" نموذج مقترح لتقييم كفاءة الأداء الإستراتيجي باستخدام نظم الذكاء الإصطناعي للمشروعات المتوسطة والصغيرة ومتناهية الصغر في مصر: دراسة تطبيقية".

"Analytical study to evaluate the efficiency of strategic performance using artificial intelligence systems for medium, small and micro enterprises in Egypt : An applied study "

إعداد الباحثة:

هدير علي عبد البديع شبيب

معيدة بالمعهد العالي للحاسب الآلي وإدارة الأعمال بالزرقا دمياط

إشراف:

أ.د / شعبان يوسف مبارز

أستاذ المحاسبة الخاصة كلية التجارة

جامعة بني سويف ومستشار رئيس الجامعة للشئون المالية

أ. د / أسامة سعيد عبد الصادق

أستاذ المحاسبة والتكاليف وعميد كلية التجارة – جامعة بني سويف

ملخص:

تهدف هذه الورقة البحثية لدراسة مدي قدرة ودقة استخدام نظم الذكاء الإصطناعي في تقييم كفاءة الأداء الإستراتيجي للمشروعات المتوسطة والصغيرة ومتناهية الصغر المدرجة في بورصة النيل المصرية، وقد أجريت الدراسة علي بيانات القوائم المالية المنشورة لهذه المشروعات خلال الفترة الزمنية (2013: 2019). حيث تم بناء نموذج الشبكة العصبية كأحد نماذج نظم الذكاء الإصطناعي والتي تكونت من ثلاث طبقات (طبقة المدخلات، الطبقة الخفية، طبقة المخرجات)، وقد بينت نتائج الدراسة دقة نموذج الشبكات العصبية الإصطناعية كأحد نظم الذكاء الإصطناعي في تقييم كفاءة الأداء الإستراتيجي للمشروعات محل الدراسة، فقد أعطت الشبكة العصبية الإصطناعية نتائج وتنبؤات دقيقة وقريبة من النتائج الفعلية وأكثر دقة من نتائج نموذج الإنحدار الخطي المتعدد، وبالتالي إمكانية استخدامها والاعتماد عليها في تقييم كفاءة الأداء الإستراتيجي.

الكلمات المفتاحية: المشروعات المتوسطة والصغيرة ومتناهية الصغر، تقييم كفاءة الأداء الإستراتيجي، نظم الذكاء الإصطناعي، الشبكات العصبية الاصطناعية.

Abstract:

This research paper aims to study the ability and accuracy of using artificial intelligence systems in evaluating the efficiency of the strategic performance of medium, small and micro enterprises listed on the Egyptian Nile Stock Exchange, and the study was conducted on the published financial statements data for these enterprises during the time period (2013: 2019). Where the neural network model was built as one of the models of artificial intelligence systems, which consisted of three layers (the input layer, the hidden layer, the output layer), and the results of the study showed the accuracy of the artificial neural networks model as one of the artificial intelligence systems in evaluating the efficiency of the strategic performance of the projects under study. The artificial neural network gave accurate results and predictions that are close to the actual results and more accurate than the results of the multiple linear regression model, and thus can be used and relied upon in evaluating the efficiency of strategic performance.

Key words: Micro, Small and Medium Enterprises, Efficiency evaluating of Strategic Performance, Artificial Intelligence Systems, Artificial Neural Networks.

ـ مقدمة:

لقد شهد العالم خلال العقود الماضية من القرن الماضي العديد من التغيرات والتطورات المتلاحقة في ساحة الإقتصاد العالمي، والمتمثلة في تسارع وتيرة العولمة والإندماج الإقتصادي العالمي وسياسات الإنفتاح والتغير نحو الإقتصاد المعرفي، إذ أن إنتاج المعرفة من أولويات المنظمات العاملة في دول العالم المختلفة، لأن المعرفة من أساسيات تحريك النمو الإقتصادي في هذه الدول. ولعل الاعتراف بالمعرفة كموجود جوهري، شكل مجموعة من التطبيقات التكنولوجية المفيدة ومنها تطبيقات الذكاء الإصطناعي التي أسفرت عن إمكانيات وتدفقات هائلة في المعلومات نحو المنظمات**(الصباغ،2017،ص2).**

وتعمل المشروعات المتوسطة والصغيرة ومتناهية الصغر في بيئة مليئة بالتحديات، فعلى الرغم من أنها تساهم بشكل كبير في إقتصاد أي بلد، إلا أنها تتميز بالأداء المنخفض ومعدل الفشل المرتفع والذي غالبًا ما يُعزى إلى نقص الموارد مثل الأموال والأراضي والعمالة الماهرة، بل ويجادل العديد من المتخصصين في إدارة الأعمال بأنه حتى فيما يتعلق بتوافر هذه الموارد، لا تزال بعض هذه المشروعات تفشل بسبب نقص التخطيط والأداء الاستراتيجي(**Majama, et al, 2017, p.76).**

ونتيجة للتطورات الحاصلة في مجمل أعمال المنظمات، ظهرت الحاجة إلي أدوات ووسائل تساعد هذه المنظمات علي تحسين العملية الرقابية والتقييمية، لذا تم البدء باستخدام أساليب جديدة تقوم علي تصحيح الأخطاء وتقديم أفضل خدمة أو منتج للعملاء، لذلك تم البدء بإيجاد طرق وأساليب جديدة ومتطورة منها تقنيات الذكاء الإصطناعي التي تساعد المنظمات في الوصول إلي درجة عالية من درجات الدقة والكفاءة.

– طبيعة المشكلة:

تحتل المشروعات المتوسطة والصغيرة ومتناهية الصغر أهمية قصوى بالنسبة للإقتصاد، ففي الإتحاد الأوروبي تعتبر أكثر من 99% من المشروعات مشروعات متوسطة وصغيرة ومتناهية الصغر، كما إنها تمثل ثلثي جميع إمكانيات التوظيف و 60٪ من القيمة المضافة، كما تعتبر مشروعات مشجعة للإبتكار ومحرك رئيسي لتوليد فرص العمل، كما تضع هذه المشروعات الأفكار التجارية موضع التنفيذ، وتعزز التكامل الاقتصادي الإقليمي، وتحافظ على الاستقرار الاجتماعي،

وغالبًا ما تشغل هذه المشروعات أسواقًا متخصصة بطريقة مرنة للغاية (**Franco and Haase, 2011, p.505**).

ورغم أهمية المشروعات المتوسطة والصغيرة ومتناهية الصغر فقد أشار (**Franco and Haase, 2011, p.506**) أن معدل فشلها مرتفع خلال السنوات الأولى من البدء، وأوضح أن أكثر من 20٪ من المشاريع الجديدة تفشل في غضون عام واحد و 66٪ في غضون ست سنوات، وذكر باحثون آخرون أن ما يقرب من 50٪ من المشروعات الناشئة الصغيرة تعيش لأكثر من خمس سنوات.

وقد أشار **(Nikolić, et al, 2015, p.180)** أن فشل المشروعات المتوسطة والصغيرة ومتناهية الصغر يرجع لأسباب وعوامل فردية أو غير فردية، حيث تشير العوامل الفردية إلى خصائص مالكي أو مديري هذه المشروعات والتي تتمثل في أن المالك هو المدير، في حين أن العوامل غير الفردية هي تلك العوامل التي لا تعتمد على مالكي أو مديري هذه المشروعات والتي يمكننا التمييز فيها بين التأثيرات الخارجية القادمة من البيئة التي لا دخل للمشروعات بها مثل الاقتصاد، والأحداث الكارثية التي لا يمكن التنبؤ بها، والتدابير الحكومية والتطورات الدولية، وحماية البيئة والمتطلبات التنظيمية الأخرى، فضلاً عن إفلاس العميل أو المورد الرئيسي، وبين التأثيرات الداخلية التي تتوقف علي خصائص هذه المشروعات متمثلة في سوء الإدارة، وسوء إدارة التدفق النقدي، ومصادر التمويل غير المناسبة، والديون المعدومة الوشيكة إضافة إلي الاحتيال أو التواطؤ وضعف النظام المحاسبي. وقد أشار **(Nikolić, et al, 2018, p.2)** هذه التأثيرات تعود لضعف نظام المعلومات بها وضعف دقته، حيث يعتمد بقاء المنظمة وأدائها بشدة على القدرة على الحصول على قدرات مميزة تؤدي إلى مزايا تنافسية والوصول للمعرفة والتكنولوجيا الخارجية من أجل تطوير المنظمة. وقد تفشل هذه المشروعات بسبب نقص التخطيط والأداء الاستراتيجي**(Majama, et al, 2017, p.76).**

وفي ظل وجود خطر الفشل للمشروعات المتوسطة والصغيرة ومتناهية الصغر وجب إيجاد إسلوب ونموذج حديث يقي من الفشل والتعثر المالي في المستقبل, وفي ظل وجود العديد من نماذج تقييم الأداء وجب إختيار أفضل النماذج العليمة الحديثة التي تساهم في تقييم الأداء الإستراتيجي وبالتالي التنبؤ بالخطر في المستقبل.

وقد شهدت نظم المعلومات في العقود الأخيرة من القرن الماضي تغيرات جذرية ومتسارعة، حيث ظهرت تطبيقات جديدة لأنظمة المعلومات ومعايير حديثة لتصميم هذه النظم، ومن بين أبرز التطبيقات الحديثة لأنظمة المعلومات ما يعرف بنظم الذكاء الإصطناعي، والذي يعد حقلًا حديثًا نسبيًا نشأ كأحد علوم الحاسب التي تهتم بدراسة وفهم طبيعة الذكاء البشري ومحاكاتها لخلق جيل جديد من الحاسبات الذكية، التي يمكن برمجتها لإنجاز الكثير من المهام التي تحتاج إلى قدرة عالية من الإستنتاج والإستنباط والإدراك، وهي صفات يتمتع بها الإنسان وتندرج ضمن قائمة السلوكيات الذكية له والتي لم يكن من الممكن أن تكتسبها الآلة من قبل.

وبالتالي تتمثل مشكلة البحث في معرفة مدي دقة استخدام نظم الذكاء الإصطناعي في تقييم الأداء الإستراتيجي للمشروعات المتوسطة والصغيرة ومتناهية الصغر المدرجة في بورصة النيل المصرية.

- هدف البحث:

في ضوء مشكلة البحث يتمثل الهدف الرئيسي للبحث في دراسة مدي قدرة ودقة استخدام نظم الذكاء الإصطناعي في تقييم كفاءة الأداء الإستراتيجي للمشروعات المتوسطة والصغيرة ومتناهية الصغر.

- منهجية البحث:

ينتهج البحث استخدام المنهج الوصفي التحليلي، الذي يعتمد علي دراسة الواقع أو الظاهرة، ويهتم بوصفها وصفًا دقيقًا ويعبر عنها تعبيرًا كيفيًا وكميًا، وذلك من خلال استقراء وتحليل الدراسات العلمية السابقة والتي تضمنها الأدب والفكر المحاسبي والذكاء الإصطناعي في مجال دراسة وتقييم الأداء الإستراتيجي للمشروعات المتوسطة والصغيرة ومتناهية الصغر باستخدام نظم الذكاء الإصطناعي، واستخدام الإسلوب التطبيقي عن طريق جمع البيانات وتحليل محتوياتها باستخدام بعض الطرق والمعالجات المتعلقة بموضوع البحث.

- مجتمع وعينة البحث:

أجريت الدراسة التطبيقية على مجتمع المشروعات المتوسطة والصغيرة ومتناهية الصغر المدرجة في بورصة النيل المصرية (30 مشروع حاليًا)، وقد حاولت الباحثة إختيار أكبر عينة ممكنة لأكبر فترة زمنية مناسبة، ولذلك تم اعتماد الفترة من (2013 إلي 2019) وذلك يعود لتوفير

البيانات عن هذه الفترة، وبناءًا عليه تم إختيار عينة (25 مشروع) منها وهي تلك المشروعات التي تعرض القوائم المالية لها بانتظام خلال هذه الفترة.

أولًا: الإطار النظري للبحث:

1- المشروعات المتوسطة والصغيرة ومتناهية الصغر في بيئة الأعمال الحديثة:

تتعدد مفاهيم المشروعات المتوسطة والصغيرة ومتناهية الصغر من دولة لأخري بإختلاف إمكانياتها وقدراتها وظروفها الإقتصادية والإجتماعية، ومراحل نموها ومستوى التقدم الفني والتقني بها، وتفاوت المعايير التي تستخدمها الدول والمنظمات الدولية في تصنيف هذه المشروعات ومرحلة النمو التي بلغتها، فالمشروع الذي يعد صغيرًا أومتوسطًا في الدول المتقدمة قد يعد مشروعًا كبير الحجم في الدول النامية، بل وإنه داخل الدولة الواحدة ذاتها يختلف تعريف حجم هذه المشروعات(**علي، 2018، ص3**)، الأمر الذي أدي إلي تعدد المعايير المستخدمة في تعريف هذه المشروعات.

فعلي المستوي الدولي عرفها البنك الدولي للإنشاء والتعمير(IBRD) بأنها المشروعات التي تتراوح بين 250 ألف دولار إلي 300 ألف دولار، كما يعمل بها من 10:50 عاملاً. بينما عرفت منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية (UNIDO) تلك المشروعات بأنها المشروعات التي لا يتجاوز فيها عدد العاملين 100عامل، ورأس المال الثابت للمشروع 250 ألف دولار(**السيد، 2016، ص 233 ؛ الصباغ، 2016، ص11**).

أما علي المستوي المحلي فقد ذكر بعض الباحثين (**الصباغ، 2016، ص13**) أنه عند محاولة تعريف هذه المشروعات في مصر ظهرت مشكلة التعدد البالغ في تعريفها، حيث يعرف القانون المصري رقم (141) لسنة 2004 المشروعات المتناهية الصغر بأنها كل منشأة فردية تمارس نشاطاً إقتصادياً أو خدمياً أو تجارياً يقل رأسمالها المدفوع عن50 ألف جنيه، والمشروعات الصغيرة بأنها كل منشأة فردية تمارس نشاطاً إقتصادياً أو خدمياً أو تجارياً لايقل رأسمالها المدفوع عن 50 ألف جنيه مصري ولا يتجاوز مليون جنيه ولا يزيد عدد العاملين فيها عن 50 عاملاً، ويعرف المشروعات المتوسطة بأنها المشروعات التي يتراوح رأسمالها ما بين 50 ألف حتي 10 ملايين جنيه وعدد عمالها 250 عاملاً، بينما عرفت بورصة النيل المصرية المشروعات المتوسطة والصغيرة ومتناهية الصغر معًا بتحديد الحد الأدني لكلاهما وهو نصف مليون جنيه والحد الأقصي علي أن يكون 25 مليون جنيه.

وتلخيصًا لما سبق تري الباحثة أن المشروعات تعد متناهية الصغر إذا كان عدد عمالها لا يجاوز 25 عاملًا ورأسمالها المدفوع لا يجاوز 50 ألف جنيهًا، كما تعد المشروعات صغيرة إذا كان عدد عمالها لا يقل عن 25 عاملًا ولا يزيد عن 50 عاملًا ورأسمالها المدفوع لا يقل عن 50 ألف جنيهًا ولا يزيد عن مليون جنيهًا، وتعد المشروعات متوسطة إذا تراوح عدد عمالها من 250:50 عاملًا ولا يقل رأسمالها المدفوع عن مليون جنيهًا ولا يزيد عن 50 مليون جنيهًا.

2- تقييم كفاءة الأداء في ظل التوجه الإستراتيجي للمشروعات المتوسطة والصغيرة ومتناهية الصغر:

أ- تقييم كفاءة الأداء الإستراتيجي:

أصبح من الضرورى أن تراقب المنشآت أدائها، لمقابلة الطبيعة المتغيرة فى عصر عولمة الأعمال الحالى، والتوجه الإستراتيجى من خلال قياس وتقييم أدائها، حيث يعتبر تقييم الأداء الإستراتيجى هو نظام للتأكد من تحقيق المنشأة لأهدافها الاستراتيجية، وذلك من خلال وضع مستويات للأداء المستهدف ثم قياس الأداء الفعلي ومقارنته مع المعايير الموضوعة للتعرف على مدى تحقيق أهداف الأداء الاستراتيجية، وقد تم استخدام وتطوير العديد من نظم وأساليب قياس وتقييم الأداء خلال السنوات القليلة الأخيرة، بهدف تدعيم الرقابة على أداء المنشآت ومدى تحقيق أهدافها الاستراتيجية، وربط عملياتها التشغيلية بأهدافها الاستراتيجية، وعلى الرغم من ذلك فقد أكدت أحدى الدراسات أن نسبة (5%) من القوى العاملة يدركون استراتيجية المنشأة، ونسبة (25%) منهم تربطهم حوافزهم المالية بمدى تحقيق الاستراتيجية، و نسبة (60%) من المنشآت لا تربط الموازنات المالية بالاستراتيجية، ونسبة (85%) من المديرين التنفيذيين يقضون أقل من ساعة شهرياً لمناقشة الاستراتيجية، هذه البحوث وغيرها جعلت من نموذج التقييم المتوازن للأداء، وغيره من النماذج الحديثة لقياس وتقييم الأداء الاستراتيجى تكتسب أهمية فى الدراسات الأكاديمية والتطبيق العملى، حيث تساعد على تحقيق التوافق بين جميع العاملين بالمنشأة من خلال ربط الأهداف الشخصية بالاستراتيجية، ومن ثم تكون استراتيجية المنشأة هى المحرك الأساسى لجميع العاملين.

وقد بين **(Ali and Qun,2018,p.70)** أن النظم التقليدية لتقييم الأداء تشجع علي تخطيط الأهداف قصيرة الأجل فقط أكثر من الأهداف الإستراتيجية، وعندما يؤثر نظام الأداء في الأهداف الكلية للمنظمة وفي تحقيق الأهداف الإستراتيجية (الجودة والعميل) فإنه يكون أكثر كفاءة وحيوية، فالإستراتيجية هي نمط أو خطة

تدمج الأهداف الرئيسية للمنظمة وسياساتها وإجراءاتها في سلسلة متكاملة متماسكة توضح كيف ستحقق المنظمة أهدافها طويلة الأجل.

ب- أبعاد تقييم الأداء الإستراتيجي:

يعد الأداء إستراتيجيًا إذا كان متناسقًا مع أهداف وإستراتيجيات الوحدة الإقتصادية وله تأثير في أدائها طويل الأجل خاصة في ظل توافر سوق تنافسية، حيث تهتم معظم المنظمات بشكل كبير بأدائها الإستراتيجي، وهنا يتم التركيز علي الأداء المستقبلي وقدرة المنظمات علي تحقيق مزايا تنافسية لأنشطتها الأساسية، وقد أشار بعض الباحثين **(عامر،2018،ص192؛ TekateL et al, 2019 ؛ AZIM et ؛ Toubekis et al, 2013, p.125-126 ؛ Fatihudin et al, 2018, p.554-556 al, 2015, p.64-67)** أن هناك ثلاثة مستويات للأداء الإستراتيجي تمكن الوحدة الإقتصادية من البقاء في بيئة الأعمال بكفاءة وفاعلية، يمكن للباحثة تلخيصهاعلي النحو الآتي:

1- الأداء المالي (Financial Performance):

يعد مفهوم الأداء المالي هو المفهوم الضيق لأداء الأعمال من خلال إهتمامه بتحقيق المخرجات من الأهداف المالية، ويقاس بالمؤشرات المالية ويمثل وضع المنظمة المالي، كما يعد الأداة الداعمة لجميع أنشطة الشركة المختلفة، لذلك يمكن القول بأن الأداء المالي هو تعبيرعن أداء المنظمة من خلال تحقيق عدد من الأهداف المالية المتمثلة في الربحية وتحقيق معدلات نمو مرتفعة وتحسين القيمة الاقتصادية المتمثلة في العوائد المتحققة بعد طرح تكلفة رأس المال من الأرباح بعد الضرائب، بالإضافة إلى ذلك مواجهة المخاطر المالية الناجمة عن استخدام الديون وأموال الغير في تمويل استخدامات المنظمة، ومن أهم مؤشرات الأداء المالي معدل العائد علي الإستثمار والعائد علي حقوق الملكية وربحية السهم العادي والعائد علي الأصول وغيرها.

2-الأداء التشغيلي (Operational Performance):

يشير الأداء التشغيلي إلى الجوانب القابلة للقياس لنتائج عمليات المنظمة مثل: الموثوقية ووقت دورة الإنتاج ومعدل دوران المخزون. حيث يؤثر الأداء التشغيلي بدوره على مقاييس أداء العمل مثل الحصة السوقية ورضا العملاء، فهو يعد المفهوم الواسع للأداء من خلال اهتمامه بأداء العمليات التشغيلية والتمويلية، كما إن الأداء التشغيلي يقود ويوجه الأداء المالي.

3- الأداء التنافسي (Competitive Performance):

يعكس الأداء التنافسي رغبة المنظمة في النمو والبقاء وبناء الموقع التنافسي الريادي في الأسواق، وإذا كان الأداء المالي والتشغيلي يمثان المنظور الداخلي قصير الأجل لأداء الإستراتيجي، فإن الأداء التنافسي يمثل المنظور الإستراتيجي أو منظور السوق.

3- دور نظم الذكاء الإصطناعي في تقييم كفاءة الأداء الإستراتيجي:

لا يوجد تعريف موحد ومقبول عالميًا لماهية الذكاء الإصطناعي فقد أدي إختلاف العلماء في تعريف الذكاء الإصطناعي إلي تعدد مجالات البحث وميادين علم الذكاء الإصطناعي، فقد وصف**(Delponte, 2017.p.9)** الذكاء الإصطناعي (AI) بأنه فرع من علوم الكمبيوتر يشير إلى "قدرة الجهاز الرقمي أو الروبوت المتحكم فيه باستخدام الكمبيوتر على أداء المهام المرتبطة عادة بالكائنات الذكية". يطبق المصطلح بشكل متكرر على مشروع تطوير أنظمة تتمتع بعمليات فكرية مميزة للبشر، مثل القدرة على التفكير أو إكتشاف المعنى أو التعميم أو التعلم من التجربة السابقة.

وقد ذكر **(Shubhendu and Vijay, 2013, p.28)** أن الذكاء الإصطناعي فرع من فروع علوم الحاسوب يهتم بدراسة وإنشاء أنظمة وبرامج الكمبيوتر، فهو علم يعتمد على تقليد ومحاكاة العمليات الحركية والذهنية التي تمارسها الكائنات المتطورة كالإنسان. فهي محاولة لتقليد سلوك البشر ونمط تفكيرهم وطريقة اتخاذهم للقرارات، وتتم من خلال دراسة سلوك البشر عبر إجراء تجارب على تصرفاتهم ووضعهم في مواقف معينة ومراقبة ردود أفعالهم ونمط تفكيرهم وتعاملهم مع هذه المواقف، ومن ثم محاولة محاكاة طريقة التفكير البشرية عبر أنظمة كمبيوتر معقدة.

أ- آليات تقييم كفاءة الأداء الإستراتيجي باستخدام نظم الذكاء الإصطناعي:

إن التطور النوعي السريع في تقنيات المعلومات أدى إلى ظهور نظم وتطبيقات جديدة، هي عبارة عن تقنيات أو تكنولوجيا معلومات ما بعد عصر الصناعة مثل: تطبيقات الذكاء الإصطناعي التي تعتبر نظم ذكية تستخدم نظم قواعد المعرفة ليس فقط من أجل تمثيل المعرفة أو تخزين المعرفة المكتسبة بل من أجل دعم عملية إنتاج المعرفة أيضًا.

ويمكن للمشروعات المتوسطة والصغيرة ومتناهية الصغر استخدام تطبيقات الذكاء الإصطناعى لتوسيع نطاق أعمالها مثل: المشورة القانونية، وتحليلات البيانات الكبيرة، وإدارة علاقات العملاء، وفيما يلي بيان لكيفية مساهمة نظم الذكاء الإصطناعي في تقييم كفاءة الأداء الإستراتيجي:

1- آلية استخدام النظم الخبيرة في تقييم كفاءة الأداء الإستراتيجي:

تعددت تعريفات النظم الخبيرة بين الباحثين، فعرفت النظم الخبيرة أنها عبارة عن برنامج كمبيوتر تقوم بتجربة المعلومات والخبرات في مجال محدد لاتخاذ القرارات خاصة في المسائل التي لا توجد خوارزميات واضحة لحلها. ويحتوي نظام برنامج الكمبيوتر على قاعدة بيانات تخزن مجموعة من المعلومات والقواعد التي تصف جميع البيانات حول مجال المشكلة. وبالتالي يوفر نظام الخبراء تجربة ذات جودة عالية ، ومعلومات محددة المجال(**Gupta and Singhal, p.110**). ولعل أهم مكونات النظام الخبير تتمثل في قاعدة المعرفة، ومحرك الإستدلال، وإكتساب المعرفة، ومرفق التفسير، وواجهة المستخدم.

وقد أشار بعض الباحثين أن أهمية النظم الخبيرة بصفة عامة تأتي من خلال المزايا العديدة التي يمكن أن تقدمها أو تحققها، ولعل أهمها ما يلي(**Kamble and Shah, 2018, p.182- 187** ؛ **Gupta and Singhal, p.110** ؛ **Jabbar and Khan, 2016, p.7651**):

1- إمكانية الوصول: إذ يمكن للنظام الخبير المحافظة علي معرفة الخبراء من الإندثار وبالتالي المساهمة في حل المشاكل، إذ يمكن الجمع بين معرفة العديد من الخبراء البشر لإعطاء نظام أكثر دراية مقارنة بمعرفة شخص واحد. إضافة لذلك تعتبر النظم الخبيرة متاحة للاستخدام عندما لا يكون الخبراء البشريون متاحين بسهولة.

2- الإتساق: من غير المحتمل أن تحتوي أنظمة الخبراء على معلومات غير دقيقة بشرط أن يكون لنظام الخبراء تمثيل جيد للمعرفة، حيث يمكن منع أو تقليل الأخطاء بسهولة.

2- قيود الوقت: يعمل النظام الخبير علي عدم إضاعة الوقت في طلب بيانات غير ضرورية، حيث يمكن عمل نسخ عديدة من النظام الخبير، في حين أن عملية تدريب الخبير البشري الجديد تستغرق وقتًا طويلاً وتكلفة أعلي.

3- الاستقرار: يمكن أن يساعد الخبير الإنساني في حل المشكلات وتذكيره بما قد يكون نسيه من بيانات لم يجمعها، والأرجح أنه يأخذ في الإعتبار جميع الإحتمالات الممكنة للحل.

4- الكفاءة والفعالية: إذ يمكن له التوصل للحل الأمثل في الوقت المطلوب وتوضيح خطوات الحل للمشكلات المعقدة والتمتع بالمرونة للتعديل عليها أو الإضافة إليها وتوفير الأدوات التي يمكن الاعتماد عليها في حل المشاكل، وبالتالي القدرة علي دعم المنظمة بالكامل في اتخاذ القرار، فالنظام خبير قادر على مراجعة جميع المعاملات مقارنة بالخبير البشري الذي يمكنه فقط مراجعة عينة.

أما بالنسبة لاستخدام النظم الخبيرة في تقييم الأداء للمشروعات المتوسطة والصغيرة ومتناهية الصغر فتري الباحثة أن الأنظمة الخبيرة تعتبر أدوات مهمة لها إمكانيات تطبيق واسعة، وبدونها سيستغرق الأمر وقتًا كبيرًا وتكلفة كبيرة للمنظمات لجمع آراء ومقترحات لصناع القرار لاتخاذ القرار النهائي، حيث يمكن تطبيق نظام الخبراء في أي مؤسسة. ونظراً لخصائص المشروعات المتوسطة والصغيرة ومتناهية الصغر المتمثلة على سبيل المثال في: الإدارة الشخصية، نقص الموارد المالية، القيود على الموارد، المرونة، الهيكل الأفقي، قلة العملاء، الوصول المحدود إلى الأسواق، ونقص المعرفة، سيكون من المناسب إضافة أو تعديل بعض القواعد للنظام الخبير ليتناسب مع هذه الخصائص وذلك بشرط توافر قواعد المعرفة الكافية لتطبيق النظام الخبير.

2- آلية استخدام المنطق الغامض في تقييم كفاءة الأداء الإستراتيجي:

عند إنشاء وتنفيذ نظام تقييم الأداء يجب على الإدارة تحديد الغرض الذي سيتم استخدام نظام تقييم الأداء من أجله، ثم اتخاذ القرار بشأن عملية تنفيذ النظام. وتعتبر الطرق المختارة والأدوات المستخدمة لتنفيذ هذه الأساليب حاسمة وضرورية لتحديد ما إذا كانت المنظمة تدير أدائها بنجاح أم لا. وتعتمد طرق التقييم هذه على تقنيات كمية توفر مخرجات دقيقة تحدد أداء الموظفين. ومع ذلك، فإن الكثير من المعلومات المتعلقة بتقييم الأداء ليست قابلة للقياس الكمي ودقيقة بحدود واضحة. بدلًا من ذلك، يتم تقديم هذه المعلومات في تعبيرات أو كلمات بلغة طبيعية وبدون دقة.

وقد أشار **(Nguyen et al,2019, p.59)** أن المنطق الغامض أو الضبابي يشير إلى استخدام مجموعات غامضة في تمثيل ومعالجة المعلومات الغامضة بغرض اتخاذ القرارات أو اتخاذ الإجراءات. بينما أشار **(عبدالصادق، 2006، ص628)** أن المنطق الغامض لا يعني اتصافه بالغموض ولكنه منطق يتعامل مع معلومات وعناصر ومجموعات غامضة مبهمة، ولذلك فغموضه الموصوف به يدل علي قدرته علي معالجة مدخلات مبهمة غير دقيقة.

وهناك العديد من المزايا في استخدام المنطق الغامض بدلاً من التقنية الكمية التقليدية والمعقدة، منها أن الرياضيات القائم عليها المنطق الغامض بسيطة للغاية ويمكن حوسبتها بسهولة باستخدام جدول بيانات أو نظام قاعدة بيانات، كما أنه نظام مرن للغاية مما يسمح لصانع القرار باستخدام مجموعة واسعة من المتغيرات والمعدلات اللغوية للتمييز الدقيق أو لإجراء تغييرات على قيم العضوية و/ أو فئات الأداء. أخيرًا، فإنه نظام مثالي عندما يواجه صانع القرار سلسلة من القرارات الفرعية حيث تستند البيانات المتاحة إلى الغموض وعدم اليقين فيتم بعد ذلك دمج هذه

القرارات الفرعية في نظام شامل لتقييم الأداء. كما يحتوي النظام على منافذ إدخال وإخراج متغيرة حقيقية، لذلك من السهل جدًا تطبيقه على مجموعة متنوعة من التطبيقات الهندسية **(Beheshti and Lollar, 2007, p.244؛ Li and Huang, 2014, p.8532).**

وبناءاً على ما تقدم، يمكن القول أن المنطق المائع أو الغامض أو الضبابي Fuzzy Logic يعد المدخل المناسب للتعامل مع حالة عدم التأكد والمنطق الإحتمالي غير القاطع في نظم الذكاء الإصطناعي الأخري والحاجة لتمثيل المصطلحات الغامضة أو الضبابية بطريقة يستطيع أن تدركها وتستخدمها هذه النظم.

3- آلية استخدام الشبكات العصبية الإصطناعية في تقييم كفاءة الأداء الإستراتيجي:

تعمل الشبكات العصبية علي تمثيل العقل البشري عن طريق مجموعة من المعطيات الرقمية والتي تمثل الخلية العصبية، متصلة بروابط موزونة – الروابط بين الخلايا– والتي تعالج بواسطة نموذج رياضي محدد، فالمعطيات وحدها لا تقوم بأي تأثير، أما إذا إتحدت هذه الروابط مع الأوزان فإنها تؤدي لتحديد المهمة المطلوبة من الشبكة العصبية. وقد تناولت العديد من البحوث والدراسات المحاسبية استخدام الشبكات العصبية الإصطناعية في التعامل مع المشاكل المحاسبية الحديثة التي تتطلب الاعتماد عليها بدلًا من الطرق الإحصائية التقليدية.

وقد تناولت العديد من الدراسات والبحوث تعريف الشبكات العصبية الإصطناعية (ANNs)، فقد أشار **(Shafiee et al, 2019, p.17)** أنها نماذج رياضية تحاكي كيفية عمل الدماغ البشري وقدرتها على إستخراج الأنماط في البيانات المرصودة دون الحاجة إلى فرض إفتراضات حول العلاقات بين المتغيرات، فهي مجموعة من الخلايا العصبية المترابطة في طبقات مختلفة ترسل المعلومات إلى بعضها البعض. وعرفها آخرون أنها نوع من الحاسبات الآلية غير التقليدية التي تحاول محاكاة مهارات العقل البشري في إكتساب وتنظيم المعلومات والمفاهيم ولكن لا تشابهها تمامًا **(مبارز، 2003، ص159 ؛ عبدالصادق، 2007،ص119)**. بينما أشار البعض الآخر أنه نظام محاسبي يتكون من مجموعة من العناصر البسيطة والمرتبطة مع بعضها البعض لتشغيل المعلومات علي نحو ديناميكي، كإستجابة لمدخلات خارجية حيث تستمد الشبكات العصبية الإصطناعية عملها من عمل الخلايا العصبية بالمخ وتتكون من وحدات حسابية متوازية ومتصلة داخلياً، تؤدي كل وحدة بعض العمليات وتوصل النتائج **(عبدالوهاب، 2017،ص56)**.

بينما توصل **(AL-Rashidi, 2011, p.40)** أن الشبكة العصبية الإصطناعية هي نموذج لمعالجة المعلومات يمكنه إكتساب المعرفة التجريبية وتخزينها واستخدامها في محاولة لمحاكاة وظائف الدماغ البشري، حيث تتعلم الشبكة العلاقة بين مجموعات البيانات التي لا تتطلب أي معلومات تفصيلية حول المشكلة قيد البحث، وبالتالي، فإنها توفر نهجًا بديلاً لحل العلاقات غير الخطية والمشكلات المعقدة.

وذكر البعض الآخر أن الشبكات العصبية الإصطناعية عبارة عن أنظمة لتجميع المعلومات عن عينات من الخلايا العصبية الإصطناعية التي يتم تجميعها بنفس الطريقة مثل الخلايا العصبية في الدماغ البشري؛ وهي قادرة على اتخاذ القرارات باستخدام ما يتعلمونه أثناء مواجهة المشاكل. باختصار، هي هياكل شبكية تم إنشاؤها عن طريق ربط الخلايا العصبية الإصطناعية من خلال هندسة الإتصال المختلفة بعد تشكيل هياكل الشبكة**(Staub et al, 2015, p.1478).**

ويمكن للشبكة العصبية أن تحدد العلاقة بين الأسباب (بيانات المدخلات) والنتائج (بيانات المخرجات) في حد ذاتها، وغالبًا ما تستخدم خوارزمية الإنتشار الخلفي كقاعدة تدريب للشبكات. فقد أثبتت (ANN) حتى الآن أنها أداة تحليلية فعالة لحل المشاكل في مجموعة واسعة من علوم المواد والهندسة. وترجع أهمية استخدام الشبكات العصبية الإصطناعية في تقييم كفاءة الأداء الإستراتيجي لما تتميز به هذه الشبكات من خصائص ومزايا تميزها عن غيرها من النظم التقليدية، ومن هذه المزايا ما يلي:

1. تتسم الشبكات العصبية الإصطناعية بالمرونة لحل أنواع جديدة من المشاكل المعقدة.
2. يمكن للشبكات العصبية التعامل مع البيانات غير الملائمة والمفقودة وبأعلي درجة من الكفاءة.
3. إمكانية التعامل مع العلاقات غير الخطية.
4. تتمتع بدرجة عالية من القوة والسرعة لتوفير النتائج.
5. القدرة علي التعلم حيث أنها لا تبرمج بل تقوم بالتعلم، فتتعلم الشبكة من بيئتها الخارجية ويتحسن آدائها من خلال تكرار التعديلات المطبقة علي الأوزان وبالتالي سهولة التطوير.
6. تعتمد على أساس رياضي متين يمثل إحدى تطبيقات تكنولوجيا التعلم الذاتي.
7. تقبل أي نوع من البيانات الكمية أو النوعية الخطية واللاخطية.
8. القدرة على تخزين المعرفة المكتسبة من خلال الحالات التي يتم تطبيقها على الشبكة.

ثانيًا: الدراسة التطبيقية:

1- بناء نموذج الدراسة:

قامت الدراسة بتوظيف البيانات التي تم الحصول عليها من القوائم المالية لعينة المشروعات المتوسطة والصغيرة ومتناهية الصغر المتداولة في بورصة النيل المصرية لإختبار مدى دقة نتائج نموذج والشبكات العصبية الإصطناعية في تقييم كفاءة الأداء الإستراتيجي لهذه المشروعات ومدي إمكانية الاعتماد عليه، وذلك علي النحو التالي:

- نموذج الشبكات العصبية الإصطناعية(Artificial neural networks):

تم استخدام نموذج الشبكة العصبية الإصطناعية ذات الإنتشار الخلفي للتنبؤ بالأداء الإستراتيجي للمشروعات المتوسطة والصغيرة ومتناهية الصغر عينة الدراسة كأحد نماذج نظم الذكاء الإصطناعي بوجه عام وأحد طرق التعلم الآلي بوجه خاص، لكونه يعتبر من أكثر نماذج الشبكات العصبية الإصطناعية استخدامًا في الدراسات السابقة التي تناولت موضوع التنبؤ وتقييم كفاءة الأداء، ولكونها تعطى نتائج سريعة ودقيقة، وهذا ما أكده (**Vasanthi and Kumar, 2018, P.1947**)، وفيما يلي تحديد بنية الشبكة العصبية المناسبة لتقييم كفاءة الأداء الإستراتيجي، وذلك مرورًا بالخطوات التالية:

أولًا: تصميم نموذج الشبكة العصبية الإصطناعية:

1- تجميع وإعداد البيانات:

تم تجميع البيانات التي يمكن من خلالها تقييم كفاءة الأداء الإستراتيجي للمشروعات المتوسطة والصغيرة ومتناهية الصغر محل الدراسة من واقع القوائم المالية المنشورة لهذه المشروعات، حيث تشتمل هذه المرحلة على تجمع البيانات وتجزئتها إلي فئتين، هما فئة التدريب (Training set) لتدريب وتجهيز الشبكة وفئة الإختبار(Testing set) للتحقق من صلاحية الشبكة. وتتمثل هذه البيانات في مجموعة من المؤشرات المالية وغير المالية التي يمكن الحكم من خلالها علي مدي كفاءة الأداء الإستراتيجي. وهي كما يلي:

المؤشـــــــر		النسبـــــــة
- مؤشرات	معدل العائد علي الإستثمار	صافي الأرباح بعد الضرائب / إجمالي الأصول

الأداء المالي	معدل العائد علي حقوق الملكية	صافي الأرباح بعد الضرائب / إجمالي حقوق الملكلية
	معدل السيولة(التداول)	الأصول المتدولة / الخصوم المتدولة
- مؤشرات الأداء التشغيلي والتنافسي	معدل دوران الأصول	صافي المبيعات / إجمالي الأصول
	معدل دوران المخزون	صافي المبيعات / متوسطة المخزون
	متوسط فترة التخزين	360 / معدل دوران المخزون
	الحصة السوقية (معدل نمو المبيعات)	(مبيعات السنة الحالية – مبيعات السنة الماضية) / مبيعات السنة الماضية

2- **معالجة البيانات:**

بعد تجميع البيانات الخاصة بالمشروعات عينة الدراسة وإعدادها للمعالجة، تقوم الشبكة العصبية في هذه المرحلة بتحليل خصائص البيانات الموجودة في الملف وتوصيف أعمدته، وتتم عملية التجزئة بصورة عشوائية بعد عدد من المراحل التجريبية.

ومن الجدير بالذكر أن عملية إدخال البيانات وتدريب الشبكة عليها من خلال تغيير الأوزان النسبية لها وإختبار تعلم الشبكة كله يتم في معمارية الشبكة المكونة من عدة طبقات، وذلك كما يلي:

1- طبقة المدخلات: وهي عبارة عن طبقة مكونة من مجموعة خلايا عصبية تمثل قيم المتغيرات محل الدراسة، وتستخدم هذه الطبقة في إرسال قيم المتغيرات إلي الطبقة الخفية في النموذج في شكل إشارات عصبية تتحدد من خلال قيم الأوزان النسبية بين طبقة المدخلات والطبقة الخفية.

2- الطبقة الخفية: تتكون هذه الطبقة من مجموعة خلايا عصبية، وقد تم تحديد عدد الخلايا العصبية لهذه الطبقة عن طريق تدريب الشبكة العصبية، لإختيار أفضل عدد من الخلايا العصبية لنموذج الشبكة عن طريق المحاولة والخطأ.

3- طبقة المخرجات: وهي عبارة عن طبقة مكونة من خلية عصبية واحدة تمثل حالة الأداء الإستراتيجي للمشروعات محل الدراسة.

ثانيًا: تدريب نموذج الشبكة العصبية الإصطناعية:

يتكون نموذج ANN كما سبق القول من عدة طبقات (المدخلات والمخرجات والخفية)، وتتكون كل طبقة من هذه الطبقات من وحدات معالجة تسمى عقد الشبكة العصبية(nodes)، وتسمى الترابطات بين عقد الطبقات المختلفة بأوزان الشبكة العصبية (weights)، ويتم تعديل هذه الأوزان بشكل متكرر، حتي تصل لأقل مستوى خطأ مقبول.

وفي مرحلة التدريب تخزن الشبكة العصبية الإصطناعية المعرفة حول المشكلة من خلال أوزان الوصلات البينية، حيث تسمى عملية تحديد وزن ANN بالتعلم أو التدريب، وفي بداية عملية التدريب يتم تعيين القيمة الأولية للأوزان بشكل عشوائي أو بناءًا على الخبرة، ويتم تغيير الأوزان بشكل منهجي بواسطة خوارزمية التعلم بحيث يكون الفرق بين ناتج ANN والمخرج الفعلي صغيرًا بالنسبة لمدخل معين. ويتم تقديم العديد من أمثلة التعلم بشكل متكرر إلى الشبكة، ويتم إنهاء العملية عندما يصل هذا الإختلاف إلي أقل قيمة ممكنة. في هذه المرحلة تعتبر ANN مدربة.

ويتم تغذية النموذج في هذه المرحلة بالمدخلات والمخرجات، ويتم إختيار قيم عشوائية مبدئية للأوزان بين طبقة المدخلات والطبقة الخفية، حيث تستخدم قيم الأوزان النسبية في الربط بين الطبقات من خلال تحديد عدد الخلايا العصبية في كل من طبقة المدخلات والطبقة الخفية وتحديد لوغاريتم التعلم وتنتهي بإستخراج النتائج النهائية للشبكة، حيث تدرّب الشبكة باستخدام خوارزمية الإنتشار العكسي والتي تعمل على تصغير قيمة متوسط الخطأ MSE لأقل قيمة له للوصول إلى زيادة كفاءة المخرجات.

2- تقييم نتائج النموذج:

لمعرفة وفهم عمق البيانات التي تم التوصل إليها لتقييم كفاءة الأداء الإستراتيجي للمشروعات محل الدراسة، من أجل الخروج بنتيجة وخلاصة يمكن من خلالها الحكم علي مدي إمكانية ودقة استخدام نموذج الشبكات العصبية الإصطناعية في تقييم كفاءة الأداء الإستراتيجي للمشروعات المتوسطة والصغيرة ومتناهية الصغر محل الدراسة. وفيما يلي تقييم نتائج النموذج كما يلي:

أولًا: تقييم نتائج مؤشرات الأداء المالي:

1- معدل العائد علي الإستثمار:

من خلال تدريب وتعليم نموذج الشبكة العصبية الإصطناعية كانت(**4.653**−) وأقصي قيمة للخطأ كانت(**0.274**)وقيمة متوسط الخطأ (**0.05**−) كما أن متوسط الخطأ المطلق(**0.076**)، وقيمة الإرتباط الخطي بين نتائج نموذج الشبكة العصبية الإصطناعية والنتائج المحسوبة بلغت(**0.334**). بينما كانت أقل قيمة للخطأ لنموذج تحليل الإنحدار الخطي(4.673−) وأقصي قيمة للخطأ كانت(**0.344**) وقيمة متوسط الخطأ (**0.0**) كما أن متوسط الخطأ المطلق(**0.102**)، كما كانت قيمة الإرتباط الخطي بين نتائج نموذج الإنحدار المتعدد والنتائج الفعلية(**0.207**). وهو ما يدل علي دقة نتائج نموذج الشبكة العصبية عند مقارنتها بنتائج نموضج تحليل الإنحدار المتعدد.

وبما أن هذه القيم الخطأ لنتائج نموذج الشبكة العصبية الإصطناعية التي تم التوصل إليها منخفضة وتعتبر أقل من الخطأ المسموح به لتدريب الشبكة العصبية الإصطناعية، وبما أن علاقة الإرتباط بين نتائج النموذج والنتائج الفعلية علاقة طردية، فإن هذه يدل علي صحة تدريب وتعليم نموذج الشبكة العصبية الإصطناعية ودقة نتائجه وبالتالي إمكانية الاعتماد عليه في تقييم كفاءة الأداء الإستراتيجي للمشروعات المتوسطة والصغيرة ومتناهية الصغر.

2- معدل العائد علي حقوق الملكية:

من خلال تدريب وتعليم نموذج الشبكة العصبية الإصطناعية عند مقارنته بالمعدل المحسوب كانت(1.639−) وأقصي قيمة للخطأ كانت(6.067) وقيمة متوسط الخطأ (0.007−) كما أن متوسط الخطأ المطلق(0.137)، كما كانت قيمة الإرتباط الخطي بين نتائج نموذج الشبكة العصبية الإصطناعية والنتائج المحسوبة (0.42). بينما بلغت أقل قيمة للخطأ لنموذج تحليل الإنحدار الخطي(1.635−) وأقصي قيمة للخطأ كانت (6.1) وقيمة متوسط الخطأ (0.0) كما أن متوسط الخطأ المطلق (0.127)، كما كانت قيمة الإرتباط الخطي بين نتائج نموذج الإنحدار المتعدد والنتائج الفعلية (0.052). وهو ما يدل علي دقة نتائج نموذج الشبكة العصبية عند مقارنتها بنتائج نموضج تحليل الإنحدار المتعدد.

وبما أن هذه القيم التي تم التوصل إليها للخطأ منخفضة وتعتبر أقل من الخطأ المسموح به لتدريب الشبكة العصبية الإصطناعية، وبما أن علاقة الإرتباط بين بين نتائج النموذج والنتائج الفعلية علاقة طردية، فإن هذه يدل علي صحة تدريب وتعليم نموذج الشبكة العصبية الإصطناعية ودقة نتائجه وبالتالي إمكانية الاعتماد عليه في تقييم كفاءة الأداء الإستراتيجي للمشروعات المتوسطة والصغيرة ومتناهية الصغر.

3- معدل السيولة (التداول):

من خلال تدريب وتعليم نموذج الشبكة العصبية الإصطناعية عند مقارنته بالمعدل المحسوب كانت(-19.02) وأقصي قيمة للخطأ كانت(**661.818**) وقيمة متوسط الخطأ(**3.084**) كما أن متوسط الخطأ المطلق(**11.695**)، وقيمة الإرتباط الخطي بين نتائج نموذج الشبكة العصبية الإصطناعية والنتائج المحسوبة بلغت(**0.334**). في حين بلغت أقل قيمة للخطأ لنموذج تحليل الإنحدار الخطي(-13.611) وأقصي قيمة للخطأ كانت(667.205) وقيمة متوسط الخطأ (**0.0**) كما أن متوسط الخطأ المطلق(14.323)، كما كانت قيمة الإرتباط الخطي بين نتائج نموذج الإنحدار المتعدد والنتائج الفعلية(**0.092**). وهو ما يدل علي دقة نتائج نموذج الشبكة العصبية عند مقارنتها بنتائج نموضج تحليل الإنحدار المتعدد.

وبما أن هذه القيم التي تم التوصل إليها للخطأ منخفضة وتعتبر أقل من الخطأ المسموح به لتدريب الشبكة العصبية الإصطناعية، وبما أن علاقة الإرتباط بين بين نتائج النموذج والنتائج الفعلية علاقة طردية، فإن هذه يدل علي صحة تدريب وتعليم نموذج الشبكة العصبية الإصطناعية ودقة نتائجه وبالتالي إمكانية الاعتماد عليه في تقييم كفاءة الأداء الإستراتيجي للمشروعات المتوسطة والصغيرة ومتناهية الصغر.

وتأكيدًا لما سبق يوضح الشكل البياني التالي العلاقة بين النتائج المحسوبة الفعلية والنتائج المتوقعة من تدريب نموذج الشبكة العصبية الإصطناعية لمؤشر السيولة أو التداول كأحد مؤشرات تقييم الأداء الإستراتيجي لمشروعات الدراسة، مما يعكس بجانبه دقة النموذج وإمكانية الاعتماد عليه في تقييم كفاءة الأداء الإستراتيجي.

ثانيًا: تقييم نتائج مؤشرات الأداء التشغيلي والتنافسي:

أولًا: تقييم نتائج مؤشرات الأداء المالي:

1- معدل دوران الأصول:

من خلال تدريب وتعليم نموذج الشبكة العصبية الإصطناعية كانت (-0.665) وأقصي قيمة للخطأ كانت(**2.968**) وقيمة متوسط الخطأ (0.012) كما أن متوسط الخطأ المطلق(**0.199**) ، وقيمة الإرتباط الخطي بين نتائج نموذج الشبكة العصبية الإصطناعية والنتائج الفعلية لمعدل دوران الأصول بلغت(**0.756**). بينما كانت أقل قيمة للخطأ لنموذج تحليل الإنحدار الخطي(-0.669)

وأقصي قيمة للخطأ كانت **(3.161)** وقيمة متوسط الخطأ **(0.0)** كما أن متوسط الخطأ المطلق**(0.336)**، كما كانت قيمة الإرتباط الخطي بين نتائج نموذج الإنحدار المتعدد والنتائج الفعلية**(0.527)**. وهو ما يدل علي دقة نتائج نموذج الشبكة العصبية عند مقارنتها بنتائج نموضج تحليل الإنحدار المتعدد.

وبما أن هذه القيم الخطأ لنتائج نموذج الشبكة العصبية الإصطناعية التي تم التوصل إليها منخفضة وتعتبر أقل من الخطأ المسموح به لتدريب الشبكة العصبية الإصطناعية، وبما أن علاقة الإرتباط بين نتائج النموذج والنتائج الفعلية علاقة طردية، فإن هذه يدل علي صحة تدريب وتعليم نموذج الشبكة العصبية الإصطناعية ودقة نتائجه وبالتالي إمكانية الاعتماد عليه في تقييم كفاءة الأداء الإستراتيجي للمشروعات المتوسطة والصغيرة ومتناهية الصغر.

2- معدل دوران المخزون:

من خلال تدريب وتعليم نموذج الشبكة العصبية الإصطناعية عند مقارنته بالمعدل الفعلي كانت(-12.049) وأقصي قيمة للخطأ كانت(1202.602) وقيمة متوسط الخطأ (11.048) كما أن متوسط الخطأ المطلق(19.324)، كما كانت قيمة الإرتباط الخطي بين نتائج نموذج الشبكة العصبية الإصطناعية والنتائج المحسوبة(0.067). بينما بلغت أقل قيمة للخطأ لنموذج تحليل الإنحدار الخطي(-25.358) وأقصي قيمة للخطأ كانت(1186.913) وقيمة متوسط الخطأ (-.0) كما أن متوسط الخطأ المطلق(27.611)، كما كانت قيمة الإرتباط الخطي بين نتائج نموذج الإنحدار المتعدد والنتائج الفعلية(0.101). وهو ما يدل علي دقة نتائج نموذج الشبكة العصبية عند مقارنتها بنتائج نموذج تحليل الإنحدار المتعدد.

وبما أن هذه القيم التي تم التوصل إليها للخطأ تعتبر أقل من الخطأ المسموح به لتدريب الشبكة العصبية الإصطناعية، وبما أن علاقة الإرتباط بين بين نتائج النموذج والنتائج الفعلية علاقة طردية، فإن هذه يدل علي صحة تدريب وتعليم نموذج الشبكة العصبية الإصطناعية ودقة نتائجه وبالتالي إمكانية الاعتماد عليه في تقييم كفاءة الأداء الإستراتيجي للمشروعات المتوسطة والصغيرة ومتناهية الصغر.

3- الحصة السوقية(معدل نمو المبيعات):

من خلال تدريب وتعليم نموذج الشبكة العصبية الإصطناعية عند مقارنته بالمعدل الفعلي كانت(-1.819) وأقصي قيمة للخطأ كانت(57.816) وقيمة متوسط الخطأ(0.0) كما أن متوسط الخطأ المطلق(1.17)، وقيمة الإرتباط الخطي بين نتائج نموذج الشبكة العصبية الإصطناعية والنتائج

المحسوبة بلغت(0.261). في حين بلغت أقل قيمة للخطأ لنموذج تحليل الإنحدار الخطي(-7.273) وأقصي قيمة للخطأ كانت(54.768) وقيمة متوسط الخطأ **(0.0)** كما أن متوسط الخطأ المطلق(1.375)، كما كانت قيمة الإرتباط الخطي بين نتائج نموذج الإنحدار المتعدد والنتائج الفعلية(0.24).

وبما أن هذه القيم التي تم التوصل إليها للخطأ منخفضة وتعتبر أقل من الخطأ المسموح به لتدريب الشبكة العصبية الإصطناعية، وبما أن علاقة الإرتباط بين بين نتائج النموذج والنتائج الفعلية علاقة طردية، فإن هذه يدل علي صحة تدريب وتعليم نموذج الشبكة العصبية الإصطناعية ودقة نتائجه وبالتالي إمكانية الاعتماد عليه في تقييم كفاءة الأداء الإستراتيجي للمشروعات المتوسطة والصغيرة ومتناهية الصغر.

4- متوسط فترة التخزين:

من خلال تدريب وتعليم نموذج الشبكة العصبية الإصطناعية عند مقارنته بالمعدل الفعلي كانت(-892.914) وأقصي قيمة للخطأ كانت(10866.47) وقيمة متوسط الخطأ(0.018) كما أن متوسط الخطأ المطلق(672.717)، وقيمة الإرتباط الخطي بين نتائج نموذج الشبكة العصبية الإصطناعية والنتائج المحسوبة بلغت(0.264). في حين بلغت أقل قيمة للخطأ لنموذج تحليل الإنحدار الخطي(-506.987) وأقصي قيمة للخطأ كانت(11248.708) وقيمة متوسط الخطأ **(0.0)** كما أن متوسط الخطأ المطلق(677.194)، كما كانت قيمة الإرتباط الخطي بين نتائج نموذج الإنحدار المتعدد والنتائج الفعلية(0.057).

وبما أن هذه القيم التي تم التوصل إليها للخطأ منخفضة، وبما أن علاقة الإرتباط بين نتائج النموذج والنتائج الفعلية علاقة طردية، فإن هذه يدل علي صحة تدريب وتعليم نموذج الشبكة العصبية الإصطناعية ودقة نتائجه وبالتالي إمكانية الاعتماد عليه في تقييم كفاءة الأداء الإستراتيجي للمشروعات المتوسطة والصغيرة ومتناهية الصغر.

ثالثًا: النتائج والتوصيات:

في ضوء الإطار النظري والتطبيقي يتضح أهمية المشروعات المتوسطة والصغيرة ومتناهية الصغر كونها تعد من أهم المكونات الإستراتيجية في عملية التنمية الإقتصادية والإجتماعية في معظم دول العالم سواء تلك الدول المتقدمة صناعيًا أو النامية علي حد سواء، وأهمية ودور تقييم كفاءة الأداء الإستراتيجي في اتخاذ قرارات جيدة وواضحة بما يجنب المشروعات خاصة المتوسطة والصغيرة

ومتناهية الصغر من الفشل والتعثر في المستقبل، ورغم ذلك شيوع ظاهرة فشل المشروعات المتوسطة والصغيرة ومتناهية الصغر والإهتمام المتزايد بها علي المستوى المحلي والعالمي، وقد أمكن لنموذج الشبكة العصبية الإصطناعية تقييم كفاءة الأداء الإستراتيجي للمشروعات المتوسطة والصغيرة ومتناهية الصغر المدرجة في بورصة النيل المصرية بدرجات متفاوتة من الدقة.

بناءًا علي النتائج التي توصلت إليها الدراسة علي المستوى النظري والتطبيقي توصي الدراسة الحالية بضرورة الإهتمام بالمشروعات المتوسطة والصغيرة ومتناهية الصغر خاصة في ظل التحديات الناتجة عن التطورات والتغيرات الحديثة في بيئة العمل، ولابد من الإهتمام بتوفير الآليات الحديثة التي من شأنها تساعد هذه المشروعات علي تخطي مرحلة الفشل وتخفيض تكاليفها بما يضمن لها تقديم منتجات ذات جودة عالية تلبي رغبات المستهلك، وضرورة إهتمام المشروعات المتوسطة والصغيرة ومتناهية الصغر المدرجة ببورصة النيل بدقة القوائم المالية لها وتحديثها بإستمرار، مع ضرورة التأكيد علي الإفصاح والشفافية في إعدادها بما يعكس حقيقة أدائها .

رابعًا: المصادر والمراجع:

(أ) المصادر العربية:

- أحمد عبده السيد الصباغ، " إطار مقترح لمعالجة المشاكل المحاسبية في المنشآت المتوسطة والصغيرة ومتناهية الصغر في جمهورية مصر العربية، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التجارة، جامعة الأسكندرية ، عام 2016.
- أسامة سعيد عبد الصادق,"نموذج مقترح لتطوير منهجية قياس جودة المعلومات المحاسبية في ضوء فلسفة المنطق الغامض", مجلة المحاسبة والإدارة والتأمين, كلية تجارة جامعة القاهرة,عام2006، العدد1.
- أسامة سعيد عبدا لصادق, "تطوير نموذج محاسبي يعتمد علي الشبكات العصبية الاصطناعية –لترشيد المكافحة الدولية لعمليات غسل الأموال بالتطبيق على القطاع المصرفي", مجلة المحاسبة والإدارة والتامين, كلية التجارة, جامعة القاهرة, العدد 68 ، عام2007.
- شعبان يوسف مبارز، "التنبؤ بالتقديرات المحاسبية و الأرباح و الخسائر المحتملة والارتباطات المالية المستقبلية باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية (شبكات نيورال Neural Net) وأثر ذلك علي القوائم المالية, مجلة الدراسات المالية و التجارية, كلية تجارة جامعة القاهرة, فرع بني سويف,ع1 ،عام 2003.

(ب) المصادر الأجنبية:

- Franco, M., & Haase, H .(2011). Failure factors In small and medium-sized enterprises :qualitative study from an attributional perspective, International Entrepreneurship and Management Journal, 6:503–521.
- Nikolic, N, et al. (2015). An analysis of factors affecting failure of SMES, international may conference on strategic management – imksm, bor, serbia.
- Nikolic, N, et al. (2018). Investigation of the Factors Influencing SME Failure as a Function of Its Prevention and Fast Recovery after Failure, Entrepreneurship Research Journal.
- Ankrah, E & Mensah, C.(2015). Measuring Performance in Small and Medium Scale Enterprises in the Manufacturing Industry in Ghana, International Journal of Research in Business Studies and Management, Volume 2, Issue 12.
- Apak,S et al. (2012). The Use of Contemporary Developments in Cost Accounting in Strategic Cost Management, International Conference on Leadership, Technology and Innovation Management, Social and Behavioral Sciences 41.
- Aracioglu, B, et al .(2013). Measuring and Evaluating Performance within the Strategic Management Perspective: A Study on Performance Measurement of A Seafood Company, 9th International Strategic Management Conference, Procedia - Social and Behavioral Sciences, Ege university izmir 35040 turkey.
- Arora,N, et al, (2014) . Contribution to microfactory technologies: A flexible conveyor and its dedicated control system, international workshop on microfactories.
- Aslania, G, et al. (2009). Bank efficiency evaluation using a neural network-DEA method, Iranian Journal of Mathematical Sciences and Informatics, Vol. 4, No. 2.