دراسة تحليلية لنماذج التنبؤ بالمخاطر المالية لمنشآت الأعمال

حسام محمد محمد عثمان
مدرس مساعد
المعهد العالي للدراسات المتطورة
hmmosman@gmil.com

طارق محمد حسنين اسماعيل
أستاذ المراجعة
كلية التجارة
جامعة القاهرة
t.hassaneen@foc.cu.edu.eg

مستخلص البحث

يهدف هذا البحث إلى إجراء دراسة تحليلية لنماذج التنبؤ بالمخاطر المالية من خلال اتباع أسلوب المراجعة المنهجية للأدبيات Systematic Literature Review للوقوف على ما توصلت إليه هذه الأدبيات واستنتاج الفجوات البحثية التي يمكن أن تمثل نواة لاتجاهات الأبحاث المستقبلية، وتقديم استنتاجات علمية نظرية من واقع تحليل نتائج الأبحاث والدراسات السابقة والنماذج الرائدة في مجال التنبؤ بالمخاطر المالية التي تواجه منشآت الأعمال. وقد خلص البحث إلى عدة نتائج من أهمها؛ زيادة مستوى الإدراك بأهمية التنبؤ بالمخاطر المالية في تحقيق التوازن بين السعي وراء فرص الاستثمار ذات العائد الأعلى، وبين درجة المخاطرة التي يمكن تقبلها وإدارتها، كما أن إضافة المؤشرات غير المالية إلى النماذج التي اعتمدت عليها الدراسات السابقة للتنبؤ بالمخاطر المالية سيعمل على زيادة دقة هذا التنبؤ، كما أن استخدام نماذج الشبكات العصبية في التنبؤ سيعمل على زيادة القدرة التنبؤية بالمخاطر المالية لما تتمتع به تلك النماذج من دقة تنبؤية مرتفعة مقارنة بالنماذج الإحصائية. ويوصى البحث بإجراء دراسات مستقبلية للتعرف على المحددات التي تؤثر على دقة التنبؤ بالمخاطر المالية.

الكلمات المفتاحية

المخاطر المالية، التنبؤ، المؤشرات المالية، المؤشرات غير المالية، الشبكات العصبية

تم استلام البحث في ٢٦ أغسطس ٢٠٢١، ***وقبوله للنشر في*** ٢٧ نوفمبر ٢٠٢١.

مقدمة البحث

في ظل تطور بيئة منشآت الأعمال، وتعدد أنواع الاستثمارات في الآونة الأخيرة، شهدت عملية تحليل وقياس والتنبؤ بالمخاطر التي تواجه تلك المنشآت بصفة عامة والمخاطر المالية بصفة خاصة تطوراً ملحوظاً، بهدف مساعدة المستثمرين على التنبؤ بأداء تلك المنشآت، ومساعدة المنشآت على تخفيض حدة تقلبات أسعار أسهمها، وهو الأمر الذي ترتب عليه زيادة الإدراك بأهمية وضرورة قيام منشآت الأعمال بالتنبؤ بالمخاطر المالية التي تواجهها بهدف محاولة التحكم فيها وإدارتها (Meidell, and Kaarboe, 2017; Florio, and Leoni, 2017). فقد اقترح العديد من الباحثين عدة نماذج لقياس المخاطر المالية بالاعتماد على مجموعة النسب والمؤشرات المالية التي يمكن الاستدلال من خلالها على الحالة المتوقعة لمنشآت الأعمال من حيث موقفها المالي وتدفقاتها النقدية المتوقعة، وبالتالي هوامش الربح أو مؤشرات التغطية لالتزاماتها (Agustina, and Baroroh, 2016; Cohen, et al., 2017).

هذا، وتتعدد المخاطر المالية التي تتعرض لها منشآت الأعمال ويعتمد هذا البحث على تقسيم المخاطر المالية إلى خمس مجموعات تتضمن مخاطر الائتمان، ومخاطر السيولة، ومخاطر كفاية رأس المال، ومخاطر أسعار الفائدة، ومخاطر أسعار الصرف.

قد يترتب على استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي ومنها الشبكات العصبية زيادة دقة التنبؤ بالمخاطر المالية وبالتالي زيادة فعالية إدارة المخاطر المالية، والذي بدوره ينعكس على الأداء المالي لمنشآت الأعمال، حيث أن هذه الشبكات العصبية تستخدم بيانات من الماضي والحاضر وتحليلها وربطها مع بعضها البعض، وأيضاً ربط البيانات الفعلية بالمستهدفة، والأخذ بعين الاعتبار كيفية التفاعل بين المخاطر مع بعضها البعض، فضلاً عن قدرتها المرتفعة في التنبؤ بالمخاطر، بالإضافة إلى كونها أكثر ذكاءاً بمرور الوقت لأنها تعتمد على التعلم والتدريب (Amani, and Fadlalla, 2017; Fink, et al., 2017; Wójcicka, 2018).

مشكلة البحث

نتيجة للعولمة، والمنافسة الشديدة بين الشركات، وتسارع حدة التغيرات الاقتصادية ببيئة الأعمال وصعوبة التنبؤ بوتيرتها وارتباطها الشديد بعنصر عدم التأكد، وزيادة المخاطر المالية التي قد تتعرض لها منشآت الأعمال، والتزام إدارة منشآت الأعمال أمام المساهمين بتعظيم الأرباح، وبالتالي تواجه منشآت الأعمال تحديات كبيرة لتحقيق التوازن بين السعي وراء الفرص ذات العائد الأعلى، وتحديد مقدار أو درجة المخاطرة التي يمكن أن تتقبلها وتتعامل معها من أجل إبقاء مستوى المخاطر عند مستوى مقبول (Aleisa, 2017; Meidell, and Kaarboe, 2017).

لذلك فقد أصبحت المخاطر المالية واقعاً حتمياً يواجه منشآت الأعمال، وأصبح تحليل وتقييم تلك المخاطر والتنبؤ بها بهدف إدارتها والإعداد والتخطيط لمواجهتها، من الوسائل الهامة التي تعتمد عليها الشركات ليس فقط للمحافظة على مركزها التنافسي أو حتى البقاء ضمن دائرة المنافسة، بل أيضاً لتحسين أدائها بشكل عام وأدائها المالي بشكل خاص، وبالتالي زيادة قيمتها السوقية (Giovannoni, et al., 2016; Cohen, et al., 2017)، الأمر الذى ترتب عليه قيام العديد من الباحثين ببناء وتطوير نماذج عديدة للتنبؤ بالمخاطر المالية، إلا أن تجميع هذه النماذج في شكل اطار مقارن وتحليها بهدف تصنيفها في شكل مجموعات محددة يظهر السمات المميزة لكل منها لا يزال من النقاط البحثية التي لم يتم تغطيتها بعد في الدراسات السابقة.

كذلك تعمل المؤشرات المالية على إيجاد علاقات كمية استناداً على البيانات المتاحة بالقوائم المالية لمنشآت الأعمال في تاريخ محدد، وذلك لتحديد اتجاه هذه العلاقات على مدى الزمن، وإمكانية التنبؤ بالمخاطر المالية والفشل أو التعثر المالي والاستمرارية، وذلك من خلال مقارنة المؤشرات المالية للمنشأة في وقت محدد بالمؤشرات المالية للمنشآت المنافسة بنفس القطاع، أو بمعيار الصناعة، ويطلق على هذا النوع التحليل المقارن. في حين أن هناك نوع آخر من التحليل وهو تحليل السلاسل الزمنية الذي يقوم بمقارنة المؤشرات المالية للمنشأة ذاتها لعدد من السنوات، لمقارنة أدائها المالي الحالي بالماضي، وإمكانية التنبؤ بالمستقبل (إسماعيل، ١٩٩٨؛ Gerrans, et al., 2015; Dong, et al., 2018; Song, et al., 2018)

ونتيجة لذلك ومنذ ظهور نموذج التنبؤ الأول الذي طوره Fitzpatrick عام ١٩٣٢، قامت العديد من الدراسات الرائدة بتطوير نماذج إحصائية للتنبؤ باستخدام النسب والمؤشرات المالية المستخرجة من القوائم المالية لمنشآت الأعمال، ومنها نموذج Beaver عام ١٩٦٦ والذي قام بتحديثه عام ١٩٦٨، ونموذج Altman عام ١٩٦٨ والذي قام بتحديثه أعوام ١٩٧٧ و١٩٩٣ و٢٠١٠ و٢٠١٤ و٢٠١٧، ونموذج Deakin عام ١٩٧٢، ونموذج Kida عام ١٩٨٠، ونموذج Ohlson عام ١٩٨٠، ونموذج Laitinen عام ١٩٩٣، ونموذج Shirata عام ١٩٩٨، ثم استمرت وتوالت الدراسات التي اهتمت بالتنبؤ في الفكر المحاسبي.

لكن واجهت تلك النماذج العديد من الانتقادات، ومنها: أنها تقوم بالتنبؤ بكل خطر على حده، وصعوبة استخدامها في التنبؤ بالمخاطر المالية في حالة تداخلها وهو ما يتكرر حدوثه في الواقع، وعدم قدرتها على التدريب والتعلم، وأخيراً صعوبة التحديث المستمر لمستوى المخاطر عند التنبؤ (Akar and Gokdemir 2015; Chen, et al., 2016; Amani, and Fadlalla, 2017).

بالرغم من تركيز العديد من الدراسات السابقة على تقييم وتحليل المخاطر المالية والتنبؤ بها، إلا أن معظم هذه الدراسات اعتمد على المؤشرات المالية فقط (Al Janabi, 2016; Bu, et al., 2018; Tavana, et al., 2018).

لتحسين النمذجة ودقة التنبؤات بالمخاطر المالية المبنية على النماذج الاحصائية، فمن الضروري تطوير نماذج احصائية معاصرة تصف بشكل مناسب المخاطر المالية، وتوفر إمكانية القيام بتنبؤات عالية الجودة.

ويحاول هذا البحث الإجابة على التساؤلات التالية:

- ما هي نماذج التنبؤ بالمخاطر المالية وكيف يمكن تجميعها وتصنيفها بهدف تحليلها تحليلاً نفعياً؟
- ما مدى كفاية المؤشرات المالية* على دقة التنبؤ بالمخاطر المالية لمنشآت الأعمال؟ وهل يؤدى إضافة المؤشرات غير المالية† إلى المؤشرات المالية على زيادة دقة التنبؤ بالمخاطر المالية في منشآت الأعمال؟
- هل يؤدي استخدام نماذج الشبكات العصبية كأحد تقنيات الذكاء الاصطناعي إلى زيادة دقة التنبؤ بصفة عامة، والتنبؤ بالمخاطر المالية بصفة خاصة؟

أهمية البحث

يسعى هذا البحث إلى المساهمة العلمية للأدبيات المرتبطة بالتنبؤ بالمخاطر المالية من خلال عرض وتحليل النماذج المختلفة للتنبؤ بالمخاطر المالية بما يمكن من المفاضلة فيما بينها، وتتلخص المساهمة لهذا البحث في:

من وجهة النظر العلمية: أولاً، يتعرض هذا البحث لنماذج التنبؤ بالمخاطر المالية بشكل تحليلي يساعد في التعرف على الاتجاهات التي يمكن أن تمثل أبحاثًا مستقبلية. ثانيًا، هناك اهتمام متزايد في السنوات الأخيرة بالبحوث متعددة التخصصات multi-disciplinary research، ويعد هذا البحث من البحوث متعددة التخصصات حيث يجمع بين كل من تخصصي المحاسبة والتمويل.

أما من وجهة النظر العملية: أولاً، يهدف هذا البحث إلى تقديم أدلة تتعلق بمدى قدرة المؤشرات غير المالية على زيادة درجة دقة نماذج التنبؤ بالمخاطر المالية، وهو يوجه نظر الممارسين إلى دور وأهمية المؤشرات غير المالية في التنبؤ بالمخاطر المالية. ثانيًا، هناك أدلة عملية تشير إلى أن استخدام نماذج الشبكات العصبية يمكن أن يؤدى إلى زيادة مستوى دقة التنبؤ بالمخاطر المالية وهو ما يمكن أن يفيد المديرون وكذلك أيضاً المحللون الماليون في تقديم تنبؤات أكثر دقة بالمخاطر المالية.

هدف البحث

يتمثل الهدف الرئيس لهذا البحث في عرض وتحليل الدراسات السابقة والنماذج المختلفة في التنبؤ بالمخاطر المالية التي تواجه منشآت الأعمال، من أجل الوصول إلى مجموعة من الاستنتاجات التي مفادها الإجابة على التساؤلات البحثية، ويتحقق هذا الهدف من خلال تحقيق الأهداف الفرعية التالية:

١. التعرف على المخاطر المالية التي تواجه منشآت الأعمال وكيفية إدارتها.
٢. تجميع وتصنيف النماذج التي تعرضت لها الدراسات السابقة للتنبؤ بالمخاطر المالية والمقارنة بينها.
٣. تحديد مدى التحسن في القدرة التنبؤية لنماذج التنبؤ بالمخاطر المالية نتيجة الدمج بين المؤشرات غير المالية والمؤشرات المالية.

منهج وطريقة البحث

يصنف هذا البحث ضمن الأبحاث النظرية التي تستهدف عرض وتحليل الأدبيات في مجال بحثي محدد، لذلك يعتمد هذا البحث على المراجعة المنهجية للأدبيات Systematic Literature Review في مجال التنبؤ بالمخاطر المالية وذلك من خلال اتباع الخطوات التالية، والتي يمكن تلخيصها في الشكل رقم (١) التالي:

شكل (١): خطوات اختيار القائمة النهائية للدراسات السابقة

١. تحديد قائمة أولية للدراسات السابقة (وقد نتج عن هذه الخطوة ٢٣٠ دراسة)، وذلك من خلال البحث باستخدام كلمات البحث الرئيسية التالية: المخاطر المالية Financial Risk، مخاطر الائتمان Credit Risk، مخاطر السيولة Liquidity Risk،

** يقصد بالمؤشرات المالية النسب المالية المستخرجة من القوائم المالية، على سبيل المثال: نسب السيولة، ونسب الربحية، ونسب المديونية، ونسب النشاط، ونسب السوق.*

† يقصد بالمؤشرات غير المالية على سبيل المثال: حجم مكتب المراجعة،نسبة أعضاء مجلس الإدارة التنفيذيين وغير التنفيذيين، عدد اجتماعات أعضاء مجلس الإدارة، ازدواجية المدير التنفيذي، تشكيل لجنة المراجعة، عدد أعضاء لجنة المراجعة، عدد إجتماعات لجنة المراجعة، المسئولية الاجتماعية، رضاء العملاء.

مخاطر السوق Market Risk، الإفلاس أو التعثر المالي Bankruptcy، التنبؤ Forecasting، التنبؤ Predicting، التنبؤ Prediction، وذلك في قواعد البيانات التالية:

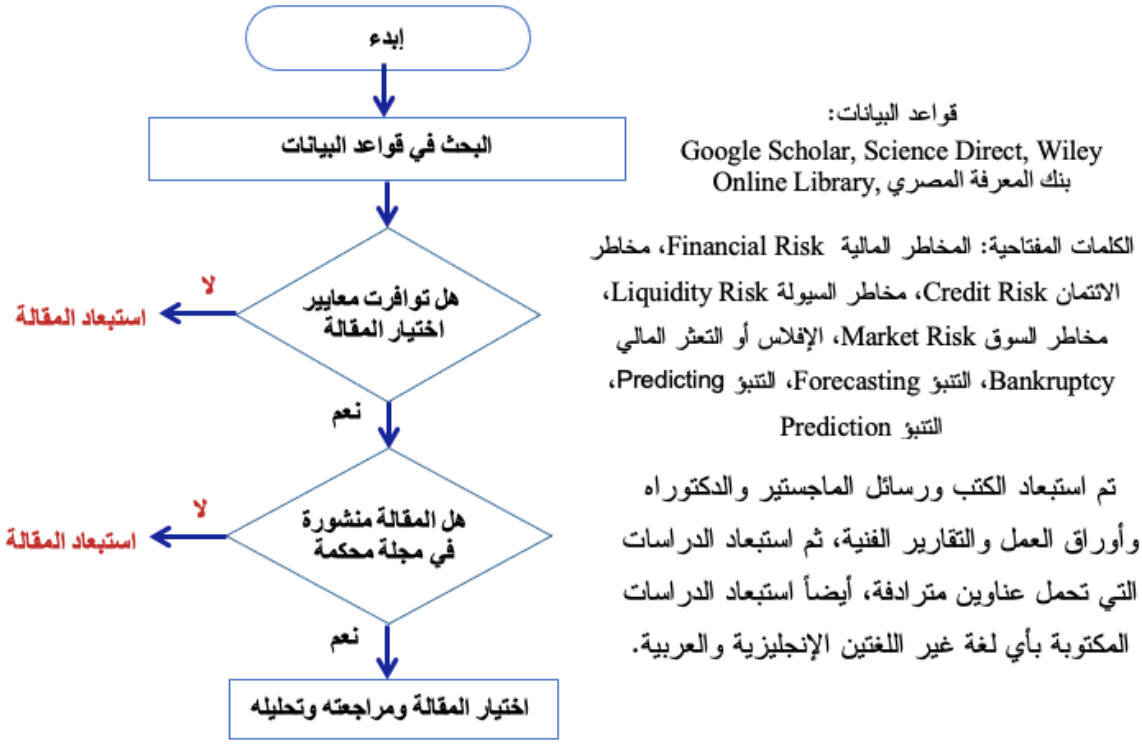
- Google Scholar (https://scholar.google.com.eg)
- Science Direct (https://www.sciencedirect.com)
- Wiley Online Library (https://onlinelibrary.wiley.com)
- بنك المعرفة المصري (https://www.ekb.eg)

٢. تحديد القائمة النهائية للدراسات السابقة، وقد قام الباحثان بهذه الخطوة من خلال استبعاد الكتب ورسائل الماجستير والدكتوراه وأوراق العمل والتقارير الفنية، والاعتماد فقط على المقالات المنشورة بمجلات علمية، وتلى ذلك استبعاد الدراسات التي تحمل عناوين مترادفة، أيضاً استبعاد الدراسات المكتوبة بأي لغة غير اللغتين الإنجليزية والعربية. وفي النهاية قام الباحثان بقراءة ملخص كل دراسة، وفي بعض الحالات تم قراءة المقدمة و/ أو الخاتمة، وفي الأغلب تم قراءة المقالة بالكامل، ولذلك يجب توافر النصوص الكاملة للدراسات في شكل إلكتروني. وقد نتج عن هذه الخطوة قائمة نهائية بالدراسات التي سوف يتم تحليلها والتي بلغ عددها ٦٩ دراسة.

٣. تلخيص وتحليل القائمة النهائية للدراسات السابقة، وذلك من خلال تقسيم الدراسات السابقة وفقًا لعدة معايير بهدف التعرف على السمات الأساسية لها.

٤. الوقوف على الفجوات البحثية، وذلك بهدف تقديم مجموعة من الاتجاهات التي يمكن ان تمثل نواة لأبحاث مستقبلية.

ويلخص الشكل رقم (٢) التالي خطوات اختيار وتحليل الدراسات السابقة:



شكل (٢): خطوات اختيار وتحليل الدراسات السابقة وتحليلها

محتويات البحث

يتناول البحث النقاط التالية:

- الإطار المفاهيمي للمخاطر المالية بمنشآت الأعمال والتنبؤ بها.
- تحليل نتائج النماذج المختلفة للتنبؤ بالمخاطر المالية بمنشآت الأعمال.
- الخلاصة والنتائج والتوصيات.

١ . الإطار المفاهيمي للمخاطر المالية بمنشآت الأعمال والتنبؤ بها:

سوف يتناول البحث الإطار المفاهيمي للمخاطر المالية من حيث التعريفات المختلفة للمخاطر وأنواعها وتصنيفاتها على النحو التالي:

١/١ . مفهوم المخاطر:

تعددت الآراء حول وضع تعريف عام ومحدد للمخاطر حيث عرفت لجنة المنظمات الراعية للجنة تريدواي Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission (COSO) مفهوم المخاطر التي تواجه الشركات بأنها " الأحداث التي تؤثر تأثيراً سلبياً على تحقيق الأهداف التنظيمية للمنشأة، نتيجة للعوامل الداخلية والخارجية التي تؤثر على المنشأة، وتمنعها من تحقيق قيمة مضافة أو تؤدي إلى تآكل القيمة الموجودة " (COSO, 2004; 2013).

وعرفت معايير المحاسبة المصرية المخاطر المالية بأنها " الخطر الناشئ عن تغير مستقبلي محتمل على واحد أو أكثر من: معدل فائدة محددة، أو سعر أداة مالية، أو سعر سلعة، أو سعر الصرف الأجنبي، أو جداول ومؤشرات الأسعار، أو المعدلات، أو التصنيف الائتماني، أو غير ذلك من المتغيرات، شريطة أنه في حالة ما اذا كان المتغير غير مالي ألا يكون المتغير خاصاً بأي من طرفي العقد " (قائمة تعريفات مصطلحات معايير المحاسبة المصرية، ٢٠١٥).

وعرف (Hillson, 2017) المخاطر بأنها " التهديدات والآثار السلبية التي تتعرض لها المنشآت في الوقت الحالي أو قد تتعرض لها في المستقبل، والناتجة عن أحداث وتصرفات غير مرغوب فيها، قد تعوق تلك المنشآت عن تحقيق أهدافها، سواء قصيرة الأجل والمتمثلة في تقديم سلع وخدمات تحقق لها مستوى ربحية مناسب، أو الأهداف طويلة الأجل والمتمثلة في بقائها واستمرارها".

ومما سبق يتضح أنه بالرغم من تعدد آراء وتعريفات كل من الباحثين والمنظمات المهنية إلا أن معظم هذه التعريفات ركزت على محور أساسي وهو تحقيق أهداف المنشأة، وذلك لتأثرها بحالة عدم التأكد المرتبطة بالأحداث الحالية التي تحدث لمنشآت الأعمال أو الأحداث المستقبلية التي قد تحدث لها، ومن ثم يمكن تعريف المخاطر المالية على أنها:

"الخسائر المحتملة التي تتعرض لها منشآت الأعمال في الوقت الحالي أو قد تتعرض لها في المستقبل، مما قد يكون لها أثر سلبي على قدرة هذه المنشآت على تحقيق أهدافها، ويؤثر على ربحيتها واستمرارها".

٢/١ . أنواع المخاطر المالية التي تواجه منشآت الأعمال:

تتعدد المخاطر المالية التي تتعرض لها منشآت الأعمال، حيث يجب على كل منشأة تحديد وتحليل المخاطر التي قد تتعرض لها بهدف اتخاذ الاجراءات اللازمة لتجاوز آثارها السلبية، وفيما يلي تعريف كل خطر من هذه المخاطر (معيار المحاسبة المصري رقم (٤٠)) المعدل: الأدوات المالية - الإفصاحات، ٢٠١٩ ; Olson, and Wu, 2017; Hopkin, 2018; Hull, 2018):

- **مخاطر الائتمان:** هي مخاطر أن يؤدي أحد أطراف أداة مالية إلى خسارة مالية للطرف الآخر عن طريق الإخفاق في الوفاء بالتزاماته، أو هي المخاطر الناتجة عن احتمال عدم وفاء المدينين بسداد ما عليهم من التزامات في الوقت المحدد.

- **مخاطر السيولة:** هي مخاطر أن تواجه المنشأة صعوبة في مقابلة التزاماتها المتعلقة بالالتزامات المالية التي يتم تسويتها بتقديم نقدية أو أصل مالي آخر، أو هي المخاطر الناتجة عن عدم قدرة المنشأة على الوفاء بسداد التزاماتها قصيرة الأجل للدائنين في الوقت المحدد.

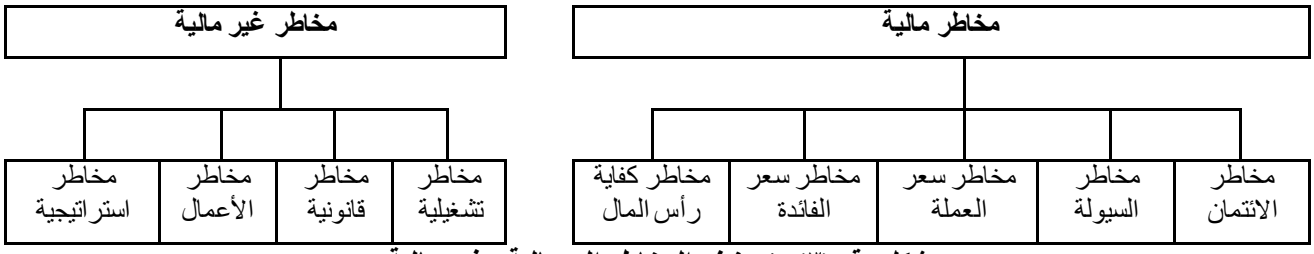
- **مخاطر السوق:** هي مخاطر تذبذب القيمة العادلة أو التدفقات النقدية المستقبلية لأداة مالية بسبب التغيرات في أسعار السوق، أو هي المخاطر المرتبطة بالخسارة المالية المحتملة الناتجة عن عدم التأكد من الأسعار المستقبلية للأدوات المالية المستخدمة في عمليات المنشأة. وتنقسم مخاطر السوق إلى:
  - **مخاطر العملة:** هي مخاطر تذبذب القيمة العادلة أو التدفقات النقدية المستقبلية لأداة مالية بسبب التغيرات في أسعار العملات الأجنبية، أو هي المخاطر الناتجة عن تغير قيمة العملات الأجنبية نتيجة للتقلبات في أسعار الصرف، وهذا التغير يمكن أن يؤثر على قيمة أصول والتزامات المنشأة المقومة بالعملة الأجنبية، وعلى صافي دخلها، وأيضاً تدفقاتها النقدية الحالية أو المستقبلية.
  - **مخاطر سعر الفائدة:** هي مخاطر تذبذب القيمة العادلة أو التدفقات النقدية المستقبلية لأداة مالية بسبب التغيرات في أسعار الفائدة السوقية، أوهي المخاطر الناتجة عن تقلبات أسعار الفائدة، حيث تنشأ نتيجة أي تغييرات غير متوقعة في معدلات الفائدة على الاقتراض.

- **مخاطر الأسعار الأخرى:** هي مخاطر تذبذب القيمة العادلة أو التدفقات النقدية المستقبلية لأداة مالية بسبب التغيرات في أسعار السوق (بخلاف تلك المخاطر الناشئة عن مخاطر العملة أو مخاطر سعر الفائدة)، سواء كانت تلك التغيرات بسبب عوامل محددة للأداة المالية أو للمصدر، أو بسبب عوامل تؤثر على جميع الأدوات المالية المشابهة التي يتم المتاجرة فيها بالسوق.

- **مخاطر كفاية رأس المال:** هي المخاطر الناتجة عن احتمال عدم كفاية رأس المال الكلي لتنفيذ حجم الأعمال المطلوب تنفيذها وفقاً للوائح كفاية رأس المال بالمنشأة.

٣/١. تصنيف المخاطر التي تواجه منشآت الأعمال:

قامت العديد من الدراسات السابقة والكتابات العلمية بتصنيف المخاطر إلى العديد من التصنيفات (Bushman, et al., 2018; El Bouchti, et al., 2018; Hopkin, 2018; Hull, 2018)، وسوف يتبنى البحث الحالي تصنيف المخاطر إلى مخاطر مالية وأخرى غير مالية، ثم يركز على المخاطر المالية بمنشآت الأعمال، حيث يهدف هذا البحث إلى تقديم استنتاجات علمية لتحليل نتائج النماذج الرائدة في التنبؤ بالمخاطر المالية التي تواجه منشآت الأعمال، وبناءً على التصنيفات السابقة تعد المخاطر المالية مخاطر غير منتظمة، ومالية، وداخلية، وغير مرتبطة ببيئة الأعمال. ويمكن توضيح هذا التصنيف بالشكل رقم (٣) التالي:



شكل رقم (٣): تصنيف المخاطر إلى مالية وغير مالية

٤/١. أساليب التعامل مع المخاطر:

هناك العديد من الأساليب أو المداخل للتعامل مع المخاطر لعل من أهمها (Ruppert and Matteson, 2016; Firoozye and Ariff, 2016):

تفادي المخاطر: يعد هذا المدخل مدخلاً سلبياً للتعامل مع المخاطر، حيث ترفض المنشأة وفقاً لهذا المدخل قبول المخاطر أو التعرض لها، وقد يتحقق ذلك عن طريق رفض والابتعاد عن الأعمال التي يترتب عليها تلك المخاطر، وبالتالي قد تتجنب المنشأة العديد من الفرص الاستثمارية المربحة، وفي النهاية تعجز عن تحقيق أهدافها.

تقليل المخاطر: يحاول هذا المدخل تقليل الخسارة المترتبة على المخاطر والتحكم بها بدلاً من رفضها أو التغلب عليها تماماً، حيث يركز على احتواء الخسارة ومنعها من الانتشار، إلا أنه بالرغم من ذلك قد يكون هذا المدخل غير كاف للتعامل مع المخاطر.

تحويل المخاطر: وفقاً لهذا المدخل يمكن نقل أو تحويل المخاطر من شخص أو منشأة إلى شخص أو منشأة أخرى أكثر استعداداً وقدرة على تحمل تلك المخاطر.

الاحتفاظ بالمخاطر: يعد هذا المدخل هو المدخل الأكثر شيوعاً واستخداماً للتعامل مع المخاطر، وذلك نظراً لأن هناك العديد من المخاطر التي تواجه منشآت الأعمال، والذي يتحتم على المنشآت التعامل معها إما لتفادي المخاطر أو تقليلها أو تحويلها، وفي حالة عدم قيام المنشآت بأي منها فهي بذلك تكون قد احتفظت باحتمال الخسارة المترتب على تلك المخاطر.

ونظراً لأن منشآت الأعمال تواجه باستمرار العديد من المخاطر المحتملة، والتي يجب تحديدها وتحليلها وقياسها ومراقبتها وإدارتها، فيرى الباحثان ضرورة اعتماد منشآت الأعمال في التعامل مع المخاطر على الأسلوب الملائم لها بما يتناسب مع نوع وطبيعة وتكلفة الخطر، وذلك للتحكم في تلك المخاطر المحتملة وحجم الخسائر المترتب عليها.

٥/١. أهداف ومحددات التنبؤ بالمخاطر المالية:

يعتبر التنبؤ بصفة عامة هو توقع أو تقدير لما سيحدث في المستقبل، لذا فهو يعد بمثابة حلقة الوصل بين منشآت الأعمال والبيئة المحيطة بها لربط الحاضر بالمستقبل، فالبيئة الخارجية للمنشأة دائمة التغير باستمرار نتيجة للتغيرات البيئية والاقتصادية والتكنولوجية المتلاحقة، والتي ترتب عليها زيادة حالة عدم التأكد، وزيادة المخاطر التي قد تتعرض لها المنشأة (Ruppert and Matteson, 2016; Firoozye and Ariff, 2016).

من ثم يرى الباحثان أن التنبؤ بالمخاطر المالية يعد من مدخلات عملية اتخاذ القرارات بالمنشأة، ويمكن الاعتماد عليه في اكتشاف النتائج السلبية المحتملة المترتبة على الظروف الداخلية بالمنشأة أو الظروف الاقتصادية والاجتماعية والسياسية الخارجية المحيطة بالمنشأة، والتصدي لها كمحاولة للتخلص منها أو تقليل آثارها السلبية أو تجنب حدوثها في المستقبل.

وبالرغم من الأهداف التي يحققها التنبؤ بالمخاطر المالية المستقبلية والتي تتلخص أهمها في تخفيض درجة عدم التأكد التي ستواجه المنشأة في المستقبل، والتعرف على الأداء المستقبلي للمنشأة بالاعتماد على البيانات التاريخية، وتوفير قاعدة من المعلومات الضرورية لرسم السياسات ووضع الخطط ورقابة تنفيذها. إلا أن هناك العديد من العوامل التي قد تحد من فاعلية التنبؤ بالمخاطر المالية ومن أهمها صعوبة توقع بعض الأحداث المستقبلية، عدم وضوح الافتراضات أو تعقدها، التنبؤات غير الرشيدة التي يتم إعدادها على أسس غير موضوعية، وقد تؤثر على صحة ودقة التنبؤات (Ruppert and Matteson, 2016; Firoozye and Ariff, 2016).

ونتيجة لذلك يرى الباحثان ضرورة الاهتمام بالتنبؤ بالمخاطر المالية، وأن تستند هذه التنبؤات إلى تحليلات وأسس موضوعية أكثر من كونها مجرد تقديرات شخصية، بالإضافة إلى الاعتماد على الأساليب الكمية للقيام بالتنبؤ وترجيح هذه التنبؤات باحتمالات تقديرية تعد على أساس التنبؤات الأكثر توقعاً، وأخيراً الاعتماد على التقنيات الحديثة المستخدمة في التنبؤ، وذلك كمحاولة لتحقيق دقة التنبؤ بالمخاطر المالية.

٢. تحليل نتائج النماذج المختلفة للتنبؤ بالمخاطر المالية بمنشآت الأعمال:

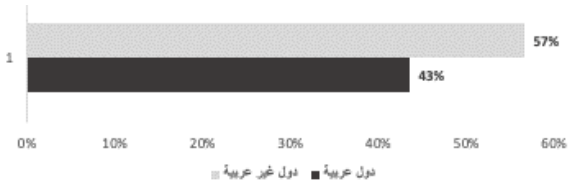
قام الباحثان بتلخيص وتحليل القائمة النهائية للدراسات السابقة بهدف تجميع وتصنيف النماذج التي تعرضت لها الدراسات السابقة للتنبؤ بالمخاطر المالية والمقارنة بينها. وقد تبين للباحثان انخفاض عدد الدراسات التي هدفت إلى التنبؤ بالمخاطر المالية بالدول العربية مقارنة بالدراسات بالدول غير العربية، كما هو موضح بالجدول رقم (١) التالي:

جدول رقم (١): نسبة الدراسات بالدول العربية مقارنة بالدراسات بالدول غير العربية

الدولة	الدراسة	النسبة
دول عربية	القيسى، ٢٠١٦؛ زعرور، والسبتي، ٢٠١٦؛ كروشة، وآخرون، ٢٠١٦؛ محمد، ٢٠١٦؛ أحمد، ٢٠١٧؛ الحاج، وتراري، ٢٠١٧؛ الحليوي، والشريف، ٢٠١٧؛ الفرا، ٢٠١٧: بن سانية، وبن شاعة، ٢٠١٧؛ محروس، ٢٠١٧؛ عنان، ٢٠١٧؛ قادري، ٢٠١٧؛ قريشي، ٢٠١٧؛ الحراحشة، ٢٠١٨؛ السهلاوي، ٢٠١٨؛ شربي، وطباخ، ٢٠١٨؛ التائب، وآخرون، ٢٠١٩؛ رحيش، وشنوف، ٢٠١٩؛ قارة عشيرة، وحبار، ٢٠١٩؛ العريبي، وميلاد، ٢٠٢٠؛ العوبثانى، وباجليدة، ٢٠٢٠؛ عابد، ٢٠٢٠؛ عبد الرحمن، والخميس، ٢٠٢٠؛ فهمى، ٢٠٢٠: معمر، وآخرون، ٢٠٢٠؛ مقدم، وآخرون، ٢٠٢٠؛ القرشي، ٢٠٢١؛ زبدة، ٢٠٢١؛ سابق، ويوسف، ٢٠٢١.	٤٣ ٪
دول غير عربية	FitzPatrick, 1932; Beaver, 1966; 1968; Altman, 1968; Deakin, 1972; Altman, et al., 1977; Kida, 1980; Ohlson, 1980; Zavgren, 1985; Gentry, et al., 1985; Laitinen, 1993; Shirata, 1998; Gupta, et al., 2016; Zhu, et al., 2016; Su, and Zhang, 2017; Balina, 2018; Du Jardin, 2018; An, 2017; Bu, et al., 2018; Halteh, et al., 2018; Khemakhem and Boujelbene, 2018; Khemakhem, et al., 2018; Li, and Quan, 2019; Tang, et al.,2019; Abidin, et al., 2020; Ansari, et al.,2020; Hussain, et al., 2020; Li, et al., 2020; Teles, et al., 2020; Wang, and Xie, 2020; Zhao, 2020; Balci, and Ogul, 2021; Charalambous, et	٥٧ ٪

	al., 2021; Du Jardin, 2021; Hanafi, et al., 2021; Jencova, et al., 2021; Uddin, 2021; Wu, et al., 2021; Zhao, 2021.	
١٠٠ ٪	الإجمالي	

ويمكن توضيح ذلك بالشكل رقم (٤) التالي:



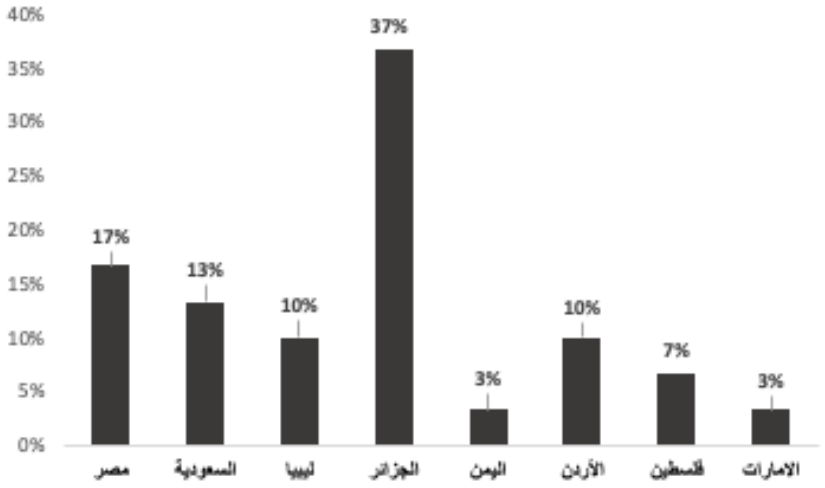
شكل رقم (٤) مقارنة الدراسات بالدول العربية بالدراسات بالدول غير العربية

وبتحليل الدراسات التي هدفت إلى التنبؤ بالمخاطر المالية بالدول العربية، تبين انخفاض نسبة هذه الدراسات بجمهورية مصر العربية مقارنة ببعض الدول العربية الأخرى كالجزائر، كما هو موضح بالجدول رقم (٢) التالي:

جدول رقم (٢): نسبة الدراسات التي هدفت إلى التنبؤ بالمخاطر المالية بالدول العربية

الدولة	الدراسة	النسبة
مصر	محمد، ٢٠١٦؛ أحمد، ٢٠١٧؛ محروس، ٢٠١٧؛ عنان، ٢٠١٧؛ فهمى، ٢٠٢٠.	١٧ ٪
السعودية	الفرا، ٢٠١٧؛ السهلاوي، ٢٠١٨؛ العوبثانى، وباجليدة، ٢٠٢٠؛ عبد الرحمن، والخميس، ٢٠٢٠.	١٣ ٪
ليبيا	الحليوي، والشريف، ٢٠١٧؛ التائب، وآخرون، ٢٠١٩؛ العريبي، و ميلاد، ٢٠٢٠	١٠ ٪
الجزائر	زعرور، والسبتي، ٢٠١٦؛ الحاج، وتزاري، ٢٠١٧؛ بن سانية، وبن شاعة، ٢٠١٧؛ قادري، ٢٠١٧؛ قريشي، ٢٠١٧؛ شربي، وطباخ، ٢٠١٨؛ رحيش، وشنوف، ٢٠١٩؛ قارة عشيرة، وحبار، ٢٠١٩؛ مقدم، وآخرون، ٢٠٢٠؛ معمر، وآخرون، ٢٠٢٠؛ سابق، ويوسف، ٢٠٢١.	٣٧ ٪
اليمن	القرشي، ٢٠٢١.	٣ ٪
الأردن	كروشة، وآخرون، ٢٠١٦؛ القيسى، ٢٠١٦؛ الحراحشة، ٢٠١٨.	١٠ ٪
فلسطين	عابد، ٢٠٢٠؛ زبدة، ٢٠٢١.	٧ ٪
الامارات	الحراحشة، ٢٠١٨.	٣ ٪
	الإجمالي	١٠٠ ٪

ويمكن توضيح ذلك بالشكل رقم (٥) التالي:



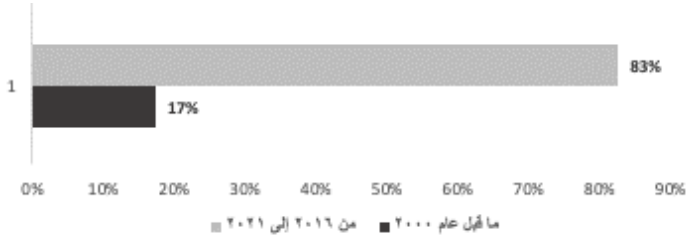
شكل رقم (٥) مقارنة الدراسات التي هدفت إلى التنبؤ بالمخاطر المالية بالدول العربية

أيضا بتحليل الدراسات السابقة التي هدفت إلى التنبؤ بالمخاطر المالية سواء بالدول العربية أو غير العربية، تبين انخفاض نسبة هذه الدراسات ما قبل عام ٢٠٠٠ عن الفترة من عام ٢٠١٦ وحتى ٢٠٢١، كما هو موضح بالجدول رقم (٣) التالي:

جدول رقم (٣): نسبة الدراسات التي هدفت إلى التنبؤ بالمخاطر المالية وفقاً لسنوات نشر تلك الدراسات

سنة الدراسة	الدراسة	النسبة
ما قبل عام ٢٠٠٠	FitzPatrick, 1932; Beaver, 1966; 1968; Altman, 1968; Deakin, 1972; Altman, et al., 1977; Kida, 1980; Ohlson, 1980; Zavgren, 1985; Gentry, et al., 1985; Laitinen, 1993; Shirata, 1998	٪ ١٧
من ٢٠١٦ إلى ٢٠٢١	القيسى، ٢٠١٦؛ زعرور، والسبتي، ٢٠١٦؛ كروشة، وآخرون، ٢٠١٦؛ محمد، ٢٠١٦؛ أحمد، ٢٠١٧؛ الحاج، وتراري، ٢٠١٧؛ الحليوي، والشريف، ٢٠١٧؛ الفرا، ٢٠١٧: بن سانية، وبن شاعة، ٢٠١٧؛ محروس، ٢٠١٧؛ عنان، ٢٠١٧؛ قادري، ٢٠١٧؛ قريشي، ٢٠١٧؛ الحراحشة، ٢٠١٨؛ السهلاوي، ٢٠١٨؛ شربي، وطباخ، ٢٠١٨؛ التائب، وآخرون، ٢٠١٩؛ رحيش، وشنوف، ٢٠١٩؛ قارة عشيرة، وحبار، ٢٠١٩؛ العريبي، وميلاد، ٢٠٢٠؛ العوبثانى، وباجليدة، ٢٠٢٠؛ عابد، ٢٠٢٠؛ عبد الرحمن، والخميس، ٢٠٢٠؛ فهمى، ٢٠٢٠: معمر، وآخرون، ٢٠٢٠؛ مقدم، وآخرون، ٢٠٢٠؛ القرشي، ٢٠٢١؛ زبدة، ٢٠٢١؛ سابق، ويوسف، ٢٠٢١. Gupta, et al., 2016; Zhu, et al., 2016; Su, and Zhang, 2017; Balina, 2018; Du Jardin, 2018; An, 2017; Bu, et al., 2018; Halteh, et al., 2018; Khemakhem and Boujelbene, 2018; Khemakhem, et al., 2018; Li, and Quan, 2019; Tang, et al.,2019; Abidin, et al., 2020; Ansari, et al.,2020; Hussain, et al., 2020; Li, et al., 2020; Teles, et al., 2020; Wang, and Xie, 2020; Zhao, 2020; Balci, and Ogul, 2021; Charalambous, et al., 2021; Du Jardin, 2021; Hanafi, et al., 2021; Jencova, et al., 2021; Uddin, 2021; Wu, et al., 2021; Zhao, 2021.	٪ ٨٣
	الإجمالي	٪ ١٠٠

ويمكن توضيح ذلك بالشكل رقم (٦) التالي:



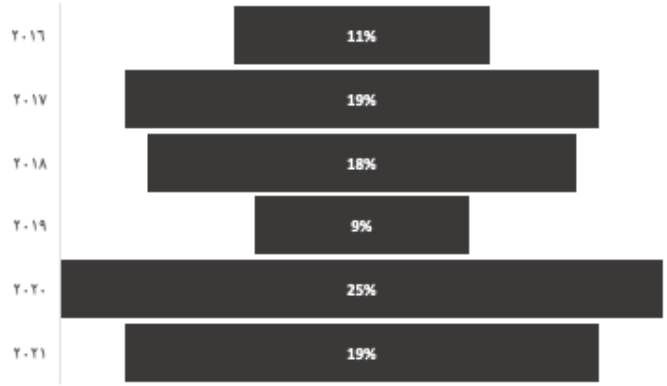
شكل رقم (٦) مقارنة الدراسات التي هدفت إلى التنبؤ بالمخاطر المالية وفقاً لسنوات نشر تلك الدراسات

وبتحليل الدراسات التي هدفت إلى التنبؤ بالمخاطر المالية وفقاً لسنوات نشر تلك الدراسات، تبين ان هناك اتجاه متزايد في الدراسات التي قامت ببناء وتطوير نماذج التنبؤ بالمخاطر المالية، كما هو موضح بالجدول رقم (٤) التالي:

جدول رقم (٤): نسبة الدراسات التي هدفت إلى التنبؤ بالمخاطر المالية من عام ٢٠١٦ حتى عام ٢٠٢١

سنة الدراسة	الدراسة	النسبة
٢٠١٦	زعرور، والسبتي؛ محمد؛ كروشة، وآخرون؛ القيسى. Gupta, et al.; Zhu, et al.	٪ ١١
٢٠١٧	الحاج، وتراري؛ محروس؛ قادري؛ أحمد؛ الحليوي، والشريف؛ قريشي؛ الفرا؛ عنان؛ بن سانية، وبن شاعة. An; Su, and Zhang	٪ ١٩
٢٠١٨	شربي، وطباخ؛ الحراحشة؛ السهلاوي. Bu, et al.; Halteh, et al.; Khemakhem and Boujelbene; Khemakhem, et al.; Du Jardin; Balina	٪ ١٨
٢٠١٩	التائب، وآخرون؛ رحيش، وشنوف؛ قارة عشيرة، وحبار. Li, and Quan; Tang, et al.	٪ ٩
٢٠٢٠	معمر، وآخرون؛ العوبثانى، وباجليدة؛ فهمى؛ العريبي، وميلاد؛ عبدالرحمن، والخميس؛ مقدم، وآخرون؛ عابد. Abidin, et al.; Ansari, et al.; Teles, et al.; Zhao; Li, et al.; Wang, and Xie; Hussain, et al.	٪ ٢٥
٢٠٢١	سابق، ويوسف؛ القرشي؛ زبدة. Charalambous, et al.; Du Jardin; Hanafi, et al.; Jencova, et al.; Uddin; Wu, et al.; Balci, and Ogul; Zhao.	٪ ١٩
	الإجمالي	٪ ١٠٠

ويمكن توضيح ذلك بالشكل رقم (٧) التالي:



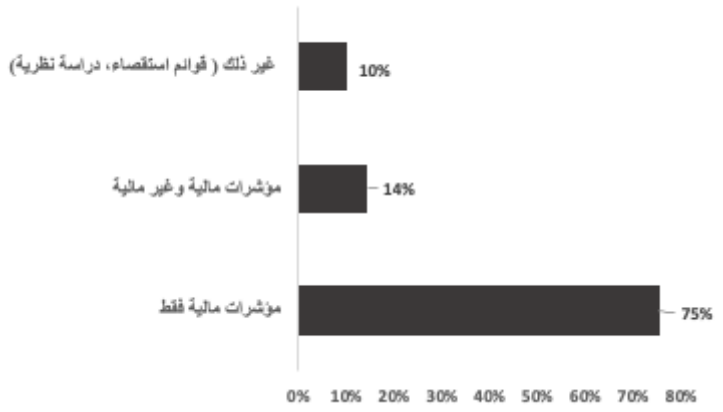
شكل رقم (٧) مقارنة الدراسات التي هدفت إلى التنبؤ بالمخاطر المالية من عام ٢٠١٦ حتى عام ٢٠٢١

وبتحليل نماذج التنبؤ بالمخاطر المالية بتلك الدراسات السابقة، تبين زيادة اعتماد هذه النماذج التنبؤية على المؤشرات المالية فقط مقارنة بالمؤشرات المالية وغير المالية، وذلك كما هو موضح بالجدول رقم (٥) التالي:

جدول رقم (٥): نسبة المؤشرات المالية مقارنة بالمؤشرات المالية وغير المالية بنماذج التنبؤ بالمخاطر المالية

المؤشرات	الدراسة	النسبة
مؤشرات مالية فقط	القيسى، ٢٠١٦؛ كروشة، وآخرون، ٢٠١٦؛ محمد، ٢٠١٦؛ زعرور، والسبتي، ٢٠١٦؛ الحليوي، والشريف، ٢٠١٧؛ الحاج، وتراري، ٢٠١٧؛ الفرا، ٢٠١٧؛ بن سانية، وبن شاعة، ٢٠١٧؛ قادري، ٢٠١٧؛ قريشي، ٢٠١٧؛ عنان، ٢٠١٧؛ الحراحشة، ٢٠١٨؛ السهلاوي، ٢٠١٨؛ شربي، وطباخ، ٢٠١٨؛ رحيش، وشنوف، ٢٠١٩؛ قارة عشيرة، وحبار، ٢٠١٩؛ العربيي، وميلاد، ٢٠٢٠؛ العوبثانى، وباجليدة، ٢٠٢٠؛ عابد، ٢٠٢٠؛ عبدالرحمن، والخميس، ٢٠٢٠؛ فهمى، ٢٠٢٠؛ سابق، ويوسف، ٢٠٢١؛ القرشي، ٢٠٢١؛ زبدة، ٢٠٢١. FitzPatrick, 1932; Beaver, 1966; 1968; Altman, 1968; Deakin, 1972; Altman, et al., 1977; Kida, 1980; Ohlson, 1980; Zavgren, 1985; Gentry, et al., 1985; Shirata, 1998; An, 2017; Su, and Zhang, 2017; Balina, 2018; Bu, et al., 2018; Du Jardin, 2018; Halteh, et al., 2018; Li, and Quan, 2019; Ansari, et al.,2020; Hussain, et al., 2020; Wang, and Xie, 2020; Balci, and Ogul, 2021; Du Jardin, 2021; Hanafi, et al., 2021; Jencova, et al., 2021; Uddin, 2021; Wu, et al., 2021	٪ ٧٥
مؤشرات مالية وغير مالية	محروس، ٢٠١٧. Laitinen, 1993; Gupta, et al., 2016; Zhu, et al., 2016; Khemakhem and Boujelbene, 2018; Khemakhem, et al., 2018; Abidin, et al., 2020; Li, et al., 2020; Teles, et al., 2020; Charalambous, et al., 2021	٪ ١٤
غير ذلك (قوائم استقصاء، دراسة نظرية)	أحمد، وعبد الحليم، ٢٠١٥؛ أحمد، ٢٠١٧؛ التائب، وآخرون، ٢٠١٩؛ معمر، وآخرون، ٢٠٢٠. Tang, et al.,2019; Zhao, 2020; Zhao, 2021	٪١٠
الإجمالي		٪ ١٠٠

ويمكن توضيح ذلك بالشكل رقم (٨) التالي:



شكل رقم (٨) مقارنة المؤشرات المالية مقارنة بالمؤشرات المالية وغير المالية بنماذج التنبؤ بالمخاطر المالية

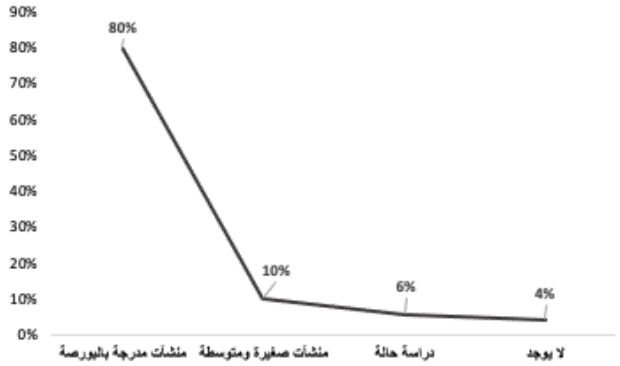
أيضا بتحليل نماذج التنبؤ بالمخاطر المالية بتلك الدراسات السابقة، تبين زيادة نسبة تطبيق هذه النماذج بمنشآت الأعمال المدرجة بالبورصة مقارنة بالمنشآت الصغيرة والمتوسطة أو دراسة الحالة، وذلك كما هو موضح بالجدول رقم (٦) التالي:

جدول رقم (٦): نسبة تطبيق نماذج التنبؤ بالمخاطر المالية بمنشآت الأعمال المدرجة بالبورصة مقارنة بالمنشآت الصغيرة والمتوسطة أو دراسة الحالة

نوع المنشآت	الدراسة	النسبة
منشآت مدرجة بالبورصة	القيسى، ٢٠١٦؛ كروشة، وآخرون، ٢٠١٦؛ محمد، ٢٠١٦؛ الحليوي، والشريف، ٢٠١٧، محروس، ٢٠١٧؛ أحمد، ٢٠١٧؛ الفرا، ٢٠١٧؛ عنان، ٢٠١٧؛ الحراحشة، ٢٠١٨؛ السهلاوي، ٢٠١٨؛ التائب، وآخرون، ٢٠١٩؛ سابق، ويوسف، ٢٠٢١؛ رحيش، و شنوف، ٢٠١٩؛ قارة عشيرة، وحبار، ٢٠١٩؛ العوبثانى، وباجليدة، ٢٠٢٠؛ فهمى، ٢٠٢٠؛ عابد، ٢٠٢٠؛ عبدالرحمن، والخميس، ٢٠٢٠؛ مقدم، وآخرون، ٢٠٢٠؛ القرشي، ٢٠٢١؛ زبدة، ٢٠٢١. FitzPatrick, 1932; Beaver, 1966; 1968; Altman, 1968; Deakin, 1972; Altman, et al., 1977; Kida, 1980; Ohlson, 1980; Zavgren, 1985; Gentry, et al., 1985; Laitinen, 1993; Shirata, 1998; Su, and Zhang, 2017; Balina, 2018; Bu, et al., 2018; Du Jardin, 2018; Khemakhem, et al., 2018; Halteh, et al., 2018; Li, and Quan, 2019; Tang, et al.,2019; Ansari, et al.,2020; Hussain, et al., 2020; Li, et al., 2020; Teles, et al., 2020; Wang, and Xie, 2020; Balci, and Ogul, 2021; Charalambous, et al., 2021; Du Jardin, 2021; Hanafi, et al., 2021; Jencova, et al., 2021; Uddin, 2021; Wu, et al., 2021	٨٠ ٪
منشآت صغيرة ومتوسطة	الحاج، وتراري، ٢٠١٧؛ قريشي، ٢٠١٧؛ شربي، وطباخ، ٢٠١٨. Gupta, et al., 2016; Zhu, et al., 2016; Khemakhem and Boujelbene, 2018; Abidin, et al., 2020	١٠ ٪
دراسة حالة	زعرور، والسبتي، ٢٠١٦؛ بن سانية، وبن شاعة، ٢٠١٧؛ قادري، ٢٠١٧؛ العريبي، وميلاد، ٢٠٢٠.	٦ ٪

لا يوجد	معمر، وآخرون، ٢٠٢٠. Zhao, 2020; Zhao, 2021	٤ ٪
الإجمالي		١٠٠ ٪

ويمكن توضيح ذلك بالشكل رقم (٩) التالي:



شكل رقم (٩) مقارنة تطبيق نماذج التنبؤ بالمخاطر المالية بمنشآت الأعمال المدرجة بالبورصة مقارنة بالمنشآت الصغيرة والمتوسطة أو دراسة الحالة

وبتحليل الأساليب الإحصائية ونماذج الشبكات العصبية كأحد تقنيات الذكاء الاصطناعي التي تم الاعتماد عليها بنماذج التنبؤ بالمخاطر المالية بالدراسات السابقة، تبين زيادة اعتماد هذه النماذج التنبؤية على نماذج الشبكات العصبية مقارنة بالأساليب الإحصائية المختلفة، وذلك كما هو موضح بالجدول رقم (٧) التالي:

جدول رقم (٧): نسبة اعتماد نماذج التنبؤ بالمخاطر المالية على الشبكات العصبية مقارنة بالأساليب الإحصائية

الأسلوب الإحصائي	الدراسة	النسبة
تحليل النسب المالية	محمد، ٢٠١٦؛ زعرور، والسبتي، ٢٠١٦؛ أحمد، ٢٠١٧؛ الفرا، ٢٠١٧؛ الحراحشة، ٢٠١٨؛ السهلاوي، ٢٠١٨؛ رحيش، و شنوف، ٢٠١٩؛ العريبي، و ميلاد، ٢٠٢٠؛ العوبثاني، وباجليدة، ٢٠٢٠؛ عابد، ٢٠٢٠؛ عبدالرحمن، والخميس، ٢٠٢٠؛ فهمي، ٢٠٢٠؛ مقدم، وآخرون، ٢٠٢٠؛ معمر، وآخرون، ٢٠٢٠؛ سابق، ويوسف، ٢٠٢١؛ القرشي، ٢٠٢١. FitzPatrick, 1932; Beaver, 1968; Bu, et al., 2018	٢٥ ٪
الانحدار اللوجستي	كروشة، وآخرون، ٢٠١٦؛ الحاج، وتراري، ٢٠١٧؛ محروس، ٢٠١٧؛ التائب، وآخرون، ٢٠١٩. Ohlson, 1980; Zavgren, 1985; Laitinen, 1993; Gupta, et al., 2016; Zhu, et al., 2016; Balina, 2018; Du Jardin, 2018; Halteh, et al., 2018; Li, et al., 2020; Charalambous, et al., 2021; Hanafi, et al., 2021	١٩ ٪
تحليل التمايز	القيسى، ٢٠١٦؛ الحليوي، والشريف، ٢٠١٧؛ بن سانية، وبن شاعة، ٢٠١٧؛ قادري، ٢٠١٧؛ قريشي، ٢٠١٧؛ عنان، ٢٠١٧؛ شربي، وطباخ، ٢٠١٨؛ قارة عشيرة، وحبار، ٢٠١٩؛ زبدة، ٢٠٢١. Beaver, 1966; 1968; Altman, 1968; Deakin, 1972; Altman, et al., 1977; Kida, 1980; Gentry, et al., 1985; Laitinen, 1993; Shirata, 1998; An, 2017; Balina, 2018; Du Jardin, 2018	٢٧ ٪
الشبكات العصبية	أحمد، ٢٠١٧.	٢٩ ٪

	Zhu, et al., 2016; Su, and Zhang, 2017; Balina, 2018; Khemakhem and Boujelbene, 2018; Khemakhem, et al., 2018; Li, and Quan, 2019; Tang, et al.,2019; Abidin, et al., 2020; Ansari, et al.,2020; Hussain, et al., 2020; Teles, et al., 2020; Wang, and Xie, 2020; Zhao, 2020; Balci, and Ogul, 2021; Charalambous, et al., 2021; Du Jardin, 2021; Jencova, et al., 2021; Uddin, 2021; Wu, et al., 2021; Zhao, 2021	
١٠٠ ٪	الإجمالي	

ويمكن توضيح ذلك بالشكل رقم (١٠) التالي:

شكل رقم (١٠) مقارنة الشبكات العصبية مقارنة بالأساليب الإحصائية بنماذج التنبؤ بالمخاطر المالية

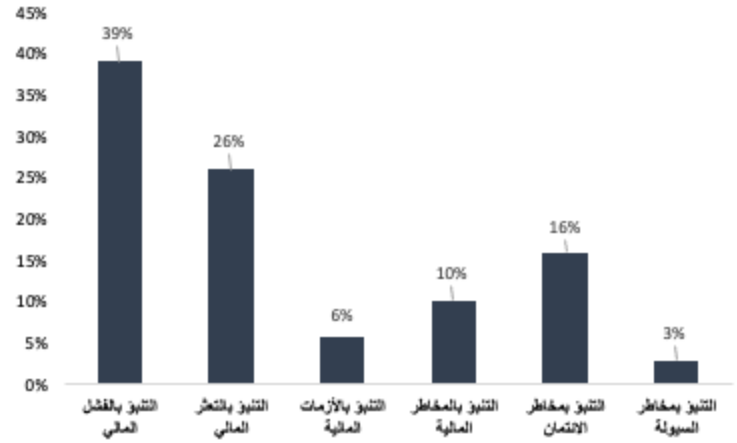
وأخيراً بتحليل الهدف الرئيس من هذه الدراسات السابقة محل الدراسة، تبين أن معظم هذه الدراسات هدفت إلى التنبؤ بالفشل المالي لمنشآت الأعمال يليها التعثر المالي للمنشآت، وبالتالي لم تولي العديد من الدراسات الاهتمام بالتنبؤ بكل من مخاطر الائتمان ومخاطر السيولة والأثر التفاعلي لهما عند التنبؤ بالمخاطر المالية ككل، كما هو موضح بالجدول رقم (٨) التالي:

جدول رقم (٨): نسبة الهدف الرئيس من الدراسات السابقة محل الدراسة

هدف الدراسة	الدراسة	النسبة
التنبؤ بالفشل المالي	زعرور، والسبتي، ٢٠١٦؛ الحليوي، والشريف، ٢٠١٧؛ الحاج، وتراري، ٢٠١٧؛ محروس، ٢٠١٧؛ الحراحشة، ٢٠١٨؛ التائب، وآخرون، ٢٠١٩؛ رحيش، و شنوف، ٢٠١٩؛ العريبي، وميلاد، ٢٠٢٠؛ العوبثانى، وباجليدة، ٢٠٢٠؛ عابد، ٢٠٢٠؛ مقدم، وآخرون، ٢٠٢٠؛ معمر، وآخرون، ٢٠٢٠؛ القرشي، ٢٠٢١؛ زبدة، ٢٠٢١. FitzPatrick, 1932; Beaver, 1966; Deakin, 1972; Altman, et al., 1977; Ohlson, 1980; Zavgren, 1985; Laitinen, 1993; Gupta, et al., 2016; Du Jardin, 2018; Abidin, et al., 2020; Ansari, et al.,2020; Charalambous, et al., 2021; Du Jardin, 2021	٣٩ ٪
التنبؤ بالتعثر المالي	القيسى، ٢٠١٦؛ كروشة، وآخرون، ٢٠١٦؛ الفرا، ٢٠١٧؛ بن سانية، وبن شاعة، ٢٠١٧؛ قريشي، ٢٠١٧؛ عنان، ٢٠١٧؛ شربي، وطباخ، ٢٠١٨؛ قارة عشيرة، وحبار، ٢٠١٩؛ عبدالرحمن، والخميس، ٢٠٢٠؛ سابق، ويوسف، ٢٠٢١. Beaver, 1968; Altman, 1968; Kida, 1980; Gentry, et al., 1985; Shirata, 1998; Balina, 2018; Tang, et al.,2019; Jencova, et al., 2021	٢٦ ٪
التنبؤ بالأزمات المالية	محمد، ٢٠١٦؛ أحمد، ٢٠١٧. Li, et al., 2020; Hanafi, et al., 2021	٦ ٪
التنبؤ بالمخاطر المالية	فهمى، ٢٠٢٠.	١٠ ٪

	Li, and Quan, 2019; Wang, and Xie, 2020; Zhao, 2020; Balci, and Ogul, 2021; Wu, et al., 2021; Zhao, 2021	
التنبؤ بمخاطر الائتمان	قادري، ٢٠١٧. Zhu, et al., 2016; Su, and Zhang, 2017; Balina, 2018; Bu, et al., 2018; Halteh, et al., 2018; Khemakhem and Boujelbene, 2018; Khemakhem, et al., 2018; Hussain, et al., 2020; Teles, et al., 2020; Uddin, 2021	١٦ ٪
التنبؤ بمخاطر السيولة	السهلاوي، ٢٠١٨. An, 2017	٣ ٪
الإجمالي		١٠٠ ٪

ويمكن توضيح ذلك بالشكل رقم (١١) التالي:



شكل رقم (١١) مقارنة الهدف الرئيس من الدراسات السابقة محل الدراسة

بعد التحليلات السابقة التي قام بها الباحثان يمكن تصنيف نماذج التنبؤ بالمخاطر المالية بهذه الدراسات حسب تطورها في ثلاث مجموعات تشمل: النماذج الرائدة للتنبؤ بالمخاطر المالية، والنماذج الإحصائية للتنبؤ بالمخاطر المالية، ونماذج الشبكات العصبية للتنبؤ بالمخاطر المالية. وفيما يلي سوف يتناول الباحثان نتائج تلك التحليلات:

هدفت العديد من النماذج الرائدة إلى التنبؤ بفشل منشآت الأعمال وتعثرها وإفلاسها واستمراريتها، والتي نتج عنها ضرورة وجود نماذج دقيقة وملائمة للكشف المبكر عن المخاطر المحتملة للمنشآت التي تم تحليلها، وتتمثل مهمة هذه النماذج في التنبؤ بالصحة المالية للمنشأة من خلال تقييم الوضع المالي للشركة بناءً على مؤشرات مالية مختارة أو غيرها من خصائص المنشأة أو البيئة التي تعمل فيها (Valaskova, et al., 2018).

بالرجوع إلى هذه النماذج الرائدة في التنبؤ فقد تبين للباحثان أنها قد ركزت بشكل رئيسي على مقارنة النسب والمؤشرات المالية بين المنشآت التي فشلت وتلك التي لم تفشل، إحدى الدراسات الأولى التي ركزت على التنبؤ بالإفلاس كانت دراسة FitzPatrick عام ١٩٣٢ حيث قامت بتحديد الفروق المهمة بين منشآت الأعمال الناجحة وغير الناجحة. ويليها دراسة Beaver عام ١٩٦٦ التي استخدمت النسب والمؤشرات المالية في التنبؤ بالفشل الفعلي للأعمال، وقد توصلت هذه الدراسة إلى أنه ليست كل المتغيرات لها نفس القوة التنبؤية. ولذا كانت دراسة Altman عام ١٩٦٨ من أوائل الدراسات التي استخدمت الأساليب الإحصائية التطبيقية متعددة المتغيرات وتحديداً تحليل التمايز متعدد المتغيرات. ثم بدأت الدراسات السابقة في استخدام أسلوب الانحدار اللوجستي، وكانت دراسة Ohlson عام ١٩٨٠ هي الدراسة الأولى التي استخدمت أسلوب الانحدار اللوجستي.

أما بالنسبة للانتقادات الموجهة إلى هذه النماذج، فيمكن إيضاحها فيما يلي:

أ. ركزت معظم الدراسات السابقة الرائدة في التنبؤ على حالات الإفلاس والفشل الذي يمثل آخر مراحل التعثر المالي لمنشآت الأعمال، وبالتالي نهاية هذه المنشآت حيث لن جدي العلاج. وكان من الضروري أن تهتم الدراسات السابقة ببناء مدخل متكامل للتنبؤ بالمخاطر المالية، بحيث يتضمن إلى جانب الأسلوب الكمي للتنبؤ، معلومات المخاطر وإدارتها التي يجب الإفصاح عنها.

ب. يؤخذ على دراسة FitzPatrick (1932) أنها لم تقم بإجراء أي تحليل إحصائي واعتمدت فقط على تحليل النسب والمؤشرات المالية واتجاهاتها، ومقارنة نتائج التحليل للشركات الفاشلة وغير الفاشلة.

ج. اعتمدت دراسة Beaver (1968) على أسلوباً إحصائياً بسيطاً يتعامل مع كل متغير أو نسبة مالية على حدة، ويتجاهل تأثير تكامل هذه النسب المالية لقياس صحة المنشأة، في حين أن قياس تأثير المتغيرات معاً قد يؤثر على نتائج الدراسة ودقة التنبؤ في نفس الوقت.

د. كان هناك تبايناً بين الدراسات السابقة في تحديد المنشآت المفلسة أو المتعثرة، حيث اعتبرت دراسة Beaver (1968) أن المنشآت المفلسة أو المتعثرة هي المنشآت التي أعلنت إفلاسها، أو لم تسدد المستحق لحملة السندات، أو لم تسدد توزيعات حملة الأسهم الممتازة، أو لديها سحب على المكشوف. في حين أن دراسة Altman (1968) اعتبرت أن المنشآت المفلسة أو المتعثرة هي المنشآت الموضوعة تحت الحراسة القضائية، أو تم إعادة تنظيمها وفقاً لقانون الإفلاس.

هـ. تعد دراسة Altman (1968) هي الأساس الذي اعتمدت عليه معظم الدراسات التالية لها، مع اختلاف النسب المالية التي تم اختيارها أو اختلاف ترتيبها وأهميتها، أي أن معظم النماذج الإحصائية للتنبؤ بالإفلاس ليست أكثر من تعديلات مختلفة لنموذج Altman.

و. بالرغم من نجاح نموذج Altman (1968) في التنبؤ بإفلاس منشآت الأعمال قبل حدوثه بسنتين، إلا أنه فشل في التنبؤ بالإفلاس لفترة أكثر من ذلك. أيضاً من النتائج التي توصل إليها نموذج Altman (1968) هو تصنيف الشركات التي يتوقع أن تكون مفلسة إذا كان Z-Score لها أقل من ١.٨١ بينما يتوقع عدم إفلاسها عندما يكون Z-Score لها أكبر من ٢.٩٩، وبالتالي هناك تساؤل بشأن الشركات التي يقع Z-Score لها بين ١.٨١ و ٢.٩٩

ز. لم يعتمد النموذج المقترح بدراسة Shirata (1998) على نسب الربحية أو السيولة مبرراً ذلك بضعف قدرة هذه النسب على التنبؤ بالمخاطر المالية. في حين أن دراسة Altman (1968) توصلت إلى أن أكثر النسب المالية تأثيراً هي نسب الربحية، حيث أن منشآت الأعمال تسعى إلى تحقيق الربح، وعدم تحقيقها للربح يعني أن المنشآت عاجزة عن تغطية نفقاتها وتكاليفها، ومن ثم سوف تعجز عن الوفاء بالتزاماتها تجاه الغير، وبالتالي قد يؤدي بها في النهاية إلى التعثر والإفلاس.

ح. اعتمدت بعض الدراسات السابقة على قواعد البيانات وتقارير وكالات التصنيف الائتماني في الحصول على بيانات المنشآت الفاشلة بدلاً من الحصول عليها من التقارير المالية لتلك المنشآت، وهذا الإجراء يؤخذ عليه أنه تجاهل توقيت إصدار هذه التقارير المالية للجمهور، لأنه من الممكن أن تقدم المنشأة طلباً للإفلاس في وقت ما بعد تاريخ السنة المالية، ولكن قبل إصدار التقارير المالية.

ي. أما بالنسبة للأساليب الإحصائية فبالرغم من كون الانحراف المعياري مقياساً مقبولاً للمخاطر المالية، إلا أنه يمكن الاعتماد عليه فقط في حالة تساوي القيم المتوقعة للبدائل الاستثمارية المقترحة، أما في حالة اختلاف القيم المتوقعة فيصعب الاعتماد عليه، وذلك لأن انخفاض حجم الانحراف المعياري لأي بديل استثماري مقترح مقارنة بالبدائل الاستثمارية الأخرى لا يعني بالضرورة أنه أقلها تعرضاً للمخاطر المالية.

ك. استخدمت بعض الدراسات السابقة ومنها دراسة Laitinen (1993) مؤشرات مالية وأخرى غير مالية وانتهت إلى أهمية المؤشرات المالية فقط في التنبؤ بالتعثر المالي. وبالرغم من ذلك توصلت نفس الدراسة إلى أن نتائجها تستند إلى عينة صغيرة، ويجب أجراء المزيد من البحوث والدراسات حول الجمع بين البيانات والمؤشرات المالية وغير المالية للتحقق من النتائج التي توصلت إليها.

من ثم يرى الباحثان من واقع تحليل تلك النماذج الرائدة في التنبؤ بالمخاطر المالية والانتقادات الموجهة إليها، أنه مازالت هناك حاجة إلى تطوير نماذج إحصائية للتنبؤ بالمخاطر المالية، لذا هدفت بعض الدراسات السابقة إلى التنبؤ بمخاطر الائتمان، حيث هدفت كل من دراسة Bhat and Ryan, (2015) ودراسة Bu, et al. (2018) إلى التنبؤ بمخاطر الائتمان، باعتبارها مخاطر تؤثر على كل من البنوك والمنشآت في نفس الوقت، فكلما زادت البنوك من دقة التنبؤ بمستوى مخاطر الائتمان للمنشآت، كلما تمكنت من تصنيف هذه المنشآت تصنيفاً ائتمانياً عادلاً، وبالتالي فان التنبؤ بمخاطر الائتمان يساعد المقرض والمقترض، من خلال تخفيض عدد القروض المقدمة للمقترضين الذين يعانون من وضع مالي سيئ، وبالتالي تخفيض الخسائر التي قد يتعرض لها البنك، وأيضاً تخفيض عدد المنشآت المتعثرة أو التي تفشل في سداد القروض.

بينما ركز البعض الآخر من الدراسات على مخاطر السيولة، حيث هدفت كل من دراسة Al Janabi (2016) ودراسة An (2017) إلى تقييم مخاطر السيولة والتنبؤ بها، فالتنبؤ بالسيولة هو التنبؤ بالتدفقات النقدية الداخلة والخارجة للمنشأة في وقت ما

في المستقبل، لذا فإن التنبؤ الدقيق لمخاطر السيولة يتيح للمنشآت الوقاية من الصدمات المحتملة، من خلال تحديد ما إذا كان هناك فائضاً غير مستغل في الأصول السائلة، بالإضافة إلى تحديد الأوقات المحتملة التي لن تكون فيها مصادر الائتمان المتاحة قادرة على تغطية النقص النقدي.

وعلى الرغم من اهتمام العديد من الدراسات السابقة بالتنبؤ بالمخاطر المالية، إلا أن معظم هذه الدراسات اعتمدت في نماذجها التنبؤية بشكل أساسي على البيانات والمؤشرات المالية فقط، ولكنها لم تهتم بالبيانات غير المالية سواء المنظمة أو غير المنظمة‡ (Al Janabi, 2016; Zhu, et al., 2016; An, 2017; Bu, et al., 2018; Halteh, et al., 2018; Tavana, et al., 2018.

نظراً لتلك الانتقادات فقد هدفت بعض الدراسات الأخرى ومنها دراسة Li, et al. (2019) إلى توفير نموذج للتنبؤ بالمخاطر المالية للمنشآت بالاعتماد على المصادر المختلفة للبيانات غير المالية، وبالتالي ساهمت هذه الدراسة في تحسين القدرة التنبؤية لنماذج التنبؤ بالمخاطر المالية اعتماداً على المصادر المختلفة للبيانات غير المالية، إلا انها قد اعتمدت بشكل كبير على البيانات غير المالية غير المنظمة.

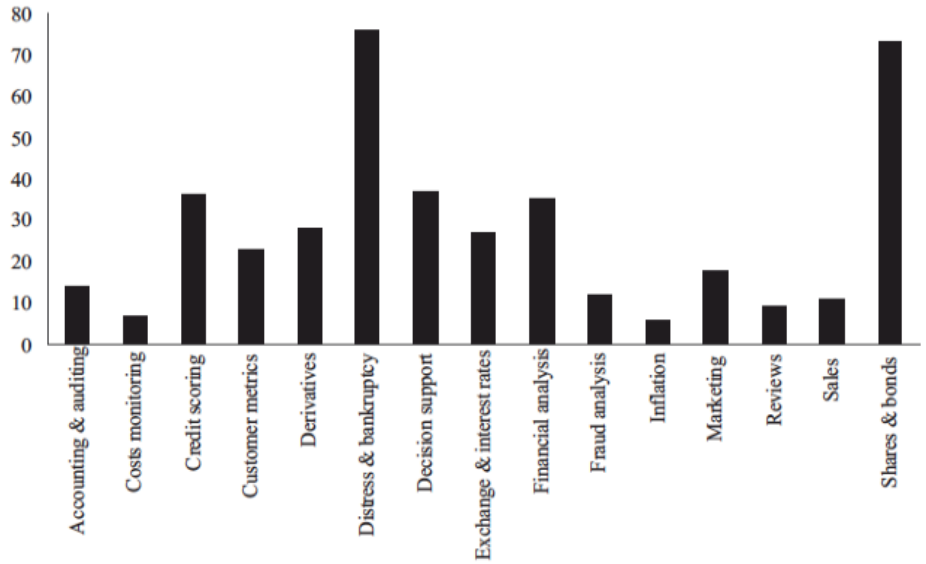
استكمالاً لتلك الدراسات فقد ركزت دراسات أخرى على البيانات غير المالية المنظمة من خلال التقارير السنوية المنشورة لمنشآت الأعمال باعتبارها مصدر للبيانات غير المالية المنظمة، حيث اعتمدت هذه الدراسات على البيانات والمؤشرات غير المالية لتقييم المخاطر المالية وغير المالية التي تتعرض لها منشآت الأعمال، ومدى فعالية إدارة المخاطر بها، وانعكاساتها على أداء المنشأة وقيمتها السوقية. ولذا فقد قام البعض بتحليل محتوى للمعلومات غير المالية التي يتم الإفصاح عنها بتلك التقارير (Abdullah, et al., 2015; Bhat and Ryan, 2015; Ham and Koharki, 2016; Ittner and Michels, 2017; Bushman, et al., 2018;). بينما قام البعض الآخر بتطوير مؤشر محدد البنود (Florio and Leoni, 2017; Dastjerdi, et al., 2019; Naseem, et al., 2019; Malik, et al., 2020).

ومع ذلك، يرى الباحثان أنه ما زالت هناك مشكلة في التنبؤ بالمخاطر المالية نظراً لاعتماد العديد من الدراسات السابقة على الأساليب الإحصائية التقليدية، كما أن العديد من الدراسات السابقة التي هدفت إلى التنبؤ بالمخاطر المالية تعتمد بشكل كبير على البيانات المالية فقط، وبالتالي فإن هناك حاجة لدمج البيانات غير المالية مع البيانات المالية لتحقيق دقة التنبؤ بالمخاطر المالية.

ما دفع الباحثين إلى الاهتمام بتطبيق الشبكات العصبية للتنبؤ بالمخاطر المالية المختلفة لمنشآت الأعمال كالتنبؤ بالضائقة المالية والتعثر المالي، والتصنيف الائتماني، والتحليل المالي، والمشتقات المالية، ومعدلات الفائدة وأسعار صرف العملات، وأسعار وعوائد الأسهم والسندات، والتضخم، ومراقبة التكاليف، أو توقع أداء المخزون. بالتالي ساهم هذا النمو في الاهتمام بالشبكات العصبية كنوع من أنواع التطوير والتوسع في تكنولوجيا المعلومات، مما يؤدي إلى تطبيق أفضل لأساليب الذكاء الاصطناعي، بالإضافة إلى تقديم العديد من حزم البرامج التي تمكن المستخدمين ذوي الحد الأدنى من مهارات البرمجة من تصميم واختبار الشبكات العصبية لمشاكل محددة.

ويوضح الشكل رقم (١٢) التالي تصنيف الدراسات السابقة التي اهتمت بالشبكات العصبية حسب مجالات تطبيقها (Tkáč, and Verner, 2016):

‡ استخدم الباحثان مصطلح "بيانات منظمة" للإشارة إلى تلك البيانات المنشورة بشكل رسمي من خلال المصادر الرسمية مثل: التقارير السنوية أو الفترية، والبيانات المنشورة بالمواقع الرسمية لهيئات تدول الأوراق المالية. بينما استخدم الباحثان مصطلح "بيانات غير منظمة" إلى تلك البيانات بمواقع التواصل الاجتماعي، والموقع الالكتروني، وتطبيقات الهاتف المحمول، والرسائل القصيرة.



شكل رقم (١٢): مجالات تطبيق الشبكات العصبية

وبتحليل نتائج الدراسات السابقة التي اختبرت قدرة نماذج الشبكات العصبية على التنبؤ بالتعثر المالي لمنشآت الأعمال ومخاطر السيولة لها، باعتبارها احدى تقنيات الذكاء الاصطناعي وتعد تقنية بديلة لنماذج التنبؤ التقليدية، وقد توصلت هذه الدراسات إلى أن تقنيات الشبكات العصبية أصبحت أكثر انتشاراً وأكثر دقة على التنبؤ عند إضافة المؤشرات غير المالية إلى المؤشرات المالية، فقد هدفت كل من دراسة Cleofas-Sánchez, et al., (2016) ودراسة Zhou, et al., (2019) ودراسة Tang, et al., (2019) ودراسة Ansari, et al., (2020) إلى اختبار قدرة نماذج الشبكات العصبية على التنبؤ بالتعثر المالي لمنشآت الأعمال وخاصة في ظل عدم توازن البيانات وتعقدها وهو ما يتم تجاهله في الأساليب التقليدية، بالتطبيق على عينة من المنشآت المتعثرة أو تلك التي تم تصفيتها، باستخدام مجموعة من النسب والمؤشرات المالية. وتوصلت نتائج تلك الدراسات إلى تفوق خوارزميات الشبكات العصبية على الأساليب الإحصائية التقليدية بشكل أسرع وبدقة أفضل في التنبؤ بالتعثر المالي لمنشآت الأعمال، وخاصة في ظل ظروف عدم توازن البيانات وتداخلها وتعقدها، ويرجع ذلك إلى البساطة المفاهيمية والتنفيذية للشبكات العصبية وأساسها الرياضي القوي، وقدرتها على تخزين كميات ضخمة من البيانات التي تسمح باستعادة الأنماط الأكثر تشابهاً بشكل صحيح.

لا تزال مخاطر الائتمان من أكبر المخاطر المالية التي تتعرض لها منشآت الأعمال، لذا أصبحت نماذج تقييم مخاطر الائتمان المستندة إلى البيانات الإحصائية بمثابة أداة التحليل الرئيسية، وبشكل آخر يتم استخدام هذه النماذج على نطاق واسع لتقييم والتنبؤ بمخاطر الائتمان لمنشآت الأعمال، حيث تتمثل مزايا بناء نظام موثوق به لتقييم مخاطر الائتمان في: تقليل تكلفة تحليل الائتمان، وضمان سرعة اتخاذ القرار، وضمان تحصيل الائتمان وتقليل المخاطر المالية المحتملة. وتوصلت العديد من الدراسات إلى أن تقنية الشبكات العصبية تحقق أداءً أفضل من النماذج الإحصائية التقليدية في تقييم مخاطر الائتمان والتنبؤ بها خاصة عندما يكون تصنيف غير خطي، حيث أنها لا تتطلب افتراض التوزيع الطبيعي، ويمكنها اكتساب المعرفة مباشرة من مجموعات بيانات التدريب والتعلم. وهو ما يتفق مع نتائج كل من دراسة Bao (2016) ودراسة Huang, etal., (2018) التي توصلت إلى ارتفاع قدرة وفعالية ودقة الخوارزميات الجينية للشبكات العصبية في تقييم والتنبؤ بمخاطر الائتمان لمنشآت الأعمال.

من واقع تحليل النماذج المختلفة للتنبؤ بالمخاطر المالية بالدراسات السابقة خلص الباحثان إلى عدة نتائج من أهمها؛ زيادة مستوى الإدراك بأهمية التنبؤ بالمخاطر المالية في تحقيق التوازن بين السعي وراء فرص الاستثمار ذات العائد الأعلى، وبين درجة المخاطرة التي يمكن تقبلها وإدارتها، كما أن إضافة المؤشرات غير المالية إلى النماذج التي اعتمدت عليها الدراسات السابقة للتنبؤ بالمخاطر المالية سيعمل على زيادة دقة هذا التنبؤ، كما أن نماذج الشبكات العصبية واستخدامها في التنبؤ سيعمل على زيادة القدرة التنبؤية بالمخاطر المالية لما تتمتع به تلك النماذج من دقة تنبؤية مرتفعة مقارنة بالنماذج الإحصائية.

الخلاصة والنتائج والتوصيات:

قام الباحثان بعرض وتحليل نتائج الدراسات السابقة والنماذج الرائدة في التنبؤ بالمخاطر المالية التي تواجه منشآت الأعمال، وتوصل الباحثان إلى الاستنتاجات التالية:

- لا تزال المخاطر المالية من الموضوعات محل الجدل، ومن أهم التحديات التي تواجه منشآت الأعمال في السنوات الأخيرة، ومن ثم يرى الباحثان أن التنبؤ بالمخاطر المالية يعد من مدخلات عملية اتخاذ القرارات بالمنشأة، ويمكن الاعتماد عليه في اكتشاف النتائج السلبية المحتملة المترتبة على الظروف الداخلية بالمنشأة أو الظروف الاقتصادية والاجتماعية والسياسية الخارجية المحيطة بالمنشأة، والتصدي لها كمحاولة للتخلص منها أو تقليل آثارها السلبية أو تجنب حدوثها في المستقبل.
- بما أن تعثر منشآت الأعمال لا يحدث فجأة، ولكن تمر المنشأة بالعديد من المراحل قبل حدوث التعثر، فقد اهتم العديد من الباحثين بضرورة الوصول إلى نماذج تحليلية تساعد في التنبؤ، وذلك بالاعتماد على البيانات الكمية في تطوير نماذج التنبؤ، من خلال دمج مجموعة من النسب والمؤشرات مع بعض الأساليب الإحصائية المناسبة.
- تعمل المؤشرات المالية وغير المالية على إيجاد علاقات كمية من البيانات المتاحة بالتقارير المالية لمنشآت الأعمال في تاريخ محدد، وذلك لتحديد اتجاه هذه العلاقات على مدى الزمن، وتحليل الوضع المالي لتلك المنشآت وتقييم أدائها المالي لتحديد نقاط القوة والضعف، والتنبؤ بالمخاطر المالية التي قد تتعرض لها.
- من الانتقادات الموجهة إلى بعض الدراسات السابقة الرائدة في التنبؤ أنها ركزت على حالات الإفلاس والفشل الذي يمثل آخر مراحل التعثر المالي لمنشآت الأعمال، وبالتالي لا يجدي العلاج، وكان من الضروري أن تهتم الدراسات السابقة ببناء مدخل متكامل للتنبؤ بالمخاطر المالية، بحيث يتضمن إلى جانب الأسلوب الكمي للتنبؤ، معلومات المخاطر وإدارتها التي يجب الإفصاح عنها.
- ما زالت هناك مشكلة في التنبؤ بالمخاطر المالية نظراً لاعتماد النماذج المقترحة بالعديد من الدراسات السابقة على الأساليب الإحصائية التقليدية، في حين اعتمدت بعض الدراسات السابقة على البيانات المالية فقط، وبالتالي فإن هناك حاجة لدمج البيانات غير المالية مع البيانات المالية، بالإضافة إلى تحديد المزيج الأمثل من تلك البيانات المالية وغير المالية لتحقيق دقة التنبؤ بالمخاطر المالية.
- أصبح هناك حاجة لتطوير الأساليب الإحصائية المستخدمة في التنبؤ بالمخاطر المالية لمواجهة هذا التحدي، وذلك من خلال الاعتماد على أدوات وتقنيات الذكاء الاصطناعي، فهذه الأساليب والتقنيات قادرة على استخراج المعلومات الهامة من البيانات غير الدقيقة واكتشاف الاتجاهات المعقدة للغاية التي يصعب على الأنظمة التقليدية اكتشافها، لذا شهدت الشبكات العصبية والتي تعد أحد تقنيات الذكاء الاصطناعي نمواً ملحوظاً في العديد من الدراسات، حيث تتفوق الشبكات العصبية على النماذج والتقنيات الأخرى في العديد من المجالات.
- تعتمد فعالية نماذج الشبكات العصبية على مدى انعكاسها لبيئة التشغيل من حيث إمكانية تعديل نفسها في حالة توافر بيانات جديدة. فالشبكات العصبية لا تقوم فقط بتجميع أنماط المعرفة وتخزينها والتعرف عليها بناءً على الخبرة، بل تعكس أيضاً المواقف البيئية الجديدة وتتكيف معها باستمرار أثناء قيامها بالتنبؤ من خلال إعادة التدريب والتعلم المستمر. ونتيجة لذلك فهي أكثر قوة ودقة، مع مخاطر تنبؤ أقل، وتباين أقل في أخطائها مقارنة بالأساليب الإحصائية الأخرى.

وفي ضوء الاستنتاجات التي توصل إليها الباحثان، يمكن تقديم مجموعة من التوصيات على النحو التالي:

على المستوى العملي:

- توجيه اهتمام الجهات التنظيمية والمهنية، كهيئة الرقابة المالية، ومجالس الإدارات بمنشآت الأعمال بضرورة الاعتماد على تقنيات الذكاء الاصطناعي وخاصة الشبكات العصبية في تحليل ومعالجة المشاكل المحاسبية المختلفة خاصة تلك المتعلقة بالتنبؤ بالمخاطر المالية، مما قد يكون له تأثير إيجابي على كفاءة سوق الأوراق المالية المصرية.
- توجيه اهتمام مستخدمي التقارير المالية بضرورة الاعتماد على تقنيات الذكاء الاصطناعي وخاصة الشبكات العصبية في تحليل ومعالجة المشاكل المحاسبية المختلفة خاصة تلك المتعلقة بالتنبؤ بالمخاطر المالية، وذلك لدقتها العالية في التصنيف والتنبؤ.
- توجية اهتمام البنوك التجارية باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي كالشبكات العصبية في التنبؤ بالمخاطر المالية لمنشآت الأعمال، وذلك لترشيد القرارات المصرفية بتلك البنوك، وتقديم خدمات مصرفية على نحو أفضل وأسرع وبتكلفة أقل.

على المستوى الأكاديمي:

- إجراء المزيد من الدراسات والبحوث المحاسبية العملية لاستخدام الشبكات العصبية في التنبؤ، مثل التنبؤ بالمخاطر المالية، والتنبؤ بالمبيعات والأرباح، واكتشاف الأخطاء والغش بالقوائم المالية، والإنذار المبكر من خطر الإفلاس، والتنبؤ بأسعار الأسهم، وإعداد الموازنات، وذلك لقدرتها الهائلة على التعامل مع البيانات الضخمة بكفاءة ودقة أعلى من الأساليب التقليدية.

المراجع

أولاً: المراجع باللغة العربية:

أحمد، حسين مصيلحى سيد، ٢٠١٧. نموذج مقترح لإستخدام الشبكات العصبية في التنبؤ بالأزمات المالية: دراسة تطبيقية على البنوك التجارية. مجلة كلية الاقتصاد والعلوم السياسية: جامعة القاهرة - كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، مج١٨، ع١، ص ص ١٦٦ – ٢١٤.

أحمد، نبيل ياسين؛ وعبد الحليم، أحمد حامد محمود، ٢٠١٥. تطوير نموذج محاسبي للتنبؤ بالتعثر المالي للشركات: دراسة تطبيقية في بيئة الإعمال السعودية. مجلة البحوث المحاسبية: جامعة طنطا - كلية التجارة - قسم المحاسبة، ع٢، ص ص ٤١٧ - ٤٩٥.

إسماعيل، طارق حسنين، ١٩٩٨. قياس قدرة التدفقات النقدية على التنبؤ بمدى استمرارية منشآت الأعمال باستخدام نماذج الشبكات العصبية. مجلة البحوث العلمية، جامعة حلوان، العدد الثالث والرابع، القاهرة.

بن سانية، عبد الرحمان؛ وبن شاعة، وليد، ٢٠١٧. التنبؤ بالتعثر المالي لبعض المؤسسات العاملة في القطاع الخاص الصناعي بولاية غرداية باستخدام التحليل التمييزي خلال الفترة ٢٠٠٩ – ٢٠١٤. مجلة رؤى اقتصادية: جامعة الوادي - كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، ع١٢، ص ص ٢٧٧ - ٢٩٩.

التائب، علي مفتاح؛ مفتاح، نصر عمر؛ وإبراهيم، محمد عبدالكريم، ٢٠١٩. أهمية ومحددات استخدام نماذج التنبؤ بالفشل المالي في الشركات الوطنية في ليبيا من وجهة نظر الأكاديميين والمختصين. مجلة الدراسات الاقتصادية: جامعة سرت - كلية الاقتصاد، مج٢، ع٤، ص ص ٨٦ - ١١٧.

الحاج، خليفة، وتراري، مجاوي حسين، ٢٠١٧. تقدير الصلابة المالية والتنبؤ بالعسر المالي للمؤسسات المدرجة في بورصة الجزائر خلال الفترة ٢٠١٠ - ٢٠١٥: تطبيق نموذج .Altman Z - score . مجلة أداء المؤسسات الجزائرية: جامعة قاصدي مرباح، ع١٢، ص ص ١٨٧ - ١٩٨.

الحاج، خليفة؛ و تراري، مجاوي حسين، ٢٠١٧. تقدير نموذج إحصائي للتنبؤ بمخاطر الفشل المالي للمؤسسات بواسطة التحليل اللوجستي: دراسة تطبيقية على عينة من المؤسسات خلال الفترة ٢٠٠٩ – ٢٠١٤. مجلة رؤى اقتصادية: جامعة الوادي - كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، ع١٢، ص ص ٢٥١ – ٢٧٥.

الحراحشة، عادل محمد توفيق، ٢٠١٨. التنبؤ بالفشل المالي وتقييم الملاءة المالية طويلة الأجل باستخدام نموذج التمان: دراسة تطبيقية على قطاع النقل الجوي الإماراتي والأردني. مجلة المنهل الاقتصادي: جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي - كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، مج١، ع١، ص ص ٦٣ – ٦٧.

الحليوي، الخموسي أحمد؛ والشريف، أحمد، ٢٠١٧. مدى أهمية النسب المالية المشتقة من قائمتي الدخل والمركز المالي للتنبؤ بالفشل المالي في الشركات الصناعية العامة في ليبيا. مجلة المنارة للبحوث والدراسات: جامعة آل البيت - عمادة البحث العلمي، مج٢٣، ع٢ ، ص ص ١ – ٤١.

رحيش، سعيدة؛ وشنوف، شعيب، ٢٠١٩. التنبؤ بالفشل المالي في شركات التأمين باستخدام نموذجي Sherrod وKida : دراسة عينة من الشركات الجزائرية. مجلة البشائر الاقتصادية: جامعة طاهري محمد، بشار - كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، مج٥، ع١، ص ص ٥٥٦ – ٥٦٩.

زبدة، خالد حسن، ٢٠٢١. التنبؤ بالفشل المالي باستخدام المؤشرات المالية: دراسة تطبيقية على شركات قطاع الخدمات المدرجة في بورصة فلسطين. مجلة الجامعة العربية الأمريكية للبحوث: الجامعة العربية الأمريكية - عمادة البحث العلمي، مج٧، ع١، ٣٤ - ٦٧.

زعرور، نعيمة، والسبتي؛ وسيلة، ٢٠١٦. دور النسب المالية في قياس الفشل المالي .مجلة العلوم الانسانية: جامعة محمد خيضر بسكرة، ع٤٣، ص ص ٢٣٧ - ٢٤٨.

سابق، أمين؛ ويوسف سائحي، ٢٠٢١، التنبؤ بالتعثر المالي بالاعتماد على نموذج Taffler الثاني: دراسة تطبيقية على المؤسسات المدرجة في بورصة الجزائر للفترة ٢٠١٥-٢٠١٩. مجلة الاجتهاد للدراسات القانونية والاقتصادية: المركز الجامعي أمين العقال - معهد الحقوق والعلوم السياسية، مج١٠، ع٢، ص ص ٦١١ - ٦٢٩.

السهلاوي، عبدالعزيز بن محمد، ٢٠١٨. إستخدام مؤشرات السيولة في تحديد مستوى المخاطر في المصارف السعودية: دراسة تحليلية. مجلة البحوث التجارية المعاصرة: جامعة سوهاج - كلية التجارة، مج٣٢، ع٢، ص ص ٢١٢ - ٢٤٩.

شربي، محمد الأمين؛ وطباخ، إلهام، ٢٠١٨. دور النسب المالية في التنبؤ بالتعثر المالي: دراسة تطبيقية على عينة من المؤسسات الصغيرة والمتوسطة الجزائرية خلال الفترة (٢٠٠٩-٢٠١٤). مجلة العلوم الإدارية والمالية: جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي - كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، مج٢, ع١، ص ص ٤١٤ – ٤٢٥.

عابد، محمد نواف، ٢٠٢٠. استخدام نموذج كيدا للتنبؤ بالفشل المالي للشركات المدرجة في بورصة فلسطين. مجلة الباحث الاقتصادي: جامعة ٢٠ اوت ١٩٥٥ سكيكدة، مج٨، ع١٣، ص ص ٢٧١ - ٢٩١.

عبدالرحمن، نجلاء إبراهيم؛ والخميس، فاطمة بنت إبراهيم، ٢٠٢٠. دور التحليل المالي باستخدام النماذج المالية للتنبؤ بالتعثر المالي على قطاع المرافق العامة بالسعودية: دراسة تطبيقية. مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية والقانونية: المركز القومي للبحوث غزة، مج٤، ع١٤، ص ص ٢٠ - ٤٢.

العريبي، عبدالفتاح عثمان؛ وميلاد، عصام، ٢٠٢٠. النسب المالية كأداة لتقييم الأداء والتنبؤ بالفشل المالي: دراسة تطبيقية على الشركة الليبية النرويجية للأسمدة خلال الفترة من ٢٠١٣ إلى ٢٠١٧. مجلة التنمية الاقتصادية: جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي، مج٥، ع١، ص ص ١٤٢ - ١٥٤.

عنان، أمل حسن على محمد، ٢٠١٧. مدى مساهمة قائمة التدفقات النقدية في تحسين الدقة التنبؤية لنماذج التنبؤ بالتعثر المالى: دراسة إمبريقية. مجلة البحوث التجارية: جامعة الزقازيق - كلية التجارة، مج٣٩، ع١، ص ص ٧٧ - ١٠٧.

العوبثانى، مريم أبو بكر؛ وباجليدة، غسان سعيد سالم، ٢٠٢٠. التنبؤ بالفشل المالي باستخدام نموذج كيدا: دراسة تطبيقية على القطاع الصناعي السعودي. مجلة القلم: جامعة القلم للعلوم الإنسانية والتطبيقية، ع١٨، ص ص ٤٥٦ – ٤٨١.

الفرا، عبد الشكور عبدالرحمن موسى، ٢٠١٧. أهمية القوائم المالية في التنبؤ بالتعثر المالي للشركات المساهمة الصناعية السعودية لصناعة الأسمنت: دراسة تحليلية على القوائم والتقارير المالية المنشورة للشركات المساهمة الصناعية السعودية لصناعة الأسمنت باستخدام نموذج Altman Z-Score, 2000 ونموذج Springate,1978. مجلة الدراسات المالية والمحاسبية والإدارية: جامعة العربي بن مهيدي أم البواقي - مخبر المالية، المحاسبة، الجباية والتأمين، ع٧، ص ص ٧٤٣ - ٧٦٦.

فهمى، عبير محمد رياض، ٢٠٢٠. مدخل مقترح للتنبؤ والإفصاح المحاسبي عن المخاطر المالية المتوقعة بهدف ترشيد القرارات في منشآت الأعمال مع دراسة تطبيقية. المجلة العلمية للدراسات المحاسبية: جامعة قناة السويس - كلية التجارة، مج٢، ع١، ص ص ٤٥٧ - ٥٠٨.

قادري، نهلة، ٢٠١٧. نحو بناء نموذج للتنبؤ بمخاطر الديون المتعثرة في البنوك الإسلامية: دراسة مصرف السلام الجزائري للفترة ٢٠١٣-٢٠١٧. مجلة أداء المؤسسات الجزائرية: جامعة قاصدي مرباح، ع١٢، ص ص ٢٦١ - ٢٧٣.

قارة عشيرة، نصر الدين؛ وحبار، عبد الرزاق، ٢٠١٩. نحو نموذج للتنبؤ بتعثر الشركات المقترضة من البنوك التجارية العاملة في الجزائر: حالة البنك الوطني الجزائري، بنك الجزائر الخليج، بنك .NATIXIS مجلة رؤى اقتصادية: جامعة الوادي - كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، مج٩، ع٢، ص ص ١٧٧ - ١٨٨.

القرشي، عبدالله علي أحمد، ٢٠٢١. التنبؤ بالفشل المالي في البنوك اليمنية باستخدام نموذج شيرورد Sherrord . مجلة الأندلس للعلوم الإنسانية والاجتماعية: جامعة الأندلس للعلوم والتقنية، ع٤٣، ص ص ٩١١ – ١٠٩.

قريشي، صالح، ٢٠١٧. نموذج مقترح للتنبؤ بتعثر المؤسسات الصغيرة والمتوسطة الجزائرية: دراسة قياسية للفترة ٢٠٠٥ – ٢٠١٤. مجلة العلوم الإنسانية: جامعة محمد خيضر بسكرة، ع٤٦، ص ص ١١ - ٢٧.

القيسى، أحمد فارس أحمد، ٢٠١٦. هل تملك النماذج المبنية على النسب المالية قدرة تنبؤية على التمييز بين الشركات المتعثرة وغير المتعثرة؟: دراسة مقارنة بين نموذج مشتق من النسب المالية للشركات الصناعية الأردنية ونموذج ألتمان. دراسات العلوم الإدارية: الجامعة الأردنية - عمادة البحث العلمي، مج٤٣، ع١، ص ص ٩٧ - ١١٤.

كروشة، فاطمة الزهراء؛ الزغول، تركى راجى موسى؛ والغرايبة، محمد عبدالرحمن عبدالله، ٢٠١٦. استخدام النسب المالية للتنبؤ بتعثر الشركات الصناعية الأردنية: دراسة تطبيقية. مجلة جامعة الملك عبدالعزيز - الاقتصاد والإدارة: جامعة الملك عبد العزيز، مج٣٠، ع١، ص ص ٣٩ - ٧٦.

محروس، رمضان عارف رمضان، ٢٠١٧. أثر خصائص مجلس الإدارة في التنبؤ بالفشل المالي للشركات الصناعية المصرية. الإدارة العامة: معهد الإدارة العامة، ص ص ص ص ٥٥ - ١٠١.

محمد، عز الدين صابر عبد المجيد، ٢٠١٦. استخدام منهجية ستة سيجما Six Sigma في التنبؤ بالأزمات المالية بالتطبيق على البنوك المصرية .مجلة البحوث المالية والتجارية: جامعة بورسعيد - كلية التجارة، ع١، ص ص ٣١٣ - ٣٤٣.

معايير المحاسبة المصرية الصادرة في يوليو ٢٠١٥ والمعدلة في ابريل ٢٠١٩، الوقائع المصرية، ملحق للجريدة الرسمية، ص ص ١-١٤٧٩. معيار رقم (٤٠) الأدوات المالية: الإالغيرفصاحات

معايير المحاسبة المصرية الصادرة في يوليو ٢٠١٥، قائمة تعريفات مصطلحات معايير المحاسبة المصرية، الوقائع المصرية، ملحق للجريدة الرسمية، ص ص ١٥٢٣.

معمر، سعاد شدري؛ زواوي، فضيلة؛ وحروزي، خالد، ٢٠٢٠. دور إدارة المخاطر المالية والإنذار المبكر في التنبؤ بالفشل المالي للمؤسسة. مجلة المحاسبة، التدقيق والمالية: جامعة الجيلالي بونعامة - خميس مليانة - مخبر الاقتصاد الرقمي في الجزائر، مج٢، ع٢، ص ص ٦٨ - ٧٧.

مقدم، يمينة؛ بودبودة، الزهراء؛ وبكطاش، فتيحة، ٢٠٢٠. استخدام نموذج ألتمان لتنبؤ بالفشل المالي في المؤسسات الاقتصادية. مجلة اقتصاد المال والأعمال: جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي، مج٥، ع١، ص ص ٣٩٧ – ٤٠٦.

ثانياً: المراجع باللغة الإنجليزية:

Abdullah, M., Abdul Shukor, Z., Mohamed, Z.M. and Ahmad, A., 2015. Risk management disclosure: A study on the effect of voluntary risk management disclosure toward firm value. *Journal of Applied Accounting Research*, *16*(3), pp.400-432.

Abidin, J.Z., Abdullah, N.A.H. and Khaw, K.L.H., 2020. Predicting SMEs failure: Logistic regression vs artificial neural network models. *Capital Markets Review*, 28 (2), pp. 29-41.

Agustina, L. and Baroroh, N., 2016. The relationship between enterprise risk management (ERM) and firm value mediated through the financial performance. *Review of Integrative Business & Economics Research*, *5*(1), pp. 128-138.

Akar, E.C. and Gokdemir, T., 2015. The comparison of the financial failure with artificial neural network and logit models. *Journal of Business Economics and Finance*, *4*(3), pp. 383-400.

Al Janabi, M.A., 2016. Value at risk prediction under illiquid market conditions: A comparison of alternative modeling strategies. *Risk Management in Emerging Markets. Emerald Group Publishing Limited*, pp.253-291.

Aleisa, Y., 2017. Factors affecting implementation of enterprise risk management (ERM): An exploratory study among Saudi organizations, *Doctoral dissertation, University of Liverpool*.

Altman Edward, I., Haldeman Robert, G. and Narayanan, P., 1977. Zeta analysis: A new model to identify bankruptcy risk of corporations. *Journal of Banking and Finance, North-Holland Publishing Company*, pp.34-35.

Altman, E.I., 1968. Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy. *The journal of finance*, *23*(4), pp.589-609.

Amani, F.A. and Fadlalla, A.M., 2017. Data mining applications in accounting: A review of the literature and organizing framework. *International Journal of Accounting Information Systems*, *24*, pp.32-58.

An, C.H., 2017. A study on estimation of financial liquidity risk prediction model using financial analysis. *International Journal of Applied Engineering Research*, *12*(20), pp.9919-9923.

Ansari, A., Ahmad, I.S., Bakar, A.A. and Yaakub, M.R., 2020. A hybrid metaheuristic method in training artificial neural network for bankruptcy prediction. *IEEE Access*, *8*, pp.176640-176650.

Balci, T. and Ogul, H., 2021, January. Predicting bank return on equity (ROE) using neural networks. In *2021 IEEE 19th World Symposium on Applied Machine Intelligence and Informatics (SAMI)*, pp. 279-286. IEEE.

Balina, R., 2018. Forecasting bankruptcy risk in the contexts of credit risk management–a case study on wholesale food industry in Poland. *International Journal of Economic Sciences*, *7*(1), pp.1-15.

Beaver, W.H., 1966. Financial ratios as predictors of failure. *Journal of accounting research*, pp.71-111.

Beaver, W.H., 1968. Alternative accounting measures as predictors of failure. *The accounting review*, *43*(1), pp.113-122.

Bhat, G. and Ryan, S.G., 2015. The impact of risk modeling on the market perception of banks' estimated fair value gains and losses for financial instruments. *Accounting, Organizations and Society*, *46*, pp.81-95.

Bu, D., Kelly, S., Liao, Y. and Zhou, Q., 2018. A hybrid information approach to predict corporate credit risk. *Journal of Futures Markets*, *38*(9), pp.1062-1078.

Burkšaitienė, D. and Mažintienė, A., 2011. The role of bankruptcy forecasting in the company management. *Ekonomika ir vadyba*, (16), pp.137-143.

Bushman, R.M., Davidson, R.H., Dey, A. and Smith, A., 2018. Bank CEO materialism: Risk controls, culture and tail risk. *Journal of Accounting and Economics*, *65*(1), pp.191-220.

Charalambous, C., Martzoukos, S.H. and Taoushianis, Z., 2021. Estimating corporate bankruptcy forecasting models by maximizing discriminatory power. *Review of Quantitative Finance and Accounting*, pp.1-32.

Chen, N., Ribeiro, B. and Chen, A., 2016. Financial credit risk assessment: a recent review. *Artificial Intelligence Review*, *45*(1), pp.1-23.

Cleofas-Sánchez, L., García, V., Marqués, A.I. and Sánchez, J.S., 2016. Financial distress prediction using the hybrid associative memory with translation. *Applied Soft Computing*, *44*, pp.144-152.

Cohen, J., Krishnamoorthy, G. and Wright, A., 2017. Enterprise risk management and the financial reporting process: The experiences of audit committee members, CFO's, and external auditors. *Contemporary Accounting Research*, *34*(2), pp.1178-1209.

Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission (COSO), 2004. Enterprise risk management–integrated framework: Executive summary, pp. 1-16.

Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission (COSO), 2013. COSO framework & SOX compliance: One approach to an effective transition, pp.1-8.

Dastjerdi, A.R., Foroghi, D. and Kiani, G.H., 2019. Detecting manager's fraud risk using text analysis: evidence from Iran. *Journal of Applied Accounting Research*, *20*(2), pp. 154-171.

Deakin, E.B., 1972. A discriminant analysis of predictors of business failure. *Journal of accounting research*, pp.167-179.

Dong, M.C., Tian, S. and Chen, C.W., 2018. Predicting failure risk using financial ratios: Quantile hazard model approach. *The North American Journal of Economics and Finance*, *44*, pp.204-220.

Du Jardin, P., 2018. Failure pattern-based ensembles applied to bankruptcy forecasting. *Decision Support Systems*, *107*, pp.64-77.

Du Jardin, P., 2021. Forecasting bankruptcy using biclustering and neural network-based ensembles. *Annals of Operations Research*, *299*(1), pp.531-566.

El Bouchti, A., Tribis, Y., Nahhal, T. and Okar, C., 2018, September. Forecasting financial risk using quantum neural networks. In *2018 Thirteenth International Conference on Digital Information Management (ICDIM)* (pp. 386-390). IEEE.

Elshandidy, T., Shrives, P.J., Bamber, M. and Abraham, S., 2018. Risk reporting: A review of the literature and implications for future research. *Journal of Accounting Literature*, *40*, pp.54-82.

Fink, L., Yogev, N. and Even, A., 2017. Business intelligence and organizational learning: An empirical investigation of value creation processes. *Information & Management*, *54*(1), pp.38-56.

Firoozye, N. and Ariff, F., 2016. Managing uncertainty, mitigating risk: Tackling the unknown in financial risk assessment and decision making. Springer, ISBN 978-1-349-56575-7, pp. 1 – 265.

FitzPatrick, P., 1932. A comparison of ratios of successful industrial enterprises with those of failed companies. The Certified Public Accountant. *October, November, December*, pp.598-605.

Florio, C. and Leoni, G., 2017. Enterprise risk management and firm performance: The Italian case. *The British Accounting Review*, *49*(1), pp.56-74.

Gentry, J.A., Newbold, P. and Whitford, D.T., 1985. Classifying bankrupt firms with funds flow components. *Journal of Accounting research*, pp.146-160.

Gerrans, P., Faff, R. and Hartnett, N., 2015. Individual financial risk tolerance and the global financial crisis. *Accounting & Finance*, *55*(1), pp.165-185.

Giovannoni, E., Quarchioni, S. and Riccaboni, A., 2016. The role of roles in risk management change: The case of an Italian bank. *European Accounting Review*, *25*(1), pp.109-129.

Gupta, J., Gregoriou, A. and Healy, J., 2016. Forecasting bankruptcy for SMEs using hazard function: To what extent does size matter?. *Review of Quantitative Finance and Accounting*, *45*(4), pp.845-869.

Halteh, K., Kumar, K. and Gepp, A., 2018. Using cutting-edge tree-based stochastic models to predict credit risk. *Risks*, *6*(2), pp.55 - 68.

Ham, C. and Koharki, K., 2016. The association between corporate general counsel and firm credit risk. *Journal of Accounting and Economics*, *61*(2-3), pp.274-293.

Hanafi, A.H.A., Md-Rus, R. and Mohd, K.N.T., 2021. Predicting financial distress in Malaysia and its effect on stock returns. *International Journal of Banking and Finance*, *16*(2), pp.81-110.

Hillson, D., 2017. Managing risk in projects. *Routledge.*

Hopkin, P., 2018. Fundamentals of risk management: understanding, evaluating and implementing effective risk management. 5th Edition. *Kogan Page Publishers*.

Huang, X., Liu, X. and Ren, Y., 2018. Enterprise credit risk evaluation based on neural network algorithm. *Cognitive Systems Research*, *52*, pp.317-324.

Hull, J., 2018. Risk management and financial institutions, *Fifth Edition*. John Wiley & Sons.

Hussain, H.I., Anwar, N.A.M. and Razimi, M.S.A., 2020. A generalised regression neural network model of financing imbalance: Shari'ah compliance as the roadmap for sustainability of capital markets. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, (Preprint), pp.1-9.

International Organization for Standardization (ISO), International Electrotechnical Commission (IEC). ISO/IEC 31010: 2019 Risk management – Risk assessment techniques.

International Organization for Standardization (ISO). 31000: 2018 Risk management–principles and guidelines. Geneva (Switzerland).

IRM, A., 2002. Risk Management Standard. *The Institute of Risk Management, London.*

Ittner, C.D. and Michels, J., 2017. Risk-based forecasting and planning and management earnings forecasts. *Review of Accounting Studies*, *22*(3), pp.1005-1047.

Jencova, S., Petruska, I., Lukacova, M. and Abu-Zaid, J., 2021. Prediction of bankruptcy in non-financial corporations using neural network. *ELIT–Economic Laboratory for Transition Research Dz. Washingtona 4/5*, *17*(4), pp.123-134.

Khemakhem, S. and Boujelbene, Y., 2018. Predicting credit risk on the basis of financial and non-financial variables and data mining. *Review of Accounting and Finance,* 17(3), pp. 316-340.

Khemakhem, S., Said, F.B. and Boujelbene, Y., 2018. Credit risk assessment for unbalanced datasets based on data mining, artificial neural network and support vector machines. *Journal of Modelling in Management*.

Kida, T., 1980. An investigation into auditors' continuity and related qualification judgments. *Journal of Accounting Research*, pp.506-523.

Laitinen, E.K., 1993. The use of information contained in annual reports and prediction of small business failures. *International Review of Financial Analysis*, *2*(3), pp.155-176.

Li, C., Wang, H., Min, W., Tang, Z. and Gu, B., 2019. Predicting financial risk using non-financial data: Design and evaluation of a predictive analytics framework. *25th Americas Conference on Information Systems, AMCIS 2019*, Cancun, Mexico.

Li, J.P., Mirza, N., Rahat, B. and Xiong, D., 2020. Machine learning and credit ratings prediction in the age of fourth industrial revolution. *Technological Forecasting and Social Change*, *161*, p.120309.

Li, S. and Quan, Y., 2019. Financial risk prediction for listed companies using IPSO-BP neural network. *International Journal of Performability Engineering*, *15*(4), p.1209.

Li, Z., Crook, J., Andreeva, G. and Tang, Y., 2020. Predicting the risk of financial distress using corporate governance measures. *Pacific-Basin Finance Journal*, p.101334.

Malik, M.F., Zaman, M. and Buckby, S., 2020. Enterprise risk management and firm performance: Role of the risk committee. *Journal of Contemporary Accounting & Economics*, *16*(1), p.100178.

Marilena, M. and Alina, T., 2015. The significance of financial and non-financial information in insolvency risk detection. *Procedia Economics and Finance*, *26*, pp.750-756.

Meidell, A. and Kaarboe, K., 2017. How the enterprise risk management function influences decision-making in the organization–A field study of a large, global oil and gas company. *The British Accounting Review*, *49*(1), pp.39-55.

Naseem, T., Shahzad, F., Asim, G.A., Rehman, I.U. and Nawaz, F., 2019. Corporate social responsibility engagement and firm performance in Asia Pacific: The role of enterprise risk management. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*.

Ohlson, J.A., 1980. Financial ratios and the probabilistic prediction of bankruptcy. *Journal of accounting research*, pp.109-131.

Olson, D.L. and Wu, D.D., 2017. Enterprise risk management models. Springer Berlin Heidelberg.

Ruppert, D. and Matteson, D. S., 2016. Statistics and data analysis for financial engineering, second edition, New York, Springer, ISBN 978-1-4939-2613-8, pp.1-719.

Shirata, C.Y., 1998, August. Financial ratios as predictors of bankruptcy in Japan: an empirical research. In *Proceedings of the second Asian Pacific interdisciplinary research in accounting conference* (pp. 437-445).

Song, Y.G., Cao, Q.L. and Zhang, C., 2018. Towards a new approach to predict business performance using machine learning. *Cognitive Systems Research*, *52*, pp.1004-1012.

Su, J. and Zhang, Y.N., 2017, July. Application of bp neural network optimization algorithm based on genetic algorithm in credit risk early-warning of commercial bank. In *2017 13th International Conference on Natural Computation, Fuzzy Systems and Knowledge Discovery (ICNC-FSKD)*, pp. 487-491. IEEE.

Tang, Y., Ji, J., Zhu, Y., Gao, S., Tang, Z. and Todo, Y., 2019. A differential evolution-oriented pruning neural network model for bankruptcy prediction. *Complexity*, *2019*.

Tavana, M., Abtahi, A.R., Di Caprio, D. and Poortarigh, M., 2018. An artificial neural network and Bayesian network model for liquidity risk assessment in banking. *Neurocomputing*, *275*, pp.2525-2554.

Teles, G., Rodrigues, J.J.P.C., Rabê, R.A. and Kozlov, S.A., 2020. Artificial neural network and Bayesian network models for credit risk prediction. *Journal of Artificial Intelligence and Systems*, *2*(1), pp.118-132.

Tkáč, M. and Verner, R., 2016. Artificial neural networks in business: Two decades of research. *Applied Soft Computing*, *38*, pp.788-804.

Uddin, M.S., 2021. Machine learning in credit risk modeling: Empirical application of neural network approaches. *The Fourth Industrial Revolution: Implementation of Artificial Intelligence for Growing Business Success*, pp.417-435.

Valaskova, K., Kliestik, T. and Kovacova, M., 2018. Management of financial risks in Slovak enterprises using regression analysis. *Oeconomia Copernicana*, *9*(1), pp.105-121.

Viscelli, T.R., Hermanson, D.R. and Beasley, M.S., 2017. The integration of ERM and strategy: Implications for corporate governance. *Accounting Horizons*, *31*(2), pp.69-82.

Wang, J. and Xie, S., 2020. Application of BP neural network in early-warning analysis of investment financial risk in coastal areas. *Journal of Coastal Research*, *106*(SI), pp.259-262.

Wójcicka, A., 2018. Credit-risk decision process using neural networks in industrial sectors. In *Contemporary Trends in Accounting, Finance and Financial Institutions*, pp. 71-81. Springer, Cham.

Wu, Y., Li, X., Liu, Q. and Tong, G., 2021. The Analysis of credit risks in agricultural supply chain finance assessment model based on genetic algorithm and backpropagation neural network. *Computational Economics*, pp.1-24.

Zavgren, C.V., 1985. Assessing the vuplnerability to failure of American industrial firms: a logistic analysis. *Journal of Business Finance & Accounting*, *12*(1), pp.19-45.

Zhao, J., 2020. Corporate financial risk prediction based on embedded system and deep learning. *Microprocessors and Microsystems*, p.103405.

Zhao, J., 2021. Efficiency of corporate debt financing based on machine learning and convolutional neural network. *Microprocessors and Microsystems*, *83*, p.103998.

Zhou, H., Sun, G., Fu, S., Liu, J., Zhou, X. and Zhou, J., 2019. A big data mining approach of PSO-based BP neural network for financial risk management with IoT. *IEEE Access*, *7*, pp.154035-154043.

Zhu, Y., Xie, C., Sun, B., Wang, G.J. and Yan, X.G., 2016. Predicting China's SME credit risk in supply chain financing by logistic regression, artificial neural network and hybrid models. *Sustainability*, *8*(5), pp.433- 450.

Zhu, Y., Xie, C., Wang, G.J. and Yan, X.G., 2016. Predicting China's SME credit risk in supply chain finance based on machine learning methods. *Entropy*, *18*(5), p.195.

Analytical study of corporate financial risk forecasting models

Hossam Mohamed Mohamed Osman
Assistant Lecturer
Higher institute of advanced studies
hmmosman@gmail.com

Tariq Mohamed Hassanein Ismail
Professor of Auditing
Faculty of commerce
Cairo University
t.hassaneen@foc.cu.edu.eg

Abstract

This research aims to conduct an analytical study of financial risk prediction models by following the method of systematic literature review to determine the findings of this literature and to conclude research gaps that could represent the ideas of future research trends, and to provide theoretical scientific conclusions from the analysis of the results of previous research and studies And the leading models in the field of forecasting the corporate financial risks. The research concluded several results, the most important of which are; Increasing the level of awareness of the importance of forecasting financial risks in achieving a balance between the investment opportunities with a higher return, and the degree of risk that can be accepted and managed. Adding non-financial indicators to the models that were relied on by previous studies to predict financial risks will increase the accuracy of this prediction, The use of neural network models in forecasting will increase the predictive of financial risks due to the high predictive accuracy of these models compared to statistical models. The research recommends conducting future studies to identify the determinants that affect the accuracy of forecasting financial risks.

Keywords

Financial risk, forecasting, financial ratios, non-financial ratios, neural networks