al. (2017), Estimating a Statistical Model for Predicting Corporate Failure using Logistic Analysis : An Empirical Study on a Sample of corporates during the Period 2009-2014, Journal of Roa Eqtisadia, No 12, Shaheed Hama Lakhdar University, Al-Wadi, Algeria, p. 256.
- 18- Ali Absher Fadl Al-Mawla Suleiman, (2015), Comparison between Discriminant Analysis, Logistic regression Model and Neural Networks Models in Classification of Observations, PhD thesis in Statistics Science, Sudan University of Science and Technology, Sudan.
- 19- Madani Benchahra et al., (2015), The use of artificial neural networks in predicting sales volume in the Algerian institution, Journal of Strategy and Development, Vol. 05, No. 08, University of Mostaganem, Algeria, p. 67.
- 20- Boujada Elias, (2016), The Use of Artificial Neural Networks in Supporting Financial Decisions in Commercial Banks, Journal of Economic Researcher, No. 06, University of 20 August 1955 - Skikda, Algeria, p. 278.
- 21- Khalil Ibrahim Al-Saif et al. (2010), Adoption of Neural Networks to Identify the Gender of the Speaker, Al-Rafidain Journal for Computer Science and Mathematics, Vol. 07, No. 03, University of Mosul, Iraq, p. 49.
- 22- Zakaria Yahya Al-Jamal et al., (2012), comparing the prediction of Generalized Neural Regression Network Using Neural Networks and Regression Analysis, Iraqi Journal of Statistical Sciences, No. 21, Iraq, p. 236.
- 23- Taher Risan Dakhil, (2008), Using Neural Networks for Discrimination, Journal of Economic and Administrative Sciences, Vol. 14, No. 52, University of Baghdad, Iraq, p. 250.
- 24- WEST, David. (2000), Neural network credit scoring models. Computers & Operations Research, vol. 27, no 11-12, p 1135.
- 25- Mohamed Saleh El-Henawy et al. (2013), Principles and fundamentals of Investment: Buying and Selling Securities - Bonds Evaluation - Online Investment - Futures - Swap Contracts - Arbitrage Pricing Theory - Investing in International Capital Markets, Dar Altalim Aljami, Alexandria.
- 26- Fayez Tim et al. (2005), Portfolio Management, First Edition, Dar Wael, Jordan.
- 27- Duraid Kamel Al-Shabib, (2009), Investment and Investment Analysis, Dar Al Yazouri Scientific, Jordan.
- 28- Munir Ibrahim Hindi, (2007) Investment Tools in Capital Markets: Securities and Investment Funds, Almaktab Alarabi Alhadith, Alexandria.
- 29- Ola Mahmoud Anwar, (2015), Issues in Financing and Investment from a Classical and Behavioral Perspective, Horus International Foundation, Alexandria.
- 30- Tobin, James.(1958), "Liquidity Preference as Behavior towards Risk." Review of Economic Studies, vol. 25, no. 1, pp 65-86.
- 31- MARKOWITZ, Harry. (1999), The Early History of Portfolio Theory: 1600-1960, Financial Analysts Journal, Vol. 55, No. 4. P10.
- 32- Mohammed Ali Ibrahim Al-Amri, (2010), Advanced Financial Management, First Edition, Dar Ithraa, Jordan.

- 33- Philip J. McDonnell, (2008), Optimal portfolio modeling, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.
- 34- FABOZZI, Frank J. et al. (2003), Measuring and controlling interest rate and credit risk. 2nd Edition, John Wiley & Sons, Canada.
- 35- Dietmar Maringer, (2005), Portfolio Management with Heuristic Optimization, Springer, Netherlands.
- 36- Noël Amenc et al, (2003), Portfolio Theory and Performance Analysis, John Wiley & Sons Ltd.