مجلةالبحوث المحاسبية

https://com.tanta.edu.eg/abj-journals.aspx

أثر استخدام الشبكات العصبية كأحد أساليب التنقيب عن البيانات على كفاءة المراجعة الداخلية كنشاط مضيف للقيمة – دراسة حالة –

رحاب السيد المرسي

مدرس، قسم المحاسبة والمراجعة، كلية الاعمال ،جامعة الاسكندرية ،مصر

تاريخ النشر الالكتروني: يونيو-2025

للتأصيل المرجعي:**المرسي ، رحاب السيد** . أثر استخدام الشبكات العصبية كأحد أساليب التنقيب عن البيانات على كفاءة المراجعة الداخلية كنشاط مضيف للقيمة – دراسة حالة –

، مجلة البحوث المحاسبية ، المجلد 12 (2)،

المعرف الرقمي:10.21608/abj.2025.431464

للتواصل مع المؤلف: elmorsy993@gmail.com

أثر استخدام الشبكات العصبية كأحد أساليب التنقيب عن البيانات على كفاءة المراجعة الداخلية كنشاط مضيف للقيمة – دراسة حالة –

رحاب السيد المرسي

مدرس، قسم المحاسبة والمراجعة، كلية الاعمال ،جامعة الاسكندرية ،مصر

تاريخ المقال

تم استلامه في12مارس2025، وتم قبوله في12ابريل2025، هو متاح على الإنترنت يونيو2025

ملخص البحث :

يهدف البحث الى دراسة واختبار أثر استخدام الشبكات العصبية كأحد أساليب التنقيب فى البيانات فى زيادة كفاءة المراجعة الداخلية كنشاط مضيف للقيمة، واستخدمت الباحثة أسلوب دراسة حالة على البيانات الواردة من البنك العربى التجارى المصرى متمثلة فى تقارير المراجعة الداخلية الربع سنوية من الفترة من يناير 2017 الى ديسمبر 2022، وقد توصل البحث الى مجموعة من النتائج أهمها وجود أثر لاستخدام الشبكات العصبية كأحد أساليب التنقيب عن البيانات Data Mining فى زيادة كفاءة المراجعة الداخلية كنشاط مضيف للقيمة وفقاً للبنود : مدى التزام المنشأة بإحكام القانون والقواعد المنظمة لنشاطها، ووجود نظم لتقييم وسائل وإجراءات إدارة المخاطر فى المنشأة ، ووجود نظم لتقييم وسائل وإجراءات لتطبيق قواعد الحوكمة على نحو سليم، والتأهيل العلمى والعملى للمراجع الداخلى، والتدريب والتطوير المستمر للمراجع الداخلى، واستقلال إدارة المراجعة الداخلية وموقع لجنة المراجعة فى الهيكل التنظيمى للمنشأة، والدور التوكيدى والاستشارى للمراجع الداخلى، والمهام التى لا تدخل ضمن اختصاصات المراجعة الداخلية، حيث كان معدل دقة تقنية الشبكة العصبية 87.5 % وهو ما يوضح مدى دقة وقدرة الشبكات العصبية الصناعية فى زيادة كفاءة المراجعة الداخلية كنشاط مضيف للقيمة لكافة الأطراف داخل وخارج المنشأة ، كما أن هناك دقة فى النتائج المرتبطة بتطبيق تقنية الشبكات العصبية الصناعية فى أعمال المراجعة الداخلية والعمل على زيادة كفاءة مخرجاتها وتحسين نوعية المعلومات، بالإضافة الى سهولة التطبيق وسرعة الحصول على النتائج وبساطة الاستخدام وهذا قد يشجع البنوك التجارية على الاعتماد عليها فى كافة أعمال وأنشطة المراجعة الداخلية.

الكلمات المفتاحية :الشبكات العصبية ، التنقيب عن البيانات ، كفاءة المراجعة الداخلية.

Abstract:
The study aims to Study and Test the effect of using neural networks as one of the data mining methods on increasing the efficiency of internal audit as a value-adding activity, and the researcher used the Case study method on the data received from the Arab Commercial Bank of Egypt represented in the quarterly internal audit reports from January 2017 to December 2022 The study found a set of results, the most important of which is the effect of using neural networks as one of the data mining methods in increasing the efficiency of internal auditing as a value-adding activity according to the terms: the extent to which the facility adheres to the provisions of the law and rules governing its activity, the existence of systems for evaluating the means and procedures for risk management in the facility, and the existence of systems To evaluate the means and procedures for properly implementing the rules of governance, the scientific and practical qualification of the internal auditor, the continuous training and development of the internal auditor, the independence of the internal audit department and the position of the audit committee in the organizational structure of the enterprise, the assurance and advisory role of the internal auditor, tasks that do not fall within the competencies of the internal audit , As the accuracy rate of the neural network technology was 87.5%, which is explained by M. This is the accuracy and ability of artificial neural networks in increasing the efficiency of the internal audit as a value-adding activity for all parties inside and outside the establishment. There is accuracy in the results related to the application of artificial neural networks technology in the internal audit work and work to increase the efficiency of its outputs and improve the quality of information, in addition to the ease of application and speed of obtaining The results and simplicity of use may encourage commercial banks to rely on them in all internal audit work and activities.

Key Words: Neural Networks, Data Mining, Internal Audit Efficiency.

1 – المقدمة :

تمثل المراجعة الداخلية إحدى أهم الوظائف وأدوات الرقابة الداخلية بالمنشأة، وعليه فإن عدم دقة مخرجات المراجعة الداخلية وانخفاض جودتها سوف يؤثر على القرارات الاستثمارية ، وتعتبر الشبكات العصبية الصناعية واحدة من أهم الطرق التى يتم استخدامها فى زيادة كفاءة وفعالية عملية المراجعة من خلال نقل المعلومات وزيادة المعرفة وبيان المعلومات المخفية ، حيث يمكن تدريب هذه الشبكات على اختيار الرأى الأرجح والأفضل للمراجع الداخلى فيما يتعلق بالمخرجات المحاسبية (Pourheydori,2012) .

ويمثل أسلوب الشبكات أحدى الطرق الحديثة التى لها الكفاءة العالية فى إعطاء نتائج جيدة ومضمونة لكونها نوع من أنواع الذكاء الصناعى AI والذى يعتمد على استخدام العديد من البرامج المتخصصة وقواعد المعرفة ومحاكاة نموذج العقل البشرى ، حيث يهدف الى محاكاة عمليات الذكاء التى تتم داخل العقل البشرى من خلال الحاسب، بحيث يتيح لدى الحاسب القدرة على حل المشكلات واتخاذ القرارات بأسلوب اقرب الى العقل البشرى (جمعة ، 2012).

2- مشكلة البحث :

إن زيادة كفاءة المراجعة الداخلية يعتبر من الأمور المهمة والحيوية لأى منشأة وذلك لدورها داخل المنشأة فى التأكد من مدى التزام العاملين بالسياسات والإجراءات التى وضعتها الإدارة بالشكل المطلوب والصحيح ، وخارجيا من حيث انها تعطى المستثمرين والمقرضين ثقة أكبر فى القوائم المالية والمعلومات المحاسبية التى تنتجها المنشأة ، حيث تهدف المراجعة الداخلية الى تقييم كافة الأنشطة لتحديد مدى الاستفادة من الموارد المتاحة واقتراح التحسينات الضرورية لرفع الكفاءة أو خفض التكلفة، وخاصة أن المراجعة الداخلية ينتج عنها معلومات هامة تبنى عليها قرارات المنشأة ، وأن أى خلل فى دقة ووقت الحصول على هذه المعلومات سوف يؤثر على تلك القرارات وبالتالى لا يمكن تجنب المخاطر المتوقعة وغير المتوقعة (فرج،2023).

ونظرا للدور الحالى والحيوى الذى تلعبه التقنيات الحديثة فى التطور والارتقاء بالمنشآت الى مستوى أداء أفضل ، اصبح هناك حتمية من استخدام تقنيات وبرمجيات وأساليب حديثة تخدم الإدارة وتقدم لها ما يمكن أن تستفيد منه دون ضياع الوقت والجهد، واعتماد المراجعة الداخلية على الأدوات الحديثة فى أداء مهامها وإجراء عملياتها سوف يساعدها على زيادة كفاءتها وتفعيل دورها حيث تعمل هذه الأساليب على تقليل الأخطاء وتقديم أفضل خدمة أو منتج للعملاء وتقليل المخاطر وتحقيق درجة عالية من الدقة والجودة فى عملية اتخاذ القرارات . (أبو الفتوح، وأحمد ، 2017)

لذلك يمكن التعبير عن مشكلة البحث فى كيفية الإجابة تطبيقياً على التساؤلات التالية؛

هل يؤثراستخدام الشبكات العصبية كأحد أساليب التنقيب عن البيانات على كفاءة المراجعة الداخلية؟ ، وهل يختلف هذا التأثير بإختلاف كفاءة أعمال إدارة المخاطر؟، وكفاءة أعمال الرقابة؟، وكفاءة أعمال الحوكمة لإدارة المراجعة الداخلية من عدمه فى البنوك التجارية المصرية ؟.

3- هدف البحث:

يهدف البحث الى دراسة واختبار أثر استخدام الشبكات العصبية كأحد أساليب التنقيب فى البيانات فى زيادة كفاءة المراجعة الداخلية كنشاط مضيف للقيمة، وكذلك اختبار أثر كل من كفاءة أعمال إدارة المخاطر، وكفاءة أعمال الرقابة، وكفاءة أعمال الحوكمة لإدارة المراجعة الداخلية على العلاقة محل الاختبار فى البنوك التجارية المصرية .

4- أهمية ودوافع البحث:

تكمن **الأهمية الأكاديمية** للبحث فى كونه يركز على موضوع هام والمتمثل فى معرفة أثر استخدام الشبكات العصبية كأحد أساليب التنقيب فى البيانات فى زيادة كفاءة المراجعة الداخلية كنشاط مضيف للقيمة، حيث يقل

عدد البحوث والدراسات المتخصصة التى تناولت دراسة موضوع البحث حيث لم تلق اهتماماً كافياً فى الكتابات المحاسبية خاصة فى البيئة المصرية، فى حدود علم الباحثة .

كما تتمثل **الأهمية العملية** للبحث فى تقديم طريقة ومنهج يبين كيفية استخدام الشبكات العصبية الصناعية فى رفع كفاءة وفعالية الممارسات المهنية للمراجع الداخلى مع اعتبار نشاطه مضيف للقيمة لكل الأطراف التى تتأثر بتقريره ، واستخدام المراجع الداخلى لتلك التقنيات وعلى رأسها الشبكات العصبية تساعده على دعم قراره وتقليل صعوبة الكشف عن الأخطاء فى البيانات المالية وغير المالية، وزيادة كفاءة المراجعة الداخلية كنشاط مضيف للقيمة، وكذلك أهمية القياس الرياضى لعملية تطبيق أسلوب الشبكات العصبية الصناعية لزيادة كفاءة المراجعة الداخلية كنشاط مضيف للقيمة فى كل من أعمال إدارة المخاطر وأعمال الرقابة وأعمال الحوكمة.

ورغم كثرة **دوافع البحث** إلا أن أهمها قلة البحوث المحاسبية فى مصر، خاصة تلك التى تهتم بدراسة واختبار أثر استخدام الشبكات العصبية كأحد أساليب التنقيب فى البيانات فى زيادة كفاءة المراجعة الداخلية كنشاط مضيف للقيمة، فى حدود علم الباحثة.

5- نطاق وحدود البحث:

وفقاً لهدف البحث ومشكلته سوف يقتصر البحث على دراسة واختبار العلاقة بين استخدام الشبكات العصبية كأحد أساليب التنقيب فى البيانات وكفاءة المراجعة الداخلية كنشاط مضيف للقيمة، وكذلك اختبار أثر كل من كفاءة أعمال إدارة المخاطر، وكفاءة أعمال الرقابة، وكفاءة أعمال الحوكمة لإدارة المراجعة الداخلية على العلاقة محل الاختبار فى البنوك التجارية المصرية. وأخيراً، فإن قابلية تعميم نتائج البحث تتوقف على منهجية الدراسة التطبيقية بمحدداتها، خاصة محددات اختيار عينة البحث.

6- خطـة البحـث:

إنطلاقاً من مشكلة البحث ولتحقيق هدفه واختبار فروضه فى ضوء نطاقه وحدوده، فسوف يستكمل البحث على النحو التالى:

1/6- التنقيب فى البيانات – المفهوم والمردود المهنى

2/6- الشبكات العصبية – المفهوم والمردود المهنى

3/6- كفاءة المراجعة الداخلية كنشاط مضيف للقيمة

4/6- تحليل العلاقة محل الدراسة واشتقاق تساؤلات البحث

5/6 - نموذج ومنهجية البحث

6/6- النتائج والتوصيات ومجالات البحث المقترحة

1/6- التنقيب فى البيانات – المفهوم والمردود المهنى

مع تزايد حجم البيانات المخزنة في قواعد البيانات، أصبحت الحاجة ملحة لتطوير أدوات قوية لتحليل البيانات واستخلاص المعلومات والمعرفة منها. ومن هنا ظهرت تقنية "التنقيب في البيانات"، التي تهدف إلى استخراج المعرفة من كميات ضخمة من البيانات. هذه التقنية الحديثة فرضت نفسها بقوة في عصر المعلوماتية، واستخدامها يتيح للشركات والمنظمات في مختلف المجالات القدرة على استكشاف وتركيز الانتباه على أهم المعلومات داخل قواعد البيانات. كما تساهم في بناء التنبؤات المستقبلية وتحليل السلوكيات والاتجاهات، مما يساعد في اتخاذ القرارات الصحيحة في الوقت المناسب.

وتُعتبر عملية التنقيب في البيانات جزءًا من مرحلة أكثر تعقيدًا تُعرف بـ "استكشاف المعرفة في قواعد البيانات"، والتي ترتبط أيضًا بعملية "مستودعات البيانات". ومع تطور هذه العمليات بشكل منهجي ومنظم، أصبحت تشكل جوهر العمل الذي يعتمد عليه العديد من المنظمات لتحفيز الأنشطة وتحقيق ميزة تنافسية. (Dabashri, and Sarkar, 2019).

ولقد ظهر مصطلح التنقيب في البيانات وتعددت المفاهيم التى تناولتها الدراسات، وهو يجمع ما بين الإحصاء و تكنولوجيات المعلومات (قواعد البيانات، والذكاء الاصطناعي) ، حيث تم تعريفه على أنه:

- "*عملية البحث داخل كميات كبيرة من البيانات للكشف عن العلاقات التي لم يتم كشفها سابقا بين عناصر البيانات، والمعروفة أيضا باسم اكتشاف المعرفة في قواعد البيانات* " (Stevens, 2015).
- " *النشاط الذي يقوم باستخراج المعلومات المتواجدة في كميات كبيرة من البيانات، بهدف البحث عن أنماط معرفية واكتشاف الحقائق الخفية الواردة في قواعد البيانات*" (Nages,2019)
- " *عملية تحليل البيانات لتحديد العلاقات التي لم تكتشفها التحليلات السابقة من قبل، كما أنها تحليل البيانات لإقامة علاقات وتحديد أنماط* " (Dabashri & Sarkar,2019).
- "*تحليل البيانات المتواجدة في قواعد البيانات باستخدام الأدوات التي تبحث عن الاتجاهات أو البيانات التي لامعنى لها، واستخراج معلومات ضمنية، لم تكن معروفة سابقا، ويمكن أن تكون مفيدة*" &Gill (Gupta,2012)
- "*عملية استخراج أنماط معرفية من مجموعات البيانات الكبيرة من خلال الجمع بين الأساليب من الإحصاءات والذكاء الاصطناعي مع إدارة قواعد البيانات* " (Gary & Sohit,2018).
- "*خطوة واحدة في اكتشاف المعرفة داخل قواعد البيانات حيث تستخدم أساليب التحليل مثل: الشبكات العصبية أو الخوارزميات الجينية أو شبكة القرارات أوالتقنية والنماذج الهجينة لتحديد أنماط العلاقات في مجموعات البيانات* "(Stevens, 2015).

- *"عملية اكتشاف المعرفة في قواعد البيانات عن طريق تحديد الأنماط والاتجاهات في البيانات التي تم جمعها باستخدام طرق مختلفة مثل : التصنيف أو التحليل التسلسلي أو العنقدة (التجميع) أو قواعد الارتباط"* (Ojo, 2019)

ومن خلال التعريفات السابقة يمكن أن تعرف الباحثة التنقيب فى البيانات بأنه "***آلية تحتوي على العديد من التقنيات الحديثة التي تستخدم لاستخراج معلومات ذات دلالة من كميات ضخمة من البيانات المخزنة في مستودعات البيانات. هذه الآلية تعمل على اكتشاف واستخلاص أنماط جديدة من العلاقات بين البيانات بهدف الوصول إلى نتائج مفيدة تدعم اتخاذ القرارات المستقبلية لصانعي القرار.*** ".

ويمكن تقسيم العوامل المحركة لثورة التنقيب في البيانات الى قسمين رئيسيين كما يلى: (الشحادة، ومراد 2013، Ojo., 2019 ; Gill & Gupta, 2019;)

أ. العوامل المتعلقة بجانب العرض؛ وتشمل:

- تأثير تطورات تكنولوجيا المعلومات خاصة تكنولوجيا تخزين البيانات ومعالجتها.
- انخفاض تكاليف الاتصالات الالكترونية مما يسهل الوصول الى قواعد البيانات.
- ظهور أساليب تحليل جديدة مثل الشبكات العصبية، ونظم الخوارزميات الوراثية، وشجرة القرار، وقواعد الاستقراء.
- التطور الهائل في أساليب التخزين مثل أسلوب مستودعات البيانات **(Data Warehouse)** وأسواقها (Arsanius,2012).

ب. العوامل المتعلقة بجانب الطلب؛ وتشمل:

- ظهور الحاجة الى نتائج تحليلية سريعة من جانب المؤسسات المنافسة والتغيرات السريعة في بيئة العمل.
- تراجع الهيكل التنظيمي الهرمي، حيث أصبح من الضروري على المديرين الاعتماد على أنفسهم في الحصول على المعلومات التحليلية التي يحتاجون إليها، بعد أن تقلص دور محللي الدعم الذين كانوا يعتمدون عليهم في السابق.
- ازدهار حركة التأليف والنشر خاصة في مجال تكنولوجيا المعلومات والإنترنت وكل ما يرتبط بعصر الاقتصاد الرقمي.

ويوجد نوعان من أنواع نماذج التنقيب فى البيانات وهما:

أ. النموذج التنبؤى Predictive Model :

هو " *النموذج الذى يستخدم النتائج المعروفة المستنبطة من البيانات المختلفة لأجل التنبؤ بقيم لاحقة للبيانات ويتضمن هذا النموذج أشهر أدوات التنقيب فى البيانات والتى تشمل التصنيف وأشجار الانحدار والطرق*

المعتمدة على الفراغ المترى والإسقاط من مناطق القرار (مثل تحليل التمايز) والشبكات العصبية لمساحات القرار غير الخطى والخوارزميات الجينية ".(Wang, 2016)

يعد النموذج التنبؤي حلقة وصل بين ما هو معروف وما هو غير معروف، حيث يتنبأ بحدث مستقبلي استنادًا إلى ما هو معروف حاليًا. ويتم بناء هذا النموذج باستخدام بيانات الماضي المتعلقة بالحدث المستقبلي، وتكون فاعليته أكبر عندما يعتمد على كميات كبيرة من البيانات الدقيقة والموثوقة. (Gras, 2017)

ب. النموذج الوصفى Descriptive Model :

وهو" *النموذج الذى يعرف الأنماط والعلاقات فى البيانات بهدف إكتشاف خصائص البيانات التى تتم دراستها وليس للتنبؤ بخصائص جديدة*" ، وينقسم إلى قسمين:

- نماذج العنقدة التي تسمح بتجميع الأفراد، و الأحداث، آو المنتجات في عناقيد،
- نماذج الارتباط التي تسمح بتحديد العلاقات بينهم(أبو الفتوح ، 2015) .

وهناك عدة أدوات للتنقيب في البيانات، أهمها:

- التلخيص (Summarization): (Sayed,2011,)

يشير التلخيص إلى الأساليب التي تهدف إلى تقسيم كتل البيانات الكبيرة إلى مقاييس موجزة توفر وصفًا عامًا للمتغيرات وعلاقاتها. ومن أبرز أساليب التلخيص نذكر: المتوسطات، والمجاميع، والإحصائيات الوصفية التي تشمل مقاييس النزعة المركزية مثل المتوسط الحسابي، والوسيط، والمنوال، بالإضافة إلى مقاييس التشتت مثل الانحراف المعياري. وعلى الرغم من أن هذه المقاييس تقدم صورة شاملة لبعض التفاصيل المهمة، إلا أنها غالبًا ما تتجاهل تفاصيل أخرى قد تكون ذات أهمية كبيرة، خصوصًا تلك المتعلقة بسلوك المستهلك.

- التصنيف (Classification): (Mohammad ,2011)

يتمثل التصنيف في تفسير أو التنبؤ بخاصية فرد ما بناءً على خصائص أخرى. عادةً ما تكون هذه الخاصية نوعية، ويمكن تحقيق التصنيف باستخدام الأساليب الإحصائية التقليدية مثل الانحدار والتحليل التمييزي، أو من خلال الأساليب الحديثة نسبيًا مثل تقنيات الارتباط، والاستنتاج القائم على الحالة، والشبكات العصبية. ومن أمثلة تطبيقات استكشاف المعرفة التي تتضمن التصنيف: تحليل اتجاهات الأسواق المالية، والتحديد الآلي للعناصر الهامة في مجموعات ضخمة من قواعد البيانات.

- التنبؤ (Prediction) :

يشبه التنبؤ التصنيف أو التقدير، إلا أن البيانات تُصنف بناءً على التنبؤ بسلوكها المستقبلي أو تقدير قيمتها في المستقبل. حيث يكون المتغير التابع المتنبأ به متغيرًا كميًا. من الأدوات التقليدية المستخدمة في التنبؤ، نجد

الانحدار بأنواعه المختلفة والتحليل التمييزي. أما الأساليب الحديثة، فهي تشمل قواعد الارتباط، وشجرة القرار، والشبكات العصبية، والخوارزميات الوراثية.

- **العنقدة أو التجزئة (Clustering):**

يقصد بالعنقدة عملية تنظيم البيانات في أصناف أو مجموعات، حيث يتم تقسيم البيانات إلى فئات بناءً على اشتراكها في الصفات المتشابهة. وتُعد العنقدة نوعًا من التقسيم غير الموجه للبيانات، حيث تساعد المستخدم على فهم التركيب الطبيعي لمجموعة البيانات. وتعتمد عنقدة البيانات على طريقتين رئيسيتين: الطريقة الهرمية والطريقة المجزأة. وغالبًا ما تتم أساليب التجميع العنقودي باستخدام تقنيات التحليل العنقودي الإحصائية، بالإضافة إلى الأساليب المستندة إلى شجرة القرار، والشبكات العصبية، والخوارزميات الوراثية.

- **قاعدة الارتباط (Rule Analysis):**

تُعد قواعد الارتباط أحد الاتجاهات الواعدة في تنقيب البيانات، حيث تمتلك القدرة على تصفح كميات ضخمة من البيانات. وتسمح هذه القواعد باكتشاف القوانين المحتملة التي تشرح بعض الصفات بناءً على وجود صفات أخرى. بمعنى آخر، هي قاعدة ارتباط تربط مجموعة من البيانات في قاعدة البيانات بطريقة معينة، مما يساعد في فهم العلاقات والتفاعلات بين المتغيرات المختلفة.

- **الكشف عن التغيرات أو الانحرافات (Change and deviation detection):**

يرتكز على استكشاف التغيرات الهامة في البيانات من خلال قياسات سابقة أو قيم معيارية.

- **التحليل التسلسلى (Sequential Analysis)**

يتم من خلالها البحث لاكتشاف نماذج تحدث بالتسلسل، وتكون المدخلات بيانات تشكل مجموعة متسلسلة وكل سلسلة من البيانات هى قائمة منظمة من العمليات أو المصطلحات مثل تحليل سلسلة الزمن .

ولقد ناقشت العديد من الدراسات واتفقت فيما بينها على مراحل وخطوات عملية التنقيب في البيانات كما يلي: **(** أبو الفتوح، 2016 ؛ Gill and Gupta,2019 **)**

- **فهم طبيعة الأعمال (Business Understanding):** يعد فهم المشاكل والمسائل التي تواجهها الأعمال المطلب الأول لاكتشاف المعرفة. بمعنى آخر، يجب تحديد كيفية تحقيق أقصى استفادة من التنقيب في البيانات، مما يتطلب وضع صيغة واضحة ومحددة لأهداف الأعمال.
- **فهم البيانات (Data Understanding)** : تعد مسألة معرفة ماهية وطبيعة البيانات من العوامل الأساسية لنجاح عملية التنقيب في البيانات واكتشاف المعرفة. ففهم البيانات بشكل جيد يساعد المصممين على اختيار الخوارزميات أو الأدوات المناسبة للمسائل المحددة بدقة عالية. وهذا بدوره يعزز فرص النجاح ويزيد من فعالية وكفاءة نظام اكتشاف المعرفة.

ويمكن تلخيص الخطوات الضرورية لعملية فهم البيانات كالآتي: (أبو الفتوح، 2016 ؛ Nages,2019)

- **تجميع البيانات (Data Collection):** وهي الخطوة الموجهة نحو تحديد مصدر البيانات في الدراسة بما في ذلك استخدام البيانات العامة الخارجية مثل الضرائب وغيرها.
- **توصيف البيانات (Data Description):** وهي الخطوة التي تركز على توصيف محتويات الملف الواحد من الملفات أو الجداول.
- **جودة البيانات وتحقيقها (Data Quality and Verification):** هذه الخطوة تحدد ما إذا كان إهمال بعض البيانات غير الضرورية أو كونها رديئة الجودة وقد لاتصلح في الدراسة. لأن النموذج الجيد يحتاج إلى بيانات جيدة مما يتوجب أن تكون البيانات صحيحة وذات مضمون دقيق.
- **التحليل الاسترشادي للبيانات (Exploratory Analysis of Data):** تُستخدم أساليب مثل الإظهار المرئي أو التصور البياني أو عملية التحليل المباشر (OLAP) لإجراء التحليل الأولي للبيانات. وتعتبر هذه الخطوة مهمة وضرورية لأنها تركز على تطوير الفرضيات المتعلقة بالمشكلة قيد الدراسة، مما يساعد في فهم البيانات بشكل أعمق ويتيح استكشاف العلاقات والأنماط المحتملة.
- **تهيئة البيانات (Data Preparation):** وتشمل الخطوات التالية (Navjyotsinh & Thakrar ,2018):

1- **الاختيار (Selection)** و تعني اختيار المتغيرات المتوقعة و حجم العينة.

2- **صياغة المتغيرات وتحويلها(Construction& Transformation Variables)** حيث يجب دائما أن تصاغ المتغيرات الجديدة لبناء النماذج الفعالة.

3- **تكامل البيانات (Data Integration):** حيث أن مجاميع البيانات في دراسة التنقيب عن البيانات من الممكن خزنها في قواعد بيانات متعددة الأغراض التي تكون بحاجة إلى توحيدها في قاعدة بيانية واحدة.

4- **تصميم وتنسيق البيانات (Data Formatting)** حيث تتعلق هذه الخطوة بإعادة ترتيب حقول البيانات بما يتوافق مع نموذج التنقيب في البيانات.

5- **صياغة نماذج الحل وثبوتها(Model Building and Validation):** إن بناء وصياغة النموذج السليم والدقيق يتم من خلال عملية مستمرة من الخطأ والصواب، حيث يتطلب ذلك غالبًا مساعدة المختصين في التنقيب عن البيانات. هذه العملية تشمل اختبار وفحص مختلف البدائل للوصول إلى أفضل نموذج لحل المشكلة قيد الدراسة، مما يساعد في تحسين النتائج وضمان دقة الحل المقترح.

6- **التقييم وتعليل نتائج النموذج (Evaluation and Interpretation):** يتم صياغة النموذج والتحقق من ثباته وصدقه، تُجرى مباشرة عملية التحقق من ثبات حزمة البيانات التي يتم تغذيتها بالنموذج. وبما أن

نتائج هذه البيانات معروفة مسبقًا، يتم مقارنة النتائج المتوقعة مع النتائج الفعلية لتقييم ثبات حزمة البيانات قيد التشغيل. تؤدي هذه المقارنة أو المفاضلة إلى التحقق من دقة النموذج وضمان فعاليته في تقديم التنبؤات الصحيحة.

7- **نشر و توزيع النموذج (Model Deployment):** تشتمل هذه الخطوة على نشر وتوزيع النموذج داخل المنظمة لدعم عملية اتخاذ القرار. ويجب أن يحقق النموذج الفعّال رضا المستفيدين، حيث أن اختيار النموذج المناسب يجب أن يتم من خلال دراسة استرشادية أو نموذج مصغر يعكس الدراسة الشاملة. بذلك، يتم التأكد من أن النموذج يلبي احتياجات المنظمة ويسهم في تحسين العمليات والقرارات المتخذة.

ويمكن القول إن مجال التنقيب فى البيانات هو مجال بحثي حي ملئ بالمساهمات العلمية التي تُقدم حلولاً للتحديات والمشاكل في هذا المجال، وفى المقابل ، يوجد تحديات بارزة تواجه تنقيب البيانات تتمثل في (Amalraj , 2017):

- **قابلية التوسع :(Scalability)** لابد أن تتوفر في تقنيات التنقيب فى البيانات القدرة على التعامل مع كم كبير وضخم من البيانات.
- **الخصائص الكثيرة :(High Dimensionality)** العديد من التطبيقات ينتج عنها كم كبير من الخصائص قد يصل للآلاف، وهذا يشكل تحدياً لتقنيات التنقيب.
- **البيانات الغير متجانسة والمعقدة :(Heterogeneous Data)** بدأت أشكال جديدة للبيانات في الظهور في السنوات الأخيرة والتى تحتوي على رسومات، بيانات غير نصية وأنواع جديدة من البيانات، وينبغي على تقنيات التنقيب فى البيانات أن تتعامل مع كافة أنواع البيانات.
- **جودة البيانات :(Data Quality)** البيانات الواقعية والحقيقية غالبًا ما تحتوي على قيم فارغة أو قيم غير منطقية أو شاذة. ولتحقيق جودة البيانات، من الضروري تطوير خوارزميات تنقيب تأخذ في الاعتبار هذه المشكلات المتعلقة بالجودة، مثل معالجة القيم المفقودة أو التصحيح التلقائي للقيم الشاذة، لضمان دقة وصحة التحليل الذي يتم إجراؤه على البيانات.
- **انتشار البيانات في أماكن متعددة :(Data Distribution)** كلما زاد حجم البيانات، كلما كانت منتشرة في أماكن مختلفة، لذلك، يجب تطوير تقنيات تنقيب تتعامل مع بيانات منتشرة وغير موجودة في مكان واحد.
- **الحفاظ على خصوصية البيانات :(Privacy Preservation)** تتعلق خصوصية البيانات بعدم نشر المعلومات الحساسة أو الشخصية التي تحتويها البيانات، بينما يهدف التنقيب في البيانات إلى استخراج المعرفة منها. ولذلك، هناك اهتمام متزايد بتطوير خوارزميات تنقيب تحافظ على خصوصية البيانات، من خلال ضمان أن المعلومات الحساسة تظل محمية أثناء عملية التحليل والاستخراج، مع توفير نتائج مفيدة دون تعريض الأفراد أو البيانات الخاصة للخطر.

في مجال المحاسبة في الشركات والمؤسسات المالية والضرائب والجهات الحكومية، ظهرت أهمية التنقيب في البيانات من خلال استخدام نماذج للكشف عن أنماط معينة في المجالات المحاسبية. يساهم التنقيب في البيانات في اكتشاف المخالفات والممارسات غير السليمة، مثل المعاملات المشكوك فيها والغش المحتمل وغسيل الأموال. ومن جانب آخر، يساعد التنقيب في التحقق من جودة وسلامة البيانات، بما في ذلك البيانات الناقصة ودفاتر الأستاذ والقيود المحاسبية المتعلقة بالموردين. إن تحديد هذه العناصر يمكن أن يؤدي إلى تصحيح الأخطاء، سواء في التسعير أو معالجة الفواتير أو في تقليل ازدواجية الدفع. (Rostami ,2011) .

ولا يقتصر التنقيب فى البيانات على متابعة المعاملات المالية عند إجراء المراجعة المالية، ولكن أيضاً إجراء اختبار شامل للنظم والرقابة للتأكد من قدرة الشركة على إنتاج قوائم مالية جيدة ،

. وكذلك زيادة قدرة المستخدمين على استرجاع المعلومات المحاسبية بمستوى عالى من الدقة والاعتمادية، مما يعظم طاقات نظم المعلومات المحاسبية . (Abd- Rahman ,2011).

وعلى الرغم من أهمية التنقيب فى البيانات فى المجال المحاسبى إلا أن استخدامه مازال محدوداً وأقتصر استخدامه على اكتشاف الغش حيث يعد سلاحا هاما فى كشف الغش والتلاعب والاحتيال .(Razaei ,2014)

تخلص الباحثة مما سبق إلى أن الشبكات العصبية لها مردود مهنى متمثل فى تطوير أدوات المراجعة الداخلية فى أداء دوريها التوكيدى والاستشارى خاصة فى مواجهة ثورة تكنولوجيا المعلومات.

2/6- الشبكات العصبية – المفهوم والمردود المهنى

منذ انطلاقته حمل مجال الذكاء الاصطناعي مهمة إعادة خلق أساس وظيفة المخ البشري في شكل آلة، وبالرغم من أن الأبحاث عن آلية عمل المخ البشري غير كافية لتصميم نموذج يحاكي المخ البشري بصفة كاملة، غير أن ما توفر من معارف تم استثماره والارتكاز عليه لتصميم نموذج واضح ويحاكي العصبون البيولوجي وتتكون الخلية العصبية من ثلاثة مناطق أساسية:

التغصن Dendrites

المحور Axon

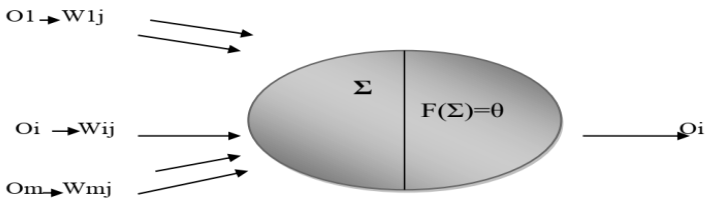
الجسم الخلوي Cell Body

تقوم الوحدات العصبية (أو العصبونات) باستقبال الإشارات العصبية، ثم تحليلها ومعالجتها داخل الجسم الخلوي. بعد ذلك، تُرسل الإشارات إلى الخلايا العصبية الأخرى عبر المحور العصبي. تُخزن المعلومات في منطقة الاتصال بين الخلايا العصبية، والمعروفة باسم "وزن المشبك". إذا فاقت الإشارات حدًا معينًا يسمى "العتبة"، يتم تنشيط العصبون ويصبح قادرًا على إرسال الإشارة إلى العصبون التالي. أما إذا لم تتجاوز الإشارة

العتبة، تتوقف السيالة العصبية. تتصل العصبونات ببعضها لتشكل شبكة عصبية، والتي تتعلم وتتطور مع مرور الوقت كلما تعرضت لتجربة جديدة. (بوداح ، 2015).

اعتمادًا على هذا المبدأ، تم تطوير نموذج حسابي يُعرف بالشبكة العصبية الاصطناعية، التي تحاكي العصبون البيولوجي. تعمل هذه الشبكة كعنصر معالجة من خلال تجميع الإشارات الموزونة عند المدخل ومقارنتها بالقيمة الحدية داخل العصبون. إذا زاد مجموع الإشارات عن القيمة الحدية، يُفترض أن يُنتج العنصر إشارة عند المخرج. أما إذا لم يتم تجاوز العتبة، فإن العنصر لا يُرسل أي إشارة. وهذا هو الأساس الذي تقوم عليه الشبكة العصبية الاصطناعية في معالجة البيانات واتخاذ القرارات. (صوار، 2012).

والشكل التالى يعبر عن عصبون اصطناعي:



Oi	يمثل إشارة من العصبون I
Wij	يعبر عن قوة الارتباط بين العصبون j & i
F	دالة التنشيط
Θ	عتبة التنشيط
Σ	$\sum_{i-1}^{m} Wij\ Oi$

شكل 1:تمثيل عصبون اصطناعي

المصدر: (بوداح ، 2015)

حيث: العصبون j يستقبل إشارات من العصبون Oi, i = 1m, i، ويعبر عن مستوى تنشيط العصبون j بمجموع الإشارات Oi المرجحة بالأوزان المشبكية Wij والممثلة بالمجموع $\sum_{i-1}^{m} Wij\ Oi$، والإشارة i الصادرة من العصبون j تنتقل فقط إذا كانت نتيجة دالة التنشيط Fأكبر من عتبة التنشيط.

بالتالي، تعتبر الشبكة العصبية مجموعة مترابطة من العصبونات الافتراضية التي يتم إنشاؤها بواسطة برامج حاسوبية لمحاكاة عمل العصبون البيولوجي. هذه العصبونات قادرة على تخزين المعارف العلمية والتجارب السابقة، مما يجعلها متاحة للمستخدمين للاستفادة منها. ورغم أن الشبكة العصبية تشبه العصبون البيولوجي، إلا أنها لا تطابقه تمامًا. فالعصبون البيولوجي معقد للغاية، ورغم التقدم الكبير في أبحاث الدماغ البشري، إلا أن فهمه لا يزال غير كامل حتى اليوم. كما أن آلية عمل الشبكة العصبية تعتمد على أفكار رياضية وهندسية وأساليب إحصائية، مما يجعلها تقتبس بعض خصائص العصبون البيولوجي ولكن لا تتطابق معه بشكل كامل. (بوداح ، 2015).

وتعتبر الشبكات العصبية من أهم مجالات الذكاء الصناعى ، الذى يعكس تطوراً هاماً ملموساً فى طريقة التفكير الانسانى، وتدور فكرة الشبكات العصبية حول محاكاة العقل البشرى باستخدام الحاسب الآلى ، وقد اختلف تعريف الشبكات العصبية من باحث لأخر حسب رؤية كل منهم.

ولقد عرفها Amalraj,2017 بأنها *أحد فروع علم الذكاء الصناعى الذى يعمل على محاكاة طريقة عمل الخلايا العصبية البيولوجية للمخ البشرى من خلال ترتيب النظام لأداء مهام محددة ويعتمد على المحاكاة المنطقية للواقع ، والمبنية على التجارب والخبرات السابقة، حيث أنه نموذج عملى يعمل على دراسة العلاقة بين المتغيرات وإيجاد العلاقة فيما بينها بسرعة ودقة عالية"*

فى حين ركزت دراسة (2012) , Huang على مجموعة من الصيغ الرياضية تعتمد على نماذج رياضية تحاكى عمل الدماغ البشرى فى حل المشكلات وإجراء العمليات الحسابية ، وهى مكونة من سلسلة من عناصر المعالجة وهى الخلايا العصبية الصناعية Artificial Neural Network التى تحاكى الشبكات العصبية البيولوجية فى الإنسان.

من التعريفات السابقة يمكن أن تعرفها الباحثة بأنها "*تقنيات حسابية مصممة لمحاكاة الطريقة التى يؤدى بها الدماغ البشرى مهمة معينة، وذلك عن طريق معالجة ضخمة موزعة على التوازى ومكونة من وحدات معالجة بسيطة ، هذه الوحدات ما هى الا عناصر حسابية تسمى عقد Nodes (عصبونات Neurons) والتى لها خاصية عصبية من حيث أنها تقوم بتخزين المعرفة العلمية والمعلومات التجريبية لتجعلها متاحة للاستخدام وذلك عن طريق ضبط الأوزان*" .

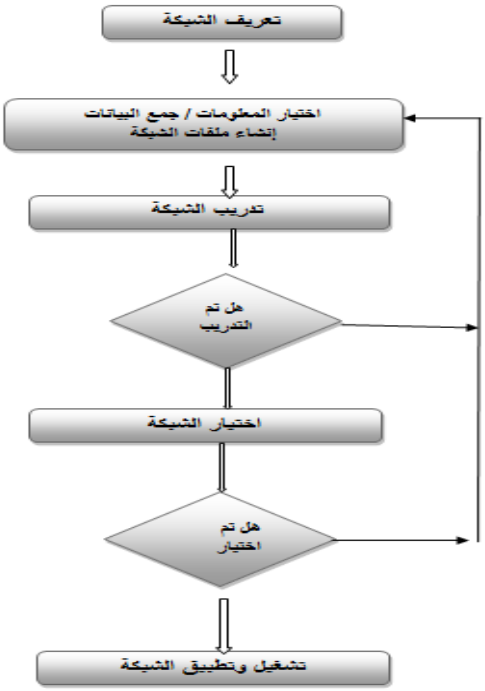
ومن خلال التعريفات السابقة يمكن استخلاص مجموعة من الإجراءات التى تمر بها الشبكات العصبية لتصميمها ونجاحها وبنائها وتشمل(أبوبكر ، 2014):

أ. تقرير ما هو الشئ الذى يراد أن تقوم الشبكة العصبية بالتعرف عليه .

ب. تحديد المعلومات التى يجب على الشبكة استخدامها والاعتماد عليها فى إيجاد المطلوب منها، وهذه المعلومات يجب أن تحتوى عادة على ما هو متوافر ومحدد للمخرج المرغوب حيث أن الشبكات تتعلم عن طريق ربط المدخلات بالمخرجات .

ج. ج. تجميع معلومات كافية بحيث يكون المخرج المرغوب معلومًا مقدمًا: كلما تم جمع عدد أكبر من الحقائق والمعلومات، كان من الممكن ترتيب الشبكة بشكل أفضل. وهذا يشمل تحديد العدد المناسب من المدخلات والمخرجات التي يجب استخدامها في الشبكة العصبية. كما يتطلب الأمر تحديد بعض الأمور الفنية المهمة مثل عدد الطبقات الخفية المناسبة، ونوع دالة التحويل (Activation Function)

المستخدمة، ومداها، بالإضافة إلى معدل التعلم (Learning Rate). هذه المعايير تساعد في تحسين أداء الشبكة العصبية وجعلها أكثر قدرة على التنبؤ بدقة وتحقيق الأهداف المرجوة.



(المصدر : السمرى ، ٢٠٢٢)

شكل 2: الخطوات المتبعة فى تصميم الشبكات العصبية الصناعية

كما أن الشبكات العصبية تحتاج لوحدات إدخال، ووحدات معالجة يتم فيها عمليات حسابية تضبط لأوزان، وعليه يمكن تحديد مكونات الشبكات العصبية الصناعية بما يلى : (سعودى، 2007 ؛ أبوبكر ، 2014؛ إبراهيم ،2017؛ القرشى ، 2019؛ السمرى ، 2022)

- **طبقة المدخلات Input Layer :**

تحتوى على عدد من العقد والتى يمكن أن تكون فى صورة بيانات كمية أو وصفية أو, تكون مخرجات لوحدة معالجة أخرى ، وتمثل هذه البيانات العوامل المؤثرة على المشكلة المراد حلها أو الشئ المراد التنبؤ به أو تقديره أو تصنيفه .

- **الطبقة المخفية Hidden Layer :**

هو المستوى الذى يلى مستوى المدخلات ، وقد يكون فى الشبكة أكثر من مستوى مخفى (متعددة الطبقات) أو تحتوى على مستوى مخفى واحد (ذات الطبقة الواحدة)، وقد لا تحتوى تراكيب بعض الشبكات على الطبقة المخفية ، حيث تقع هذه الطبقة بين طبقة المدخلات وطبقة المخرجات وتتم فى هذه الطبقة عملية تعليم وتدريب الشبكة .

- **طبقة المخرجات Output Layer** : تمثل الحل المطلوب الوصول إليه للمشكلة محل الدراسة
- **وحدة المعالجة Processing Elements :**

وحدات يتم فيها عمليات حسابية تضبط بها الأوزان وتحصل من خلالها على ردة الفعل المناسبة لكل مدخل للشبكة .

- **عقد الاتصال Connection Node :**

تربط عناصر المعالجة فى الطبقات المختلفة مع بعضها البعض حتى يتشكل البناء الهيكلى للشبكة العصبية .

- **الأوزان Weights :**

تعبر عن الأهمية النسبية لكل مدخل الى عنصر المعالجة فهى التى تحدد قوة العلاقة بين اثنين من عناصر المعالجة ، كما يعبر الوزن فى الشبكة عن القوة النسبية أو القيمة الحسابية للبيانات المبدئية المدخلة ، ومن الممكن تعديل الأوزان من خلال خاصية التعلم فى الشبكة والتى تعرف بدالة التجميع .

- **دالة التجميع Summation Function :**

وقد يطلق عليها دالة التحفيز وذلك لأن العصب يقوم باستقبال المدخلات من الأعصاب الأخرى أو من المصادر الخارجية ، وتقوم هذه الدالة بحساب الأوزان لكل المدخلات الى عناصر المعالجة من خلال ضرب كل مدخل فى وزنة فيتم إيجاد دالة التجميع .

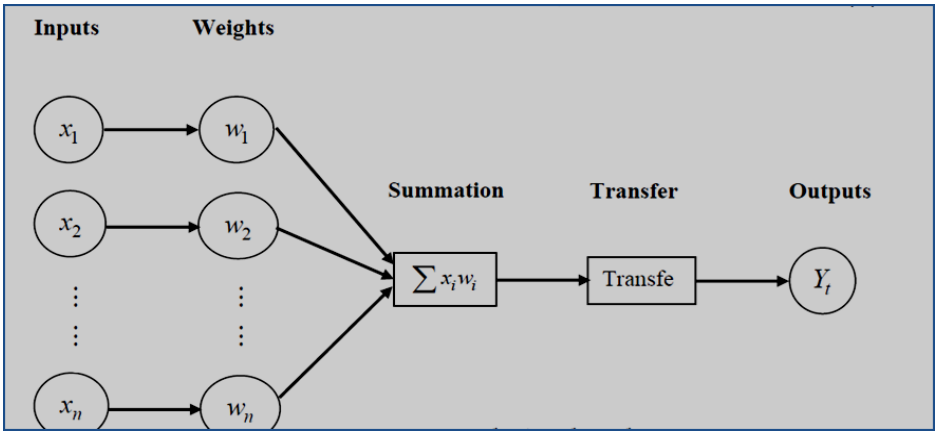
- **دالة التحويل Transfer Function :**

يطلق عليها دالة التنشيط حيث أن كل خلية عصبية لها مستوى استثارة ، ويتم حساب هذا المستوى عن طريق دالة التجميع وهذا ما يسمى بالمحاكاة الداخلية ، وتستخدم دالة التحويل فى تعديل الأوزان السابق الإشارة لها باستمرار طوال فترة تدريب الشبكة وذلك حتى يتم إعطاء الشبكة الخبرة الكافية وزيادة قدرتها على إعطاء نتائج أكثر دقة .

- **معدل التعلم (التدريب) Learning Rate :**

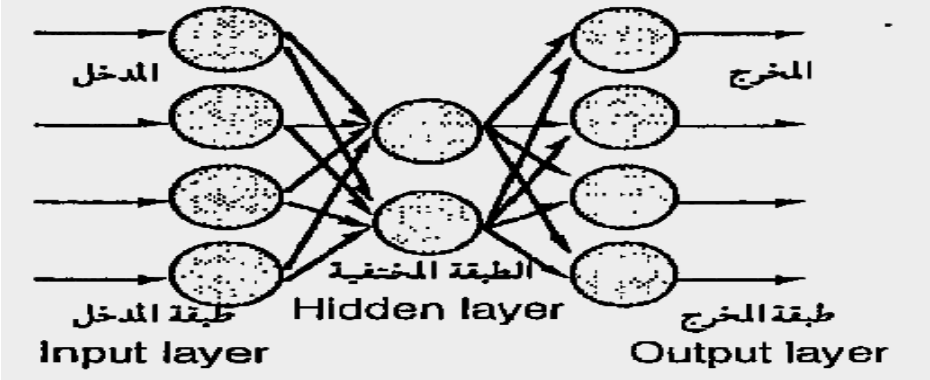
معدل التعلم يحدد قيمة التصحيح التى على أساسها يتم التعديل فى أوزان الخلية العصبية (وحدة المعالجة) أثناء عملية التدريب ، فمعدل التعلم عبارة عن قيمة صغيرة تزيد مع مرات التعلم حتى تصل الى الحل الأمثل وفي نفس الوقت تقلل الخطأ الى أقل ما يمكن .

ويوضح الشكلين التاليين مكونات ومنظومة الشبكات العصبية الصناعية، وعناصر المعالجة داخل الشبكات العصبية.



شكل 3 : مكونات ومنظومة الشبكات العصبية الصناعية

(المصدر : السمرى ، 2022)



شكل 4 : يوضح عناصر المعالجة داخل الشبكات العصبية

(المصدر : هاشم ، 2020)

كما أن هناك العديد من أنواع الشبكات العصبية حيث كل منها يخدم نوع معين من أنواع المشاكل، وبالتالى يمكن القول هناك أنواع مختلفة من المشاكل من الممكن حلها بالاعتماد على أنواع مختلفة من الشبكات العصبية الصناعية ، وقد قدم مجلس المحاسبين القانونيين الأمريكى (AICPA) أنواع مختلفة من الشبكات العصبية من حيث ملاءمتها للتطبيقات المحاسبية حيث تم تقسيم الشبكات العصبية الصناعية الى أربعة أنواع هى (هاشم ، 2020):

أ. **التنبؤ Prediction** : تستخدم الشبكات العصبية الصناعية فى التنبؤ بالأحداث المستقبلية بناءً على أحداث ماضية مثل التنبؤ بحجم المبيعات المتوقعة وأسعار الأسهم للشركات والتنبؤ بالمؤشرات الاقتصادية وأداء الشوق ومعدل نمو الصناعة وغيرها .

ب. **التصنيف Classification** : تستخدم هذه الشبكات لتحديد المجموعة التى ينتمى إليها العنصر ، مثل استخدام البيانات المالية لشركة ما لمعرفة تصنيف الشركة ضمن الوحدات التى تعانى من عسر مالى أم لا .

ج. **تنقية البيانات Data Filtering** : يُستخدم هذا النوع من الشبكات العصبية عندما تكون بيانات المدخلات غير واضحة أو غير مفهومة. تتميز هذه الشبكات بقدرتها على التعامل مع البيانات المشوشة أو المفقودة، مما يجعلها فعالة في حالات البيانات غير المنظمة أو المعقدة. تعتبر الشبكة العصبية وسيلة لتقريب الفجوة بين الحاسبات والمستخدم النهائي، حيث تتيح لها معالجة البيانات واستخلاص الأنماط أو العلاقات المخفية، مما يسهل على المستخدم الحصول على نتائج دقيقة رغم التشويش أو عدم وضوح البيانات.

د. **شبكات الأمثلة Optimization** : تستخدم هذه الشبكات فى حل المشكلات شديدة التعقيد ، حيث تستطيع تخصيص الموارد واختيار التوزيع الأمثل لها بما يحقق أقصى ربح ممكن وكذلك استغلال أمثل للموارد .

ويتم تشكيل نموذج الشبكات العصبية وفق أربع مراحل أساسية هي: (طارق، 2017؛هاشم، 2020؛ Al-Zhang,2013; Hroot,2016)

- **مرحلة تحضير المعطيات:** تتطلب هذه المرحلة سحب عينة من المجتمع المدروس بهدف معالجة مجموعة من المتغيرات المالية وغير المالية التي تشكل تلك العينة، والتي ستصبح مدخلات للشبكة العصبية الاصطناعية. ولضمان أن تكون هذه العينة ممثلة بشكل كافٍ للمجتمع الأصلي، يجب أن تشمل كلًا من المؤسسات السليمة والمؤسسات العاجزة. هذا التوازن يزيد من قدرة الشبكة العصبية على التصنيف الجيد للمؤسسات المقترضة. ولجعل المعطيات في صورة قابلة للاستخدام، ينبغي القيام بالإجراءات التالية:
- **التحويلات على المتغيرات:** يتم تحويل توزيع المتغيرات إلى التوزيع الطبيعي المعياري والذي يسمح بالحصول على قيم متقاربة لمتغيرات الدراسة، هذا بالإضافة إلى التحويل اللوغارتمي الذي يتم تطبيقه على المتغيرات الموجبة ذات القيم المتطرفة .
- **تقسيم العينة:** بعد سحب عينة الدراسة يتم تجزئتها إلى عينة أصلية وعينة إختبار، حيث تستخدم هذه الأخيرة في فحص مدى ثبات النموذج.
- **هندسة النموذج:** يتم في هذه المرحلة تحديد عدد الطبقات المكونة للشبكة وعدد العقد في كل طبقة.

أ- **مرحلة التعلم:** يمكن لشبكات العصبية الاصطناعية استخراج المتغيرات الأكثر تأثيرًا على الملاءة المالية من خلال معالجة البيانات التي تمثل المدخلات الخاصة بالشبكة. ويشترط لتحقيق ذلك اتباع مجموعة من الخطوات الأساسية من أجل بناء نموذج قياس عالي الكفاءة، نلخصها كالتالي :

- الانطلاق من مصفوفة ترجيحات بقيم عشوائية واختيار أحد قيمها كمدخلات ابتدائية.
- نشر حساب المدخلات السابقة على الشبكة العصبية وحساب مخرجاتها.
- قياس الخطأ بحساب الفرق بين المخرجات الفعلية والمخرجات المستهدفة.
- تصحيح الترجيحات بأخذ القيم التي تعمل على تقليل الخطأ

- يجب العودة إلى المرحلة الثانية حتى يتم الحصول على قيم المخرجات التي تتضمن أقل قدر ممكن من الأخطاء. وتجدر الإشارة إلى أن جودة التنبؤات المستقبلية لظاهرة معينة، والتي يمكن الحصول عليها باستخدام نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية، تعتمد بشكل كبير على كفاءة مرحلة تعلم الشبكة العصبية باستخدام البيانات التاريخية لتلك الظاهرة. كما تظل كفاءة هذه النماذج مرتبطة بتوافر مجموعة من العوامل. والتي يمكن تلخيصها في النقاط التالية:
- **معدل التعلم:** يعتبر معدل التعلم من العوامل المؤثرة على عملية تحديد الأوزان في الشبكة العصبية حيث يحدد هذا الأخير عدد الخطوات الداخلة في عملية تعلم الشبكة العصبية ومقدار تغير الوزن .
- **الزخم:** يعتبر هذا الأخير من أهم العوامل التي تجعل عملية التعلم متزنة كما تجعل تغير مقدار الوزن ثابتا ومستقرا نسبيا.
- **عدد العقد الخفية:** يتم تحديد عدد العقد الخفية في الشبكة العصبية مسبقًا من قبل المستخدم قبل الشروع في عملية التعلم. وتعد طريقة الزيادة التدريجية من أفضل الأساليب لتحديد هذا العدد، حيث تعتمد على اختيار أقل عدد ممكن من العقد الخفية في البداية أثناء تدريب الشبكة العصبية، ثم ملاحظة النتائج. بعد ذلك، يتم زيادة عدد العقد تدريجيًا حتى يتم الوصول إلى أقل نسبة خطأ ممكنة، وبالتالي تحقيق أفضل النتائج وفقًا لمعايير المقارنة.
- **عدد المستويات الخفية:** يعتبر هذا العامل من أهم العوامل المحددة لنجاح عملية تدريب الشبكة العصبية، ويتم تحديد عدد المستويات الخفية بنفس طريقة تحديد عدد العقد الخفية اذ يتم في الوهلة الأولى استعمال مستوى خفي واحد لتستمر عملية التعلم على صفات وبيانات الشبكة العصبية إلى أن نصل إلى أقل نسبة خطأ ممكنة.

ب- تقوية الشبكة العصبية: يتم تقوية الشبكة العصبية وفقًا لقاعدة معروفة تسمى قاعدة هاب (D. Hebb)، والتي تساهم في تسريع عملية التعلم. نتاج هذه العملية هو حصول الشبكة على معاملات ترجيح ذات قيم تقلل من الأخطاء، مما يسمح للنموذج بتقديم نتائج أقرب إلى الدقة والصواب. بعد إتمام هذه العملية، يتم

عرض نتائج التصنيف في المصفوفة التالية:

التصنيف النظرى	التصنيف المستحدث		المجموع
	مؤسسات سليمة (S)	مؤسسات عاجزة (D)	
مؤسسات سليمة (S)	S_s	S_d	مجموع (S)
مؤسسات عاجزة (D)	D_s	D_d	مجموع(D)

حيث:

Ss	عدد المؤسسات السليمة التي صنفها النموذج كمؤسسات سليمة
Sd	عدد المؤسسات السليمة التي صنفها النموذج كمؤسسات عاجزة.
Ds	عدد المؤسسات العاجزة التي صنفها النموذج كمؤسسات سليمة
Dd	عدد المؤسسات العاجزة التي صنفها النموذج كمؤسسات عاجزة.
مجموع (S)	عدد المؤسسات السليمة في العينة.
مجموع (D)	عدد المؤسسات العاجزة في العينة

ج- مرحلة الاختبار: بهدف التأكد من النتائج المتحصل عليها في المراحل السابقة، يتم اختبار النموذج على عينة مستقلة تسمى بعينة الاختبار والمتكونة من مؤسسات غير مدرجة في عينة إنشاء النموذج، إذ وبمجرد التأكد من صلاحية النموذج يتم حفظ الشبكة العصبية واستعمالها بشكل نهائى .

3/6- كفاءة المراجعة الداخلية كنشاط مضيف للقيمة

ينبع الطلب على خدمات وظيفة المراجعة الداخلية أساسًا من الإدارة كأحد الأطراف الرئيسية ذات المصالح في هذا المجال، وهذا لا يعني أنها الطرف الوحيد المعني بوظيفة المراجعة الداخلية. يرتبط طلب الإدارة بهذه الوظيفة بشكل أساسي بوظيفة الرقابة، ولكن مع التغيرات في بيئة الأعمال وزيادة مسؤوليات الإدارة وضرورة التزامها بتنفيذ مبادئ حوكمة الشركات وتبني نظم إدارة المخاطر، أصبح من الضروري أن تستعين الإدارة بوظيفة المراجعة الداخلية لتساعدها في أداء هذه المسؤوليات. كما يزداد طلب الإدارة على مجموعة خدمات المراجعة الداخلية بسبب عاملين رئيسيين: أولًا، التزامًا بالأسباب التشريعية والقانونية والمهنية، بدءًا من إلزام الشركات بوجود إدارة للمراجعة الداخلية وحتى أداء مهام محددة؛ وثانيًا، نتيجة للوائح أو قرارات سيادية صادرة عن جهات رقابية مثل قواعد القيد والشطب، والقواعد التنفيذية للحوكمة. (على، وفرج،2023).

ويجب أن يتمتع المراجع الداخلى بالاستقلال النسبى فى مباشرة مهامه، وأدى الاعتراف بالمراجعة الداخلية كمهنة إلى إنشاء معهد المراجعين الداخلين فى الولايات المتحدة عام 1941م ، وقام هذا المعهد بوضع المعايير اللازم الالتزام بها عند ممارسة مهنة المراجعة .

وتعتبر المراجعة الداخلية من أهم الوسائل والطرق التى تستخدمها الإدارة لغرض التحقق من فاعلية الرقابة الداخلية ، وتعرف المراجعة الداخلية على أنها :*"إحدى حلقات الرقابة الداخلية تعمل على مد الإدارة بالمعلومات المستمرة*" (فوده ، 2007).

ومن أكثر التعريفات المقبولة هو تعريف قدمه معهد المراجعين الداخليين الأمريكى عام 2017وهى *"نشاط توكيدى استشاري مستقل وموضوعي مصمم لإضافة قيمة للمنشأة لتحسين عملياتها وهو يساعد الشركة على تحقيق أهدافها بإيجاد منهج منظم وقوى لتقييم وتحسين كفاءة عمليات إدارة المخاطر و الرقابة والحوكمة ".*
(IIA, 2017)

من خلال التعريفات السابقة، **يمكن تعريف المراجعة الداخلية بأنها "*مجموعة من الأنشطة المستقلة داخل المنظمة التي تُنشئها الإدارة بهدف تحقيق رقابة مستمرة على العمليات والقيود المالية لضمان دقة البيانات المحاسبية. كما تهدف المراجعة الداخلية إلى التأكد من كفاية الإجراءات المتخذة لحماية أصول وأموال المنشأة، والتحقق من التزام موظفيها بالسياسات والخطط والإجراءات الإدارية المعتمدة. إضافة إلى ذلك، تقوم المراجعة الداخلية بقياس فعالية تلك السياسات والخطط ووسائل الرقابة الأخرى في تحقيق أهدافها، واقتراح التحسينات اللازمة لضمان تحسين الأداء*".** وهذا يتوافق مع المبادئ التي أوردها تقرير لجنة المنظمات الراعية[1].

وتهدف المراجعة الداخلية بالدرجة الأولى إلى خدمة الإدارة فى تحقيق أغراضها ، فعن طريقها تتم مراجعة جميع العمليات المالية فى المشروع وذلك لغرض مساعدة الإدارة العليا فى التوصل إلى أقصى كفاية إنتاجية ممكنة ولتحقيق ذلك يتم التأكد مما يلى : (مليجى ، 2013 ؛ IIA, ,2017)

- ❖ يتضمن دور المراجعة الداخلية التحقق من تنفيذ الخطط والسياسات التي وضعتها الإدارة العليا للمشروع، وتقييم فعالية هذه الخطط، وإبداء الرأي بشأنها. كما يقوم المراجعون بتحليل الانحرافات عن الخطط المحددة، وتقديم الاقتراحات اللازمة لتجنب هذه الانحرافات في المستقبل وسد الثغرات التي قد تؤدي إلى ضياع أموال المشروع. في هذا السياق، يقوم المسؤولون عن المراجعة الداخلية بإعداد تقارير دورية تُعرض فيها نتائج تقييمهم للخطط المنفذة، مع توضيح التوصيات المناسبة لتحسين الأداء وتفادي المخاطر المحتملة.
- ❖ يتطلب دور المراجعة الداخلية التأكد من أن المعلومات المعروضة على الإدارة دقيقة وكافية، وأنها مستمدة من مستندات صحيحة وسليمة. لتحقيق ذلك، يجب فحص جميع عمليات المشروع بشكل دقيق. وبتنفيذ هذه المهام، يساهم المراجعون الداخليون في منع الغش والتزوير والتلاعب، واكتشاف الأخطاء، مما يعزز الثقة في الدفاتر والسجلات المالية، بالإضافة إلى ضمان موثوقية البيانات والمعلومات المقدمة للإدارة.

يشمل دور المراجعة الداخلية الحكم على إمكانية الاعتماد على البيانات المحاسبية والإحصائية باعتبارها أساسًا لاتخاذ القرارات الإدارية الناجحة. كما يتم تقييم أداء الأفراد وقدرتهم على تحمل المسؤولية، بالإضافة إلى تقييم كفاءة استخدام الموارد والأصول من الناحية الاقتصادية. ويشمل ذلك أيضًا التحقق من أن المصروفات تُنفق فقط في الأغراض الضرورية والهامة، والتأكد من تحصيل الإيرادات بشكل صحيح ووفقًا للخطط المالية المعتمدة.

ولكى تعمل إدارة المراجعة الداخلية بنجاح ينبغى أن تتمتع بالخصائص الآتية : (على ، 2017 ; Radu, 2012)

أ. تعمل إدارة المراجعة الداخلية فى استقلال تام عن باقى الإدارات وهذا الاستقلال الوظيفى هو أحد أركان قوتها .

ب. تعمل إدارة المراجعة الداخلية بناء على سلطات صريحة ، وينحصر عمل إدارة المراجعة فى عملية المراجعة الداخلية فقط.

ج. تعتبر المراجعة الداخلية جزء من هيكل الرقابة الداخلية .

د. إدارة المراجعة الداخلية تقوم على التأكد من تنفيذ السياسات الإدارية وليس مهمتها وضع هذه السياسات ، كما يجب أن يكون موظفى إدارة المراجعة الداخلية على درجة من التأهيل المهنى ومدربين فى أعمال المحاسبة والمراجعة والإدارة.

هـ. لا تتدخل إدارة المراجعة الداخلية فى شئون الموظفين وينبغى أن يكون هناك علاقة تعاونية بين إدارة المراجعة والموظفين ، ويجب على المراجع أن يساعدهم على أداء مهمتهم ويتعرف على الصعوبات التى تواجههم،كما يجب على المراجع ألا يتدخل فى توقيع الجزاءات على الموظفين.

وفى مجال تحديد مفهوم كفاءة وفعالية عملية المراجعة بشكل دقيق، تعتبر الكفاءة صفة ملازمة لكيفية استخدام المؤسسة لمواردها مقارنة بمخرجاتها. يتطلب ذلك استغلالًا عقلانيًا ورشيدًا للموارد، أي تحقيق مزج فعال لعوامل الإنتاج بأقل تكلفة ممكنة. ويمكن تجسيد ذلك إما بتحقيق أقصى المخرجات باستخدام مدخلات محددة، أو بتحقيق أدنى المدخلات للحصول على مخرجات محددة، وهو ما يعكس كفاءة الأداء في عملية المراجعة.

وبذلك يمكن النظر للكفاءة من مدخلين (أو جانبين) هما : (ضيف ، 2018)

- جانب المخرجات حيث تعبر الكفاءة عن مقياس للمقارنة بين المخرجات الفعلية والمخرجات القصوى الممكن تحقيقها من مدخلات محددة .
- جانب المدخلات حيث تعبر الكفاءة عن مقياس للمقارنة بين المدخلات الفعلية والمدخلات الدنيا التي يمكنها إنتاج مستوى معين من المخرجات المحددة .

من هنا يمكن استنتاج أن عملية الإنتاج تعتبر غير كفـءة إذا تطلبت استخدام كمية أكبر من المدخلات لإنتاج نفس الكمية من المخرجات مقارنة باستخدام كمية أقل من المدخلات لتحقيق نفس النتيجة. ويجب الإشارة إلى أن كفاءة المؤسسة لا تتأثر فقط بحجم مدخلاتها، بل تتأثر أيضًا بعدد من العوامل الأخرى المهمة، مثل محيط عملها، وجودة تنظيمها، والظروف الاقتصادية والتقنية المحيطة بها، وغيرها من العوامل التي قد تؤثر في قدرتها على تحقيق أقصى استفادة من مواردها.

غالبًا ما يحدث خلط بين مفهومي الكفاءة والفعالية، على الرغم من اختلاف مفهوم كل منهما. تعرف الفعالية بأنها الدرجة التي يتم من خلالها تحقيق الأهداف المرسومة لأي مؤسسة، سواء كانت تقدم سلعًا أو خدمات، سواء كانت مخرجاتها مرئية أو غير مرئية، من خلال تحويل مدخلاتها بكفاءة إلى مخرجات مرغوب فيها.

في هذا السياق، قد يُستخدم مصطلحا الكفاءة والفعالية كمترادفين في بعض الأحيان، إلا أنهما في الواقع يعبران عن مفاهيم مختلفة. فبينما تشير الفعالية إلى مدى النجاح في تحقيق الأهداف، تشير الكفاءة إلى استخدام أقل كمية ممكنة من الموارد لتحقيق تلك الأهداف.

بعبارة أخرى، الكفاءة تشير إلى العلاقة بين المدخلات والمخرجات، أي مدى قدرة المؤسسة على تحقيق مخرجات محددة باستخدام أقل قدر ممكن من المدخلات. في حين أن الفعالية تتعلق بالعلاقة بين المخرجات والأهداف المحددة للنشاط، أي مدى قدرة المؤسسة على تحقيق أهدافها بغض النظر عن الموارد المستخدمة. وبالتالي، الكفاءة تركز على تحسين استخدام الموارد، بينما الفعالية تركز على مدى النجاح في تحقيق الأهداف المحددة.

وترى الباحثة أن الفعالية مفهوم أعم وأشمل من الكفاءة فهي عبارة عن " *قدرة المنشأة على تحقيق أعلى مستوى ممكن من الإشباع للأهداف المحددة لها بأولويات محددة وبأقل تكلفة ممكنة*" ، ومعنى ذلك أن المنشأة لن تكون فعّالة إلا إذا حققت الكفاءة في الأداء أي حققت الأهداف بأقل تكلفة ممكنة، إلا أن ذلك ليس سليماً فتحقيق إحدى الصفتين لا يعني بالضرورة تحقيق الأخرى، بمعنى أن ارتفاع الكفاءة لا يعني تحقيق الفعالية والعكس بالعكس، فقد تحقق المنشأة أهدافها أي تحقق الفعالية ولكن بالاستخدام غير الكفء للموارد المتاحة، كما قد تحسن المنشأة استغلال مواردها أي تحقق الكفاءة ولكنها لا تصل الى أهدافها وبالتالي لا تحقق الفعالية، إلا أن هذا لا يمنع من أن الفعالية والكفاءة قد يتحققا معاً عن طريق تحقيق الأهداف المرغوبة بأفضل طريقة ممكنة أي بأفضل استخدام ممكن للموارد المتاحة .

ومن العرض السابق لمفهوم الكفاءة والفعالية ، يمكن القول أن **كفاءة عملية المراجعة الداخلية** هي عبارة عن "*حسن استغلال الإمكانيات المتاحة بأفضل صورة ممكنة والمتمثلة في الأعداد المتاحة من المراجعين ، وكذلك الوقت المحدد والتكلفة المحددة(أي الاستخدام الأمثل للموارد المتاحة)*"، أما **فعالية عملية المراجعة الداخلية** فهي عبارة عن "*درجة تحقيق الأهداف المرغوبة من عملية المراجعة سواء كانت أهداف أساسية (والتي*

تتمثل في إعداد تقرير للإدارة العليا) أو أهداف ثانوية (وتتمثل في اكتشاف ومنع حدوث الأخطاء والغش)" (فهمى، 2009).

بالنسبة لعملية المراجعة بشكل خاص، ترى الباحثة أن تحقيق الفعالية أو زيادتها يتطلب بالضرورة تحقيق الكفاءة أيضًا. وبناءً على ذلك، فإن الأهداف الصحيحة لعملية المراجعة (الفعالية) لن تتحقق إلا بالطريقة الصحيحة (الكفاءة). بمعنى آخر، الاهتمام بتحقيق الفعالية دون مراعاة الكفاءة لن يحقق الفائدة المرجوة، نظرًا للتداخل بين ما يحقق الفعالية وما يحقق الكفاءة في عملية المراجعة.على سبيل المثال، يعد عدد المراجعين المشاركين في عملية المراجعة مورداً من الموارد البشرية اللازمة لإنجاز العملية، وبالتالي يُعتبر من المدخلات التي تؤثر في الكفاءة. إن حسن استغلال هذا المورد البشري يؤدي إلى تحسين الكفاءة، مما ينعكس بدوره على تحقيق الفعالية. فالعنصر البشري القائم على عملية المراجعة هو الذي يساهم في تحقيق أهداف المراجعة بالصورة المطلوبة، من حيث جودة الأداء والعناية المهنية، وبالتالي إعداد تقرير دقيق وفي الوقت المناسب، مما يعزز الثقة في القوائم المالية. (ضيف ، 2018).

لقد أدى التغير المستمر والتنافس المتزايد الذي تواجهه الوحدات الاقتصادية إلى العديد من التحديات، على رأسها السعي المستمر لتعظيم القيمة ليس فقط للمساهمين والعملاء، بل لجميع الأطراف المرتبطة بنشاطها، بما يضمن بقائها واستمرارها. وهذا يتطلب ضرورة تغيير النظرة التقليدية للمراجعة الداخلية من كونها مجرد نظام يهدف إلى مراجعة هيكل الرقابة الداخلية، إلى نظام يسعى إلى تعظيم القيمة لجميع الأطراف المعنية من خلال المساهمة في تحسين الأداء وتقليل التكاليف. كما يتطلب العمل بشكل متكامل مع الإدارة لتحقيق الأهداف الاستراتيجية للوحدة الاقتصادية (فوده، 2007).

ومن أجل تحقيق ذلك، يجب أن يتوافر لدى المراجع الداخلى مجموعة من المهارات التي تمكّنه من المساهمة في خلق القيمة. ومن أبرز هذه المهارات: (خليل ، 2014)

- تعزيز معرفته بالتقنية الحديثة ، للاستعداد لمواجهة التحديات الناشئة عن ثورة الاتصالات.
- تعزيز معرفته بمعايير الجودة البيئية مثل ISO 9001 و ISO 9001 .
- إدراك الاتجاهات الحديثة فى إدارة الأعمال مثل إدارة الجودة الشاملة، وإعادة هندسة عمليات النشاط، والتخطيط الاستراتيجى، فضلاً عن المداخل الحديثة فى المحاسبة ليتمكنوا من التوافق مع المستجدات الحديثة والمساهمة فى خلق القيمة من خلال توفير المعلومات الملائمة لرفع مقدرة المستويات الإدارية المختلفة على تعظيم العائد المتحقق من عملياتها.
- تطوير مهاراتهم فى مجال إدارة التغيير والمرونة والاستماع والتفاوض وفهم الشخصيات بما يمكنهم من الاتصال بفاعلية أكثر ، وتسهيل علاقتهم بالأطراف المرتبطة والمتأثرة بعملهم .

- السعى لاكتساب مهارات جديدة منها الإلمام بنظم الحاسب الآلى وفهم قضايا البرمجة وكيفية بناء برامج الحاسب حتى يتمكن من تطبيق برامج المراجعة الإلكترونية واستخدام تكنولوجيا المعلومات المتقدمة كالشبكات العصبية وأساليب التنقيب عن البيانات لتطوير قدراته الاستشارية .

وتتوقف كفاءة المراجعة الداخلية كنشاط مضيف للقيمة على أمرين هما :

- من الضروري توافر فهم مشترك بين المراجعين الداخليين والأطراف المستفيدة من خدماتهم حول كيفية جعل المراجعة الداخلية نشاطًا يسهم في إضافة القيمة. فالفشل في الوصول إلى هذا الفهم قد يؤدي إلى تحول المراجعة الداخلية إلى عقبة في طريق تحقيق الأهداف التنظيمية للمنشأة. وهذا يبرز الحاجة إلى تغيير النظرة التقليدية لوظيفة المراجعة الداخلية، بحيث تتحول من كونها وظيفة معارضة أو ملاحقة للمخاطر المالية إلى وظيفة متعاونة. وعليه، يجب تحويل دور المراجعة الداخلية من مجرد وظيفة تقتصر على البحث والتحري عن مواطن الخطر المالي ومحاولة اكتشاف الأخطاء والغش، إلى دور شريك يهدف إلى تقديم خدمات مساعدة وداعمة للجهود الرامية لتعظيم القيمة في مختلف عمليات المنشأة. (Mihrtc ,2010).
- النظرة لوظيفة المراجعة الداخلية فى ضوء القيمة المضافة، والأطراف المستفيدة من تلك القيمة وهم المساهمين أو الملاك ، والعملاء ، والموظفين بما فيهم الإدارة العليا والموردين والاتحادات النقابية والمجتمع بصفة عامة ولكل منهم احتياجات خاصة سنوضحها فيما يلى :

أ. دور المراجعة الداخلية فى تعظيم القيمة للمساهمين : (مليجى ، 2013)

يتضح دور المراجعة الداخلية الفعال فى تعظيم القيمة المضافة للمساهمين ضمان تمثيل التقارير المالية للعمليات الفعلية خلال الفترة ، وكذلك مساهمتها الفعالة مع باقى الإدارات فى الحد من المخاطر التى قد تتعرض لها المنشأة ، ومساعدتها للإدارة العليا فى اتخاذ القرارات السليمة عند رغبتها فى إجراء تغييرات وظيفية من خلال مدها بالمعلومات الملائمة ، و مما يدعم دور المراجعة الداخلية فى تعظيم القيمة للمساهمين هو الاستقلال التنظيمى ووجودها فى موقع الأحداث لحظة بلحظة مما يعطيها القدرة على مراجعة القوائم المالية والتقرير عنها بشكل أكثر تفصيلاً من المراجعة الخارجية ، كما يمكنها التقرير عن مشاكل النظم الرقابية التى تؤثر فى العائد على الاستثمار

ب. دور المراجعة الداخلية فى تعظيم القيمة للعملاء : (على ، 2017؛ Kewo &Fiah, 2017)

يعتبر تحقيق مستوى معقول من الربح هو الهدف الأساسي للوحدات الاقتصادية، إلى جانب تحسين جودة المنتج والحفاظ على البيئة. وقد أدى تزايد المنافسة، وتطبيق الاتفاقات الدولية، وتحرير التجارة، إلى آثار كبيرة على مكونات هيكل الرقابة الداخلية ووظيفة المراجعة الداخلية، وذلك نتيجة لتطبيق اتفاقية الجات (الاتفاقية العامة للتعريفات الجمركية والتجارة) وما ترتب عليها من آثار قد تكون إيجابية أو سلبية.

ومن هنا، تطور دور المراجع الداخلي ليحمل بُعدًا جديدًا يتمثل في زيادة القيمة المضافة للعملاء. يتطلب ذلك السعي المستمر من قبل المراجعة الداخلية لتقييم نظم الرقابة بشكل فعال وتقديم التوصيات التي تسهم في رفع جودة هذه النظم. الهدف هو ضمان توصيل المنتج الجيد للعملاء في الوقت المناسب وبالسعر المناسب.
كما يجب أن يسعى المراجع الداخلي لمساعدة العملاء على تحسين القيمة المحققة، من خلال مساعدتهم في التعرف على أفضل التطبيقات والممارسات التي يتبعها العملاء الآخرون، مع الحفاظ على سرية المعلومات وأسرار العمل الخاصة.

ج- دور المراجعة الداخلية فى تعظيم القيمة للأطراف الأخرى :

تتمثل الأطراف الأخرى المعنية في الإدارة التنفيذية، والموردين، والاتحادات النقابية، والبيئة المحيطة بالمنشأة، التي تمتلك مصالح فردية أو جماعية في نجاح المنشأة واستمراريتها. هذه الأطراف تسهم في توفير فرص العمل، ودفع الضرائب، وتقديم السلع والخدمات. وبناءً عليه، فإن استمرار المنشأة يعد مصلحة مشتركة بين المساهمين والأطراف الأخرى المرتبطة والمتأثرة بنشاطها.

وتتوقف استمرارية المنشأة على عدة عوامل، ليس فقط على مدى كفاءة وفعالية عملياتها، بل أيضًا على التحسين المستمر لهذه العمليات. هنا يظهر دور المراجعة الداخلية، حيث يمكنها من خلال التقييم الذاتي لنظم الرقابة الداخلية وإدارة مخاطر المنشأة، أن توجه الإدارة وتساعدها في اتخاذ القرارات الإدارية الناجحة. وبالتالي، يمكن للمراجعة الداخلية أن تساهم في رفع مستوى كفاءة العمليات وتعظيم المنفعة، مما يؤدي إلى توليد قيمة مستدامة لجميع الأطراف المستفيدة. (Ogundana, 2017)

ولكى تتحقق كفاءة المراجعة الداخلية كنشاط مضيف للقيمة داخل المنشأة ، بدلاً من الدور الرقابى المالى فقط ، يجب توافر مجموعة من الاعتبارات أهمها : (فوده ، 2007؛2017, Gras)

- وجود إدارة كفء ومحايدة للمراجعة الداخلية .
- كفاية الإعتمادات المالية اللازمة لإدارة المراجعة الداخلية .
- تعاون كافة الإدارات التنفيذية والأطراف المعنية مع أفراد إدارة المراجعة الداخلية، مع الدعم الكامل والدائم من قبل الإدارة العليا لعمل ومجال المراجعة الداخلية .
- حسن سير التأهيل العلمى والعملى لعناصر فريق المراجعة الداخلية من خلال التعليم المستمر والتدريب المهنى الدائم ، مع حرية الاتصال بالمراجع الخارجى لغرض زيادة فاعلية الجهد المبذول فى المراجعة الداخلية .
- العمل على تحقيق أكبر قدر من الاستقلالية والحياد للمراجع الداخلى نظراً لاعتبارهم أهم ركن من أركان نحاج عملية المراجعة الداخلية .

وعلى ذلك ترى الباحثة أن زيادة كفاءة المراجعة الداخلية كنشاط مضيف للقيمة يمكن توضيحه من خلال الدور الجديد الذى تلعبه وظيفة المراجعة الداخلية فى ثلاثة مجالات، والذى يمكن توضيحه بإيجاز فيما يلى :

أ. تحسين كفاءة أعمال الرقابة :

إن أحد أهم مسئوليات مجلس الإدارة هو وجود هيكل رقابة داخلية فاعل والتى عهد بها الى لجنة المراجعة للتأكد من كفاية الهيكل وتقديم أى توصيات بشأن تفعيله وتطويره بما يحقق أهداف المنشأة ، ويكمن دور المراجعة الداخلية فى تقييم هيكل الرقابة المطبق من خلال كونها أحد أهم الوسائل الفعالة للرقابة الداخلية بحيث تبين نتائج فحص وتقييم أنظمة الرقابة وبيان نقاط القوة والضعف والتوصيات اللازمة لمعالجة نواحى القصور داخل النظام، مع التوسع فى مراجعة العمليات والأداء ومراجعة الالتزام بالسياسات والإجراءات والقوانين واللوائح والتعليمات والرقابة المالية ومراجعة أعمال الإدارة باعتبارها العميل الرئيسى للمراجعة الداخلية (فرج،2023).

وعلى ذلك فان هدف المراجع من تقييم هيكل الرقابة هو الحصول على تأكيد معقول بأن هيكل الرقابة يعمل بشكل جيد والمساعدة فى تطويره لذلك وجب عليه أن يأخذ فى اعتباره جميع مكونات هيكل الرقابة الداخلية كما ورد فى تقرير لجنة COSO حيث يتحدد فى خمس مكونات رئيسية للهيكل هى : (محمد ، 2014)

- بيئة الرقابة (النزاهة والقيم الأخلاقية ، وكفاءة الموظفين ، وسياسة الإدارة) .
- تقييم المخاطر (إدارة المخاطر) .
- أنشطة الرقابة (السياسات والإجراءات والتعليمات ومدى الالتزام بها) .
- المعلومات والاتصال (وجود نظام للمعلومات متفاعل مع جميع الأطراف داخل المنشأة) .
- المتابعة (عملية تقييم جودة الأداء والتغذية المرتدة) .

كما أن نطاق ومجال المراجعة الداخلية لا يجب أن يقتصر على فحص أنظمة الرقابة بل يجب أن يمتد ليشمل أنشطة مضيفة للقيمة مثا ل ذلك التأكد من كفاية الإفصاح فى التقارير المالية وعدم وجود غش أو أى تصرفات غير قانونية أو أى قصور فى عمليات الرقابة الداخلية ، تبنى مدخل الجودة الشاملة والتحسين المستمر، والسلوك الايجابى، والتفكير الابداعى الابتكارى لضمان إضافة قيمة لجميع أنشطة المراجعة الداخلية، ضمان حماية الأصول من الأخطاء والمخالفات وتقييم فعالية الرقابة ومراجعة فرص الغش وتحليل المخاطر وزيادة درجة الشفافية والقدرة على فهم وظيفة المراجعة الداخلية، التحقق من توافر وسائل الرقابة على نظم التشغيل الإلكترونى للبيانات وتحسين درجة الملائمة والاعتمادية على القوائم المالية .

تحسين كفاءة أعمال إدارة المخاطر :

تعرف إدارة المخاطر بأنها جزء من ثقافة الشركة، فهى هيكل من العمليات والإجراءات التى تدار من أجل مواجهة الفرص والتهديدات ودراسة الآثار المترتبة عنها (IIA,2017) ، وهناك نوعان من المخاطر التى يجب على المراجعين أخذها فى الاعتبار هما ،مخاطر بيئة الرقابة الداخلية والتى تتضمن الظروف والأحداث

التى تؤثر فى الإدارة ، ومخاطر بيئة الرقابة الخارجية والتى تتضمن ظروف الصناعة والتشريعات والقوانين وبيئة العمل واتجاهات جهات الرقابة الرسمية نحو حوكمة الشركات .

ويكون للمراجعين الداخليين دوراً هاماً فى العلاقة بين المخاطر والرقابة فالمخاطر تشير الى احتمال وقوع أحداث تهدد تحقيق أهداف المنشأة، ونظم الرقابة هى المقاييس التى توضع لمنع وقوع تلك الأحداث .

ومن هنا يتعاظم دور وظيفة المراجعة الداخلية. كما أن نطاق أنشطة المراجعة الداخلية أصبح لا يقتصر على فحص وتقييم أنشطة الرقابة الداخلية بل إمتد ليشمل أنشطة مضيفة للقيمة كأنشطة إدارة المخاطر مثل : (غنيم ، 2016)

تتمثل أهمية تقييم المخاطر الرئيسية التي قد تؤثر على قرارات الإدارة في تعزيز قدرة المنشأة على التنبؤ بالمشكلات وتقليل احتمالية وقوعها. يتطلب ذلك إجراء تقييم دوري للمخاطر ووضع خطة مراجعة تستند إلى هذه المخاطر. كما يشمل ذلك جمع المعلومات المناسبة عنها وتوصيلها بشكل فوري لتعزيز قدرات المنشأة الوقائية وتجنب الخسائر المحتملة.

ويهدف هذا النهج إلى تحسين فعالية إدارة المخاطر والرقابة داخل المنشأة، مع التأكيد على ممارسة إدارة المخاطر بشكل منتظم من خلال توفير معلومات موثوقة ودقيقة. كما يسعى لضمان تقديم الإدارة بيانات كافية وصحيحة إلى مجلس الإدارة، مما يمكنهم من التعرف على المخاطر العامة ومتابعتها بشكل فعال.

وعلى الرغم من أن دور المراجع الداخلى استشارى أكثر فيما يخص تقييم عمليات إدارة المخاطر من حيث مساعدة المنشأة على تحديد وتقييم وتطبيق منهجيات مناسبة لإدارة المخاطر وذلك من خلال فحصها وتقييمها وتقديم التوصيات اللازمة لتحسين كفاءة هذه العمليات (Pomeroy, 2011) ، فإن الباحثة ترى أن وظيفة المراجعة الداخلية تعتبر أحد أهم مكونات إدارة المخاطر التى يجب على المنشأة اعتماده وتطبيقه، حيث أن عملية المراجعة الداخلية قادرة على بث الطمأنينة لدى الإدارة من أن المخاطر المرتبطة بالمنشأة مفهومة ويتم التعامل معها بشكل مناسب، مع تزويد الإدارة بالتحليلات والدراسات الاستشارية والاقتراحات اللازمة لاتخاذ القرار، وعلى المراجع الداخلى تحديد الأنشطة التى تتضمن مخاطر عالية وإعلام الإدارة عنها لتحديد مدى إخضاعها لعملية المراجعة من عدمه .

ج. تحسين كفاءة أعمال الحوكمة :

على الرغم من أن قانون SOX لم يحدد بشكل قاطع دور ووظيفة المراجعة الداخلية فى حوكمة الشركات إلا أن توسيع متطلبات الحوكمة يقتضى أيضاً توسيع وظيفة المراجعة الداخلية باعتبارها طرفاً هاماً فى حوكمة الشركات، حيث ألزم القانون بضرورة التحقق من آليات الرقابة على التقارير السنوية وربع السنوية وتقييم هيكل الرقابة الداخلية وإعداد برنامج إنذار مبكر عن المشاكل المحاسبية والإفصاح عن مدى الالتزام بالقواعد الأخلاقية

مما أدى الى اتساع دور ووظيفة المراجعة الداخلية فى دعم المنشأة بغرض مقابلة هذه المتطلبات الإلزامية (Ojo,2019).

ومن هنا تأتى أهمية أنشطة المراجعة الداخلية كونها أحد أهم دعائم الحوكمة ويمكن توضيح ذلك من خلال دور وظيفة المراجعة الداخلية فى دعم وتفعيل لجان المراجعة، و دعم وتفعيل المراجعة الخارجية.

وبشأن دور وظيفة المراجعة الداخلية فى دعم وتفعيل لجان المراجعة، يرى (Lary & Taylor,2012) أنه لابد من وجود علاقة قوية بين لجنة المراجعة والمراجعة الداخلية وذلك بهدف التغلب على مشكلات إعداد التقارير المالية، مع ضرورة قيام لجنة المراجعة بمتابعة خطط المراجعة الداخلية واختيار الجهة المناسبة للمراجعة الخارجية ، والاجتماع برئيس المراجعة الداخلية للوقوف على الأخطاء التى تم اكتشافها والعمل على معالجتها.

ومن هنا ترى الباحثة أن لجنة المراجعة ليست مسئولة فقط عن متابعة إعداد التقارير المالية ، ولكنها مسئولة أيضا عن فعالية ضوابط الرقابة الداخلية والمراجعة الداخلية علاوة على متابعة عملية المراجعة السنوية ، هذا ويقع على عاتق إدارة المراجعة الداخلية عدة مسئوليات تجاه لجان المراجعة تتمثل فى : فحص الإجراءات والضوابط الرقابية للتأكد من الالتزام بالقوانين واللوائح ورفع التوصيات الى لجنة المراجعة .توفير البيانات والمعلومات لمتخذى القرار حول مدى كفاءة وفعالية الرقابة الداخلية . المشاركة فى وضع وتصميم أنظمة الرقابة اليدوية والآلية ونشر الوعى بخصوص إدارة المخاطر . التقرير عن نتائج أعمال الرقابة على أن يتضمن التوصيات اللازمة والمناسبة لتحسين وتطوير العمل.

وبشأن دور وظيفة المراجعة الداخلية فى دعم وتفعيل المراجعة الخارجية، تستلزم متطلبات الحوكمة والضبط الداخلي تعزيز التعاون والتنسيق بين المراجعة الداخلية والخارجية في جميع مجالات العمل. ويُعتبر عمل مراجع الحسابات الخارجي مكملًا للمهام الرقابية التي ينفذها المراجع الداخلي. وتساهم جودة المراجعة الداخلية بشكل كبير في تحسين جودة المراجعة الخارجية من خلال التنسيق الفعّال بين الطرفين. هذا التناغم يعزز الثقة لدى المستثمرين والأطراف الخارجية في التقارير المالية الصادرة عن المنشأة.

وعلى ذلك ترى الباحثة أن نطاق أنشطة المراجعة الداخلية أصبح لا يقتصر على فحص وتقييم هيكل الرقابة الداخلية بل إمتد وأتسع ليشمل أنشطة مضيفة للقيمة كأنشطة دعم الحوكمة، مثل تدعيم العلاقة بين إدارة المراجعة الداخلية ولجنة إدارة المخاطر ولجنة المراجعة من جهة والمراجع الخارجى من جهة أخرى . نشر ثقافة أن المراجعة الداخلية نشاط مضيف للقيمة لدى أعضاء فريق المراجعة وجميع المستفيدين ، مع تبنى مفهوم المشاركة لدى المراجع الداخلى و دعم الأخلاقيات والأخذ بمدخل الاتصال الفعال مع كافة المستويات الإدارية داخل المنشأة.

وحددت دراسة فهمى (2009) مقومات كفاءة المراجعة الداخلية وتطوير العلاقة بين المراجع الداخلى والخارجى، وكذلك تفعيل تطبيق معايير المراجعة الداخلية لتحسين أداء المراجع الداخلى.

وقامت دراسة خليل (2014) بتطوير دور المراجعة الداخلية فى ظل الأخذ بمدخل القيمة المضافة، للحد من المخاطر والأزمات المالية فى ضوء حوكمة الشركات ، ومن أهم نتائجها تقديم نموذج مقترح لتطوير دور المراجعة الداخلية للحد من أثار المخاطر والأزمات .

وهدفت دراسة أبو جبل (2016) الى الكشف عن مدى التأثير الجوهرى لتطوير أنشطة المراجعة الداخلية فى تقويم كفاءة وفعالية آليات هيكل الرقابة الداخلية، وزيادة جودة وشفافية التقارير المالية للشركات المساهمة المصرية، ومن أهم نتائجها تؤثر جودة المراجعة الداخلية إيجابياً فى تقويم كفاءة وفعالية آليات هيكل المراجعة الداخلية كما يمتد هذا الأثر فى الحد من إعادة إصدار القوائم المالية .

كماهدفت دراسة إبراهيم (2017) الى تقييم كفاءة المراجعة الداخلية فى الوحدات الحكومية ومعرفة العوامل المؤثرة فى تدعيمها للارتقاء بجودتها المهنية، وتوصلت الدراسة الى مساعدة المراجعة الداخلية فى زيادة الشفافية وتحقيق المصداقية بالتقارير المالية وضبط وترشيد الإنفاق العام وزيادة الإصلاح المالى والإدارى ومنع الغش والخداع وتدنيه الفساد .

وأشارت دراسة فرج (2023) إلى توضيح دور وظيفة المراجعة الداخلية فى الكشف عن نقاط الضعف المادية والتقرير عنها فى إطار المادة 404 من قانون Sarbanes – Oxley ، ومن أهم ما توصلت إليه الدراسة أن هناك علاقة طردية بين الكشف عن نقاط الضعف المادية وبين ممارسة أنشطة التنسيق بين وظيفة المراجعة الداخلية والخارجية لدعم آليات وأعمال حوكمة الشركات مما يؤكد كفاءتها.

تخلص الباحثة إلى أن هناك اتجاه متزايد للاهتمام بالمراجعة الداخلية كنشاط مضيف للقيمة داخل المنشأة.

4/6- تحليل العلاقة محل الدراسة واشتقاق تساؤلات البحث

للتعرف على أثر استخدام الشبكات العصبية الصناعية كأحد أهم أساليب التنقيب فى البيانات فى زيادة كفاءة المراجعة الداخلية كنشاط مضيف للقيمة – من خلال ثلاثة محاور رئيسية هى؛ زيادة كفاءة أعمال الرقابة، وأعمال إدارة المخاطر، وأعمال الحوكمة داخل المنشأة – فلقد وجد أن هناك اتجاه متزايد للاهتمام بالمراجعة الداخلية كنشاط مضيف للقيمة داخل المنشأة وذلك عن طريق التركيز على زيادة كفاءة أنشطة المراجعة الداخلية المتمثلة فى(خليل ، 2014):

- زيادة كفاءة أعمال الرقابة للمحافظة على أصول الشركة والتأكد من دقة وسلامة البيانات المحاسبية التى تحتويها الدفاتر والسجلات والقوائم المالية.
- زيادة كفاءة أعمال إدارة المخاطر وذلك من خلال تقييم وتحديد المخاطر الهامة بشكل دورى وإعداد خطة المراجعة المعتمدة على المخاطر ، والعمل على تجميع المعلومات عن المخاطر التى تحيط بالمنشأة (الداخلية – الخارجية) وتوصيلها فى الوقت المناسب لاتخاذ القرار.

- زيادة كفاءة أعمال الحوكمة وذلك من خلال دعم وتفعيل آلية لجان المراجعة والمراجعة الخارجية ومجلس الإدارة.

كما أن هناك اتجاه متزايد لاستخدام أساليب التنقيب عن البيانات فى دعم مهنة المحاسبة والمراجعة وبصفة خاصة تقنية الشبكات العصبية الصناعية فى عملية المراجعة مثل :

- استخدام الشبكات العصبية فى اكتشاف الأخطاء الجوهرية فى القوائم المالية .
- استخدام الشبكات العصبية فى المراجعة التحليلية .
- استخدام الشبكات العصبية فى التنبؤ (أسعار البترول – الملاءة المالية فى شركات التأمين)

وتكمن أهم فوائد استخدام الشبكات العصبية فى عملية المراجعة فيما يلى : (السمرى، 2022)

- القدرة على تمثيل علاقات غير خطية معقدة تمكن المراجع من اكتشاف الأخطاء الجوهرية فى القوائم المالية
- السرعة العالية فى الأداء من حيث التشغيل والتحليل السريع للبيانات الضخمة تمكن المراجع من اكتشاف ممارسات التزوير التى تقوم بها الإدارة والتى قد تمثل تضليل أو احتيال مقصود يؤثر على عدالة القوائم المالية.
- دعم قرارات الاستمرارية والتنبؤ بالعسر المالى .
- تقييم مخاطر الرقابة وتحديد عوامل الخطر ذات الصلة وتحديد أهميتها النسبية .

وتوصلت دراسة Maria (2010) الى تحديد إمكانية استخدام مراجعى الحسابات لتقنية الشبكات العصبية الصناعية كأداة لاكتشاف العش والاحتيال فى القوائم المالية، وأن دقة الشبكات العصبية الصناعية كأداة لاكتشاف العش والاحتيال وصلت الى 90% من الاكتشاف.

كما هدفت دراسة جمعة (2012) الى التعرف على دور الشبكات العصبية الصناعية فى اكتشاف الأخطاء الجوهرية فى البيانات المالية للشركات الصناعية المدرجة فى سوق عمان للأوراق المالية، وتوصلت الدراسة الى أن هناك أهمية بالغة لاستخدام الشبكات العصبية الصناعية فى المراجعة بشكل عام، وفى اكتشاف الأخطاء الجوهرية فى القوائم المالية بشكل خاص.

واختبرت دراسة ارسانيوس (2012) استخدام الشبكات العصبية الصناعية فى تحسين وتطوير دور مراجع الحسابات فى التقرير عن القوائم المالية المضللة فى الشركات المسجلة فى البورصة المصرية ، وتوصلت الدراسة الى أن استخدام الشبكات العصبية يساهم بشكل كبير فى اكتشاف حالات الغش فى القوائم المالية .

وهدفت دراسة Etemadi &Moghadam (2014) الى مقارنة قوة نموذج الشبكات العصبية الصناعية مع نموذج الانحدار الخطى المتعدد فى التنبؤ بإدارة الأرباح ، وتوصلت الدراسة الى أن نموذج الشبكات العصبية الصناعية أكثر دقة من نموذج الانحدار الخطى المتعدد فى التنبؤ بإدارة الأرباح .

وهدفت دراسة بن قدور(2016) الى معرفة مدى مساهمة الشبكات العصبية الصناعية فى اكتشاف الأخطاء الجوهرية وذلك من خلال تطبيق نموذج الشبكات للتنبؤ بحجم المبيعات وتحديد الانحرافات الموجودة فيها، وتوصلت الدراسة الى أن الشبكات العصبية تمتلك إمكانية لتحسين المراجعة التحليلية، حيث أن تطبيقها كأداة للتنبؤ يبدو مفيد لتحديد الأنماط التى يمكن أن تشير إلى أخطاء محتملة فى البيانات المالية.

فى ضوء دراسة وتحليل الدراسات السابقة ، تخلص الباحثة إلى ما يلى :

أكدت معظم الدراسات على قدرة المراجعة الداخلية على منع واكتشاف الغش والتلاعب والاحتيال فى البيانات المالية ، مما يجعلها نشاط مضيف للقيمة داخل المنشأة .

- أجمعت معظم الدراسات على أن جودة وكفاءة وفعالية أنشطة المراجعة الداخلية فى الشركات قد أصبح أمراً واقع تفرضه الظروف الداخلية والخارجية عليها ، لأنها تلعب دور مهم فى دعم آليات الحوكمة وأعمال الرقابة وإدارة المخاطر .
- أجمعت معظم الدراسات على أن الشبكات العصبية الصناعية يمكن للمراجع الخارجى الاعتماد عليها فى اكتشاف الغش والاختيال فى القوائم المالية ، ويكمن استخدامها فى التخطيط الجيد لعملية المراجعة
- العديد من الدراسات السابقة تم تطبيقها فى بيئات تختلف فى طبيعتها القانونية والثقافية والاقتصادية عن بيئة الأعمال المصرية .

لم تتناول الدراسات السابقة – رغم كثرتها – مدى إمكانية استخدام الشبكات العصبية الصناعية فى زيادة كفاءة أعمال وأنشطة المراجعة الداخلية لمساعدتها لتكون نشاط مضيف للقيمة داخل المنشأة ومدعما لأعمال الرقابة وإدارة المخاطر ودعم آليات الحوكمة ، وهذا ما تتناوله الدراسة الحالية .

وتختلف هذه الدراسة عن الدراسات السابقة ، أنها من أول الدراسات – فى حدود علم الباحثة – التى أجريت فى البيئة المصرية والتى توضح أثر استخدام تقنية الشبكات العصبية الصناعية فى زيادة كفاءة أعمال وأنشطة المراجعة الداخلية كنشاط مضيف للقيمة فى إدارة مخاطر المنشأة ودعم آليات الحوكمة وإدارة أعمال الرقابة بالتطبيق على البنوك التجارية المصرية (البنك العربى التجارى) .

تخلص الباحثة أيضا مماسبق إلى إمكانية توقع وجود تأثير معنوى لاستخدام الشبكات العصبية كأحد أساليب التنقيب عن البيانات على كفاءة المراجعة الداخلية كنشاط مضيف للقيمة، **لذلك يمكن صياغة الأسئلة التالية للإجابة عليها من خلال دراسة حالة البنك على النحو التالى :**

س1: هل سيؤثر استخدام الشبكات العصبية كأحد أساليب التنقيب عن البيانات معنويا على زيادة كفاءة المراجعة الداخلية كنشاط مضيف للقيمة فى البنوك التجارية المصرية؟

س2: هل يختلف استخدام الشبكات العصبية كأحد أساليب التنقيب عن البيانات معنويا على كفاءة المراجعة الداخلية بإختلاف كفاءة أعمال إدارة المخاطر كنشاط مضيف للقيمة فى البنوك التجارية المصرية؟

س3: هل يختلف استخدام الشبكات العصبية كأحد أساليب التنقيب عن البيانات معنويا على كفاءة المراجعة الداخلية بإختلاف كفاءة أعمال الرقابة كنشاط مضيف للقيمة فى البنوك التجارية المصرية؟

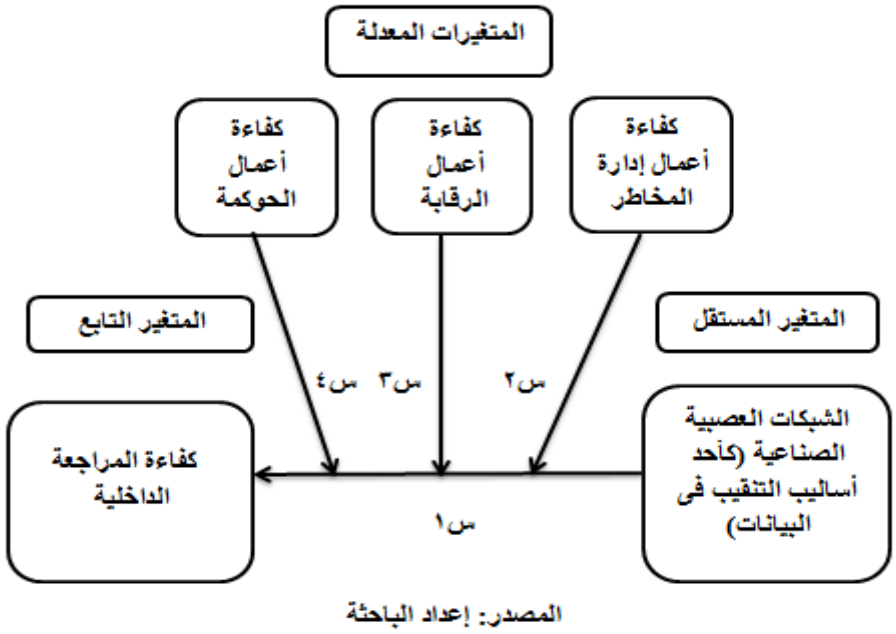
س4: هل يختلف استخدام الشبكات العصبية كأحد أساليب التنقيب عن البيانات معنويا على كفاءة المراجعة الداخلية بإختلاف كفاءة أعمال الحوكمة كنشاط مضيف للقيمة فى البنوك التجارية المصرية؟

5/6 – نموذج ومنهجية البحث

تعرض الباحثة لنموذج البحث ومنهجية البحث على النحو التالى:

1/5/6– نموذج البحث:

يظهر نموذج البحث الأساسى على النحو التالى:



شكل 5: نموذج البحث الأساسى

2/5/6– منهجية البحث:

تتناول هذه الجزئية كل من: بيانات البحث، وتحليل الشبكة العصبية، واختبار صحة تساؤلات البحث ، وذلك على النحو التالى:

1/2/5/6- أدوات وإجراءات البحث عملياً:

بعد أن تطرقنا للجانب النظرى للموضوع من خلال دراسة مختلف الأبعاد ، سنخصص هذا الجزء من البحث الى اختبار أثر استخدام الشبكات العصبية فى زيادة كفاءة المراجعة الداخلية كنشاط مضيف للقيمة على البيانات الواردة من البنك العربى التجارى وقد تم اختيار هذا البنك العربى للأسباب التالية :

- أنه بنك تجارى يمتلك بنية تكنولوجية عالية متمثلة فى استخدام الانحدار اللوجستى ثنائى الأبعاد فى الفحص والتحليل والتنبؤ .
- لم يرفض البنك التعاون مع الباحثة (عكس بعض البنوك)، بل على العكس قد قدم كل البيانات والمعلومات اللازمة كمدخلات للشبكة العصبية متمثلة فى تقارير المراجعة الداخلية الربع سنوية من الفترة يناير 2017 الى ديسمبر 2022 .
- لدينا سلسة زمنية من تقارير المراجعة الداخلية الربع سنوية تم الحصول عليها وإخضاعها للتطبيق داخل الشبكة العصبية وذلك خلال الفترة من الفترة يناير 2017 الى ديسمبر 2022 .

لقياس كفاءة المراجعة الداخلية كنشاط مضيف للقيمة قد تم تحديد مجموعة من العناصر الرئيسية تواجدها يعد مؤشراً لكفاءة المراجعة الداخلية وهى :

أ. العناصر التى تؤثر على كفاءة إدارة المخاطر : وتم تمثلها بمجموعة من المؤشرات هى :

- الدور التوكيدى للمراجع الداخلى .
- الدور الاستشارى للمراجع الداخلى .
- المهام التى لا تدخل ضمن اختصاصات المراجعة الداخلية .

ب. العناصر التى تؤثر على كفاءة أعمال الرقابة : وتم تمثلها بمجموعة من المؤشرات هى :

- التأهيل العلمى والعملى للمراجع الداخلى .
- التدريب والتطوير المستمر للمراجع الداخلى .
- استقلال إدارة المراجعة الداخلية و موقع لجنة المراجعة فى الهيكل التنظيمى للمنشأة .

ج. العناصر التى تؤثر على كفاءة أعمال الحوكمة : وتم تمثلها بمجموعة من المؤشرات هى:

- مدى التزام المنشأة بإحكام القانون والقواعد المنظمة لنشاطها .
- وجود نظم لتقييم وسائل وإجراءات إدارة المخاطر فى المنشأة .
- وجود نظم لتقييم وسائل وإجراءات لتطبيق قواعد الحوكمة على نحو سليم .

2/2/5/6- تحليل الشبكة العصبية

تم استخدام أسلوب الشبكات العصبية فى بناء نموذج التطبيق على البنك محل الدراسة، وتم اختيار هذا النموذج (R B F)[2] خلال عدة مراحل بداية من استخدام أسلوب شبكة البيرسبترون متعددة الطبقات (MLP)[3] لبناء نماذج الشبكة العصبية للبيانات وصولاً الى عملية بناء الشبكة العصبية وفق المراحل التالية .

المرحلة الأولى : مرحلة تجميع وإعداد البيانات

تم تجميع البيانات المتمثلة فى مؤشرات كفاءة المراجعة الداخلية كنشاط مضيف للقيمة وقد اشتملت هذه المرحلة على عمليتين فى جمع البيانات عن المؤشرات سالفة الذكر وتخزينها الى فئتين هما :

- فئة التدريب (Training Set) لتدريب الشبكة .
- فئة الاختبار (Test Set) للتحقق من صلاحية الشبكة

وتمت عملية التجزئة بصورة عشوائية وبعد عدد من المراحل التجريبية من أجل معرفة كفاءة هذه التقنية فى تحليل المؤشرات والمشاهدات والبيانات المأخوذة عن تلك الفترة تبين ما يلى :

جدول 1: نتائج التحليل واختبار المعطيات

Analysis	
Time series option	
Period	**6**
Look ahead	**24**
Data Analysis Results	
1 column and 24 rows analyzed	
1 columns and 23 rows accepted for neural network training	
1 numeric columns	**M T**
Data partition method	
Random	
Data partition results	
18 records To Training Set (75 %)	تدريب الشبكة
3 records To Validation Set (12.5 %)	اختبار صلاحية الشبكة أثناء التدريب
3 records To Validation Set (12.5 %)	اختبار الشبكة بعد التدريب

المصدر: من إعداد الباحثة

بالاعتماد على مخرجات برنامج Neuro Intelligence Alyuda

- سيتم استخدام 75٪ للتدريب الشبكة، أي 18 مشاهدة من العينة.
- سيتم استخدام 12.5٪ لاختبار صلاحية الشبكة أثناء التدريب ، أي 3 مشاهدة من العينة، من أجل التحقق من أن الشبكة معممة ووقف التدريب قبل البدء فى تركيب الشبكة .
- سيتم استخدام 12.5٪ النسبة المتبقية كاختبار مستقل تماماً عن تعميم الشبكة .

المرحلة الثانية : مرحلة معالجة البيانات Preprocessing

وهنا تتم عملية تمثيل البيانات فى الشبكة إما بصورة الثنائية (0، 1) أو التمثيل ثنائى القطبية (1، −1) ويعتبر التمثيل ثنائى القطبية هو الاختيار الأفضل لمعظم الشبكات .

جدول 2: نتائج معالجة البيانات

Data preprocessing completed	
Columns before preprocessing	**3**
Columns after preprocessing	**9**
Input columns Scaling range	**[-1 ,1]**
Out put columns Scaling range	**[0 , 1]**
Numeric columns Scaling parameters	
Min	**5486590**
Max	**20102770**
Mean	**12224948.1566**
Std deviation	**2799619.08073**
Scaling factor column #1	**1,37E-07**
Scaling factor column #1 next	**6,84E-08**

المصدر :إعداد الباحثة

بالاعتماد على مخرجات برنامج Neuro Intelligence Alyuda

المرحلة الثالثة : تحديد تركيب الشبكة Design :

هنا يتم اختيار نموذج التركيب الملائم بناءً على الغرض من البحث ، حيث يوجد العديد من تراكيب الشبكات العصبية أهمها :

- شبكات عصبية بنظام الذاكرة المترابطة .
- شبكات ذات طبقات مزدوجة .
- شبكات ذات طبقات خفية .

جدول 3 : نتائج تحديد معمارية الشبكة

Architecture Design	
Number of hidden layers	1
Layer 1 Neurons	2
Network properties	
Parameter	Value
Input activation Fx	Logistic
Output error Fx	Sum of squares
Output activation Fx	Logistic
5 network architecture verified	
[2-1-1] fitness	4,06E-07
[2-7-1] fitness	3,75E-07
[2-4-1] fitness	4,29E-07
[2-5-1] fitness	3,89E-07
[2-2-1] fitness	4,38E-07
[3-9-1] fitness	4,76E-07

المصدر :إعداد الباحثة

بالاعتماد على مخرجات برنامج Neuro Intelligence Alyuda

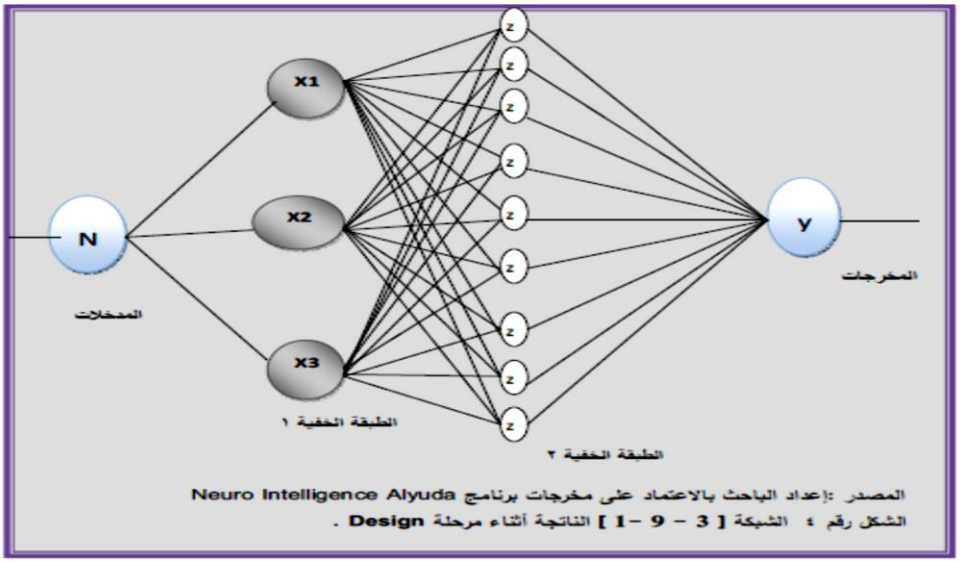
المرحلة الرابعة : معمارية الشبكة المختارة

تكونت من ثلاث طبقات (طبقة المدخلات – الطبقة الخفية – طبقة المخرجات) وهذه الطبقات كاملة الترابط فيما بينها بواسطة الوصلات البينية التي تحمل الأوزان وتم تحديد هذه المعمارية من خلال تجريب عدد من التراكيب المختلفة والمفاضلة بينهما من خلال بعض المعايير الإحصائية مثل معامل الارتباط (R) بين مدخلات ومخرجات الشبكة و معيار أكايكي للمعلومات (AIC) وقد توزعت عناصر المعالجة في طبقات الشبكة الثلاثة كما يلي :-

طبقة المدخلات : بها عنصر معالجة واحد ويتم تحديده في هذه الطبقة بناءا على عدد مدخلات الشبكة وهى تمثل المتغير المستقل للدراسة وهو (أثر استخدام الشبكات العصبية الصناعية) ، المدى المقبول 400% .

الطبقة الخفية : عدد عناصر المعالجة فى هذه الطبقة يختلف من شبكة الى أخرى ، حيث يتم تحديد عناصرها عن طريق التجريب والبحث المستمر ، وتم الاعتماد على معامل الارتباط وعيار (AIC) لتحديد العدد المناسب ، ويوجد فى نموذجنا هنا عدد 2 طبقة خفية الطبقة الأولى بها 3 عناصر كفاءة أعمال الرقابة ، كفاءة أعمال الحوكمة ، كفاءة أعمال إدارة المخاطر ، والطبقة الثانية بها مقاييس الكفاءة فى كل طبقة والسابق الإشارة إليها .

طبقة المخرجات : تمثل المتغير التابع وهو رفع كفاءة المراجعة الداخلية كنشاط مضيف للقيمة.



المصدر :إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج Neuro Intelligence Alyuda
الشكل رقم ٤ الشبكة [3 – 9 – 1] الناتجة أثناء مرحلة Design .

شكل 6: معمارية الشبكة المختارة

المرحلة الخامسة : دوال التحفيز وخوارزمية التدريب

تم الاعتماد علي الدالة اللوجستية function logistic كدالة تحفيز في الطبقة الخفية وكذلك في طبقة المخرجات .

جدول رقم (٤) نتائج خوارزمية تدريب الشبكة الناتجة

Parameter	Value
I D	5
Architecture	[3-9-1]
# of weights	9
Fitness	3,57E-07
Test Error	1736122,25
Akaike s criterion	599,709656
R – squared	0,22559
Correlation	0,606487
Train Error	1817593,625
Stop Reason	All iterations done

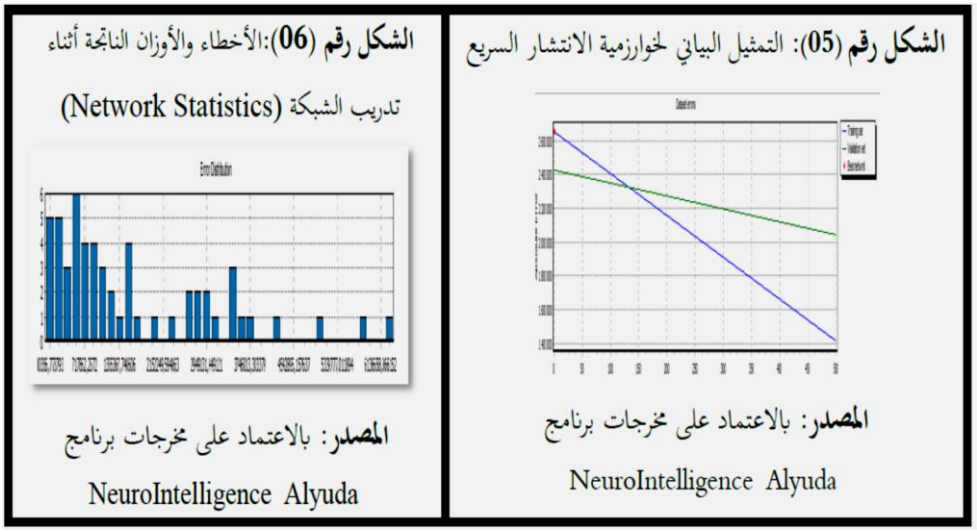
المصدر: إعداد الباحثة

بالاعتماد على مخرجات برنامجNeuro Intelligence Alyuda

المرحلة السادسة : تدريب الشبكة Training

يتم تدريب الشبكة بتقديم بيانات التدريب التي تم تجهيزها ومن خلال التدريب تتغير الأوزان بشكل متكرر وباستمرار المحاولات التدريبية تتمكن الشبكة من الحصول علي فئة متوافقة من الأوزان التي تمكننا من الحصول علي المخرجات المطلوبة لكل المدخلات ، ويتوقف زمن التدريب علي تركيبة الشبكة وعدد وحدات المعالجات

وعدد الطبقات والقيم الابتدائية المختارة للأوزان ومعدل التعلم ويتم التوقف من التدريب عندما يصل خطأ الشبكة إلي المستوى المقبول إحصائيا.



شكل 7: خوارزمية الانتشار السريع Algorithm Quick لتدريب الشبكة

في هذه المرحلة يتم تحديد خوارزمية التعلم التي تتناسب مع تركيبة الشبكة، حيث تم الاعتماد على الدالة اللوجستية logistic function كدالة تحفيز في الطبقات الخفية وكذلك في طبقة المخرجات، وتم استخدام خوارزمية الانتشار السريع Quick Algorithm لتدريب الشبكة.

جدول 5:قيم المعالم الناتجة أثناء عملية تدريب الشبكة

Parameters		
	Training	Validation
Absolute error:	2648291,64444	2421677,853389
Network error:	0,044654	0
Error improvement:	3,70E-07	
Iteration:	501	
Training speed, iter/sec:	2504,999963	
Architecture:	[2-2-1]	
Training algorithm:	Quick Propagation	
Training stop reason:	All iterations done	

المصدر :إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج Neuro Intelligence Alyuda

تم تدريب الشبكة لعدد من المرات المتكررة من اجل تعليم الشبكة وتم التوصل إلى أقل قيمة متوسط الخطأ المطلق (MAE) والذي يساوي 0.044654 :وهذا عن طريق إعادة التدريب، والذي يعكس مدى قدرة هذه التقنية كفاءة المراجعة الداخلية كنشاط مصيف للقيمة ، من اجل مراقبة عملية التعلم في الشبكة وصغر قيم هذه

المعايير أو اقترابها من الصفر في بيانات التدريب والصلاحية يدل علي جودة تعلم الشبكة، وتعتمد هذه المعايير في حسابها علي الأخطاء الناتجة من فرق القيم المخرجة بواسطة الشبكة والقيم الفعلية .

المرحلة السابعة : الاختبار Test

بعد الانتهاء من عملية التدريب تبدأ عملية الاختبار وذلك بتقديم بيانات الاختبار للشبكة حتى يتم التأكد من أداء الشبكة ومدي مقدرتها علي حساب المخرجات الصحيحة وتعتمد هذه المرحلة بصورة أساسية علي الأوزان التى حصلنا عليها من مرحلة التدريب.

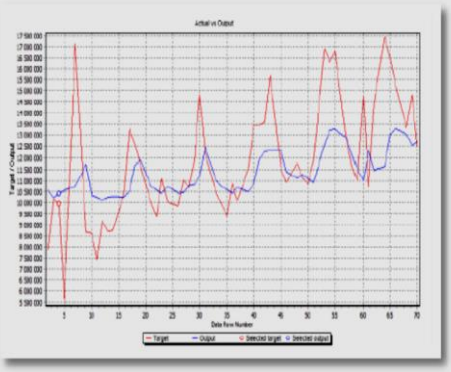
جدول رقم (06): قيم معالم البيانات الناتجة أثناء عملية التدريب مع البيانات الفعلية.

	Target	Output	AE	ARE
Mean:	12275826,308642	11576838,011197	1788762,053469	0,142813
Std Dev:	2813945,871243	1044099,080663	1588024,964417	0,131676
Min:	5486590	10050122,397239	668,588368	0,000052
Max:	20102770	13498572,441144	6669953,975398	0,924474

Correlation: 0,642525
R-squared: -4,248388

المصدر: مخرجات برنامج Alyuda NeuroIntelligence

الشكل رقم (08): البيانات التدريب الناتجة مع البيانات الفعلية.



المصدر: مخرجات برنامج Alyuda NeuroIntelligence

شكل 8: لاختبار Test

وفقاً للبيانات السابقة يمكن الاعتماد على الشبكة الصناعية العصبية فى معرفة أثر استخدام الشبكات العصبية الصناعية على كفاءة المراجعة الداخلية كنشاط مضيف للقيمة داخل البنك العربى .

3/2/5/6- اختبار صحة تساؤلات البحث

بينت نتائج برنامج SPSS ملخص لنموذج الشبكة العصبية الصناعية المستخدمة فى قياس أثر استخدام أسلوب الشبكات العصبية على كفاءة المراجعة الداخلية كنشاط مضيف للقيمة داخل المنشأة كما فى الجدول التالى :

جدول رقم (٦) ملخص نموذج الشبكة العصبية

ملخص النموذج		
التدريب	مجموع مربعات الخطأ	٠.٠٠٢
	الخطأ النسبى	٠.٠٢٥
الاختبار	مجموع مربعات الخطأ	٠.٠٠٠
	الخطأ النسبى	٠.٢٨

يوضح الجدول السابق ملخص النموذج حيث :

- متوسط الخطأ النسبى (يقيس التباين بين القيم الفعلية والقيم المتوقعة لعينة التدريب) = 0.025 مما يدل على انخفاض مستوى التباين علماً بأنه كلما كانت هذه القيمة قريبة من الصفر كلما كان ذلك أفضل .
- أما مجموع مربع الخطأ فى الشبكة = 0.002 ويعتمد اختيار الشبكة المثلى على الوصول لأقل مجموع مربع خطأ بعد تدريب الشبكة العصبية لعدد من المرات ، وبالتالى فهو يدل على إمكانية معرفة أثر استخدام الشبكة العصبية على كفاءة المراجعة الداخلية متمثلة فى محاور الكفاءة الثلاثة (أعمال الرقابة ، أعمال الحوكمة ، إدارة المخاطر) .

قامت الباحثة باستخدام الشبكات العصبية لاختبار تساؤلات البحث من خلال عرض نتائج تحليل البيانات المالية التي تم جمعها وتهيئتها لمعالجتها إحصائيا من خلال برنامج (SPSS 17) بالتطبيق على البنوك التجارية العاملة فى مصر (البنك العربى) ويتفق الكثير من علماء الإحصاء على القول أن دقة التقنية المستخدمة يجب أن لا تقل عن(% 60) .

قاعدة القرار:

- **عدد الوحدات المخفية محدد بمعيار بيانات الاختبار : أفضل عدد من الوحدات المخفية هو الرقم الذى أنتج الخطأ الأصغر فى بيانات الاختبار .**
- **تقبل الفرضية العدمية إذا كان معدل دقة التقنية عند مستوى اقل من(% 60)، وتُرفض الفرضية العدمية إذا كان معدل دقة التقنية عند مستوى اكبر من أو يساوى (% 60) .**

- **الإجابة على السؤال الأول :**

س1: هل سيؤثراستخدام الشبكات العصبية كأحد أساليب التنقيب عن البيانات معنويا على زيادة كفاءة المراجعة الداخلية كنشاط مضيف للقيمة فى البنك العربى التجارى؟

جدول رقم (٧)

اختبار دعم نتائج استخدام الشبكات العصبية فى زيادة كفاءة المراجعة الداخلية كنشاط مضيف للقيمة

	زيادة كفاءة المراجعة الداخلية كنشاط مضيف للقيمة	نقص كفاءة المراجعة الداخلية كنشاط مضيف للقيمة
زيادة كفاءة المراجعة الداخلية كنشاط مضيف للقيمة	٢١	٠
نقص كفاءة المراجعة الداخلية كنشاط مضيف للقيمة	٠	٣
الاجمالى	٢١	٣
معدل دقة تقنية الشبكة العصبية ٨٧.٥ %		

وفقاً لبيانات الجدول السابق نلاحظ أن :

- نتائج استخدام أثر تقنية الشبكات العصبية فى زيادة كفاءة المراجعة الداخلية كنشاط مضيف للقيمة وفقاً للبنود التالية : مدى التزام المنشأة بإحكام القانون والقواعد المنظمة لنشاطها، ووجود نظم لتقييم وسائل وإجراءات إدارة المخاطر فى المنشأة، ووجود نظم لتقييم وسائل وإجراءات لتطبيق قواعد الحوكمة على نحو سليم ، والتأهيل العلمى والعملى للمراجع الداخلى، والتدريب والتطوير المستمر للمراجع الداخلى، واستقلال إدارة المراجعة الداخلية و موقع لجنة المراجعة فى الهيكل التنظيمى للمنشأة، والدور التوكيدى للمراجع الداخلى، والدور الاستشارى للمراجع الداخلى، والمهام التى لا تدخل ضمن اختصاصات المراجعة الداخلية.

وقد صنفت بطريقة سليمة بنسبة (21 : 3) وكانت معدل دقة تقنية الشبكة العصبية 87.5 % ، ووفقاً لقاعدة القرار **نجيب على السؤال الأول:** هل سيؤدى استخدام استخدام الشبكات العصبية كأحد أساليب التنقيب عن البيانات معنوياً على زيادة كفاءة المراجعة الداخلية كنشاط مضيف للقيمة فى البنك العربى التجارى؟ **بنعم.**

- **الإجابة على السؤال الثانى :**

س2: هل يختلف تأثير إستخدام الشبكات العصبية كأحد أساليب التنقيب عن البيانات معنوياً على كفاءة المراجعة الداخلية بإختلاف كفاءة أعمال إدارة المخاطر كنشاط مضيف للقيمة فى البنك العربى التجارى؟

جدول رقم (٨)

اختبار دعم نتائج استخدام الشبكات العصبية فى زيادة كفاءة أعمال إدارة المخاطر كنشاط مضيف للقيمة

	زيادة كفاءة أعمال إدارة المخاطر كنشاط مضيف للقيمة	نقص كفاءة أعمال إدارة المخاطر كنشاط مضيف للقيمة
زيادة كفاءة أعمال إدارة المخاطر كنشاط مضيف للقيمة	٢٣	٠
نقص كفاءة أعمال إدارة المخاطر كنشاط مضيف للقيمة	٠	١
الاجمالى	٢٣	١
معدل دقة تقنية الشبكة العصبية ٩٥.٨ %		

وفقاً لبيانات الجدول السابق نلاحظ أن :

نتائج استخدام أثر تقنية الشبكات العصبية فى زيادة كفاءة **أعمال إدارة المخاطر** وفقاً للبنود التالية

- ❖ الدور التوكيدى للمراجع الداخلى .
- ❖ الدور الاستشارى للمراجع الداخلى .
- ❖ المهام التى لا تدخل ضمن اختصاصات المراجعة الداخلية .

قد صنفت بطريقة سليمة بنسبة (23 : 1) وكانت معدل دقة تقنية الشبكة العصبية 95.8 % ، ووفقاً لقاعدة القرار **نجيب على السؤال الثانى:** هل يختلف التأثير الإيجابى المعنوى لاستخدام الشبكات العصبية كأحد أساليب التنقيب عن البيانات على كفاءة المراجعة الداخلية بإختلاف كفاءة أعمال إدارة المخاطر كنشاط مضيف للقيمة فى البنك العربى التجارى؟ **بنعم.**

- **الإجابة على السؤال الثالث :**

س3: هل يختلف تأثير إستخدام الشبكات العصبية كأحد أساليب التنقيب عن البيانات معنوياً على كفاءة المراجعة الداخلية بإختلاف كفاءة أعمال الرقابة كنشاط مضيف للقيمة فى البنك العربى التجارى؟

جدول رقم (٩)

اختبار دعم نتائج استخدام الشبكات العصبية فى زيادة كفاءة أعمال الرقابة كنشاط مضيف للقيمة

	زيادة كفاءة أعمال الرقابة	نقص كفاءة أعمال الرقابة
زيادة كفاءة أعمال الرقابة كنشاط مضيف للقيمة	٢٢	٠
نقص كفاءة أعمال الرقابة كنشاط مضيف للقيمة	٠	٢
الاجمالى	٢٢	٢
معدل دقة تقنية الشبكة العصبية ٩١.٦ %		

وفقاً لبيانات الجدول السابق نلاحظ أن :-

- نتائج استخدام أثر تقنية الشبكات العصبية فى زيادة كفاءة و فاعلية أعمال الرقابة وفقاً للبنود التالية :
  - ❖ التأهيل العلمى والعملى للمراجع الداخلى .
  - ❖ التدريب والتطوير المستمر للمراجع الداخلى .
  - ❖ استقلال إدارة المراجعة الداخلية و موقع لجنة المراجعة فى الهيكل التنظيمى للمنشأة

قد صنفت بطريقة سليمة بنسبة (22 : 2) وكانت معدل دقة تقنية الشبكة العصبية 91.6 %، ووفقاً لقاعدة القرار **نجيب على السؤال الثالث:** هل يختلف التأثير الإيجابى المعنوى لاستخدام الشبكات العصبية كأحد أساليب التنقيب عن البيانات على كفاءة المراجعة الداخلية بإختلاف كفاءة أعمال الرقابة كنشاط مضيف للقيمة فى البنك العربى التجارى؟ **بنعم.**

- **الإجابة على السؤال الرابع :**

س4: هل يختلف تأثير إستخدام الشبكات العصبية كأحد أساليب التنقيب عن البيانات إيجاباً ومعنوياً على كفاءة المراجعة الداخلية بإختلاف كفاءة أعمال الحوكمة كنشاط مضيف للقيمة فى البنك العربى التجارى؟

جدول رقم (١٠)

اختبار دعم نتائج استخدام الشبكات العصبية فى زيادة كفاءة أعمال الحوكمة كنشاط مضيف للقيمة

	زيادة كفاءة أعمال الحوكمة كنشاط مضيف للقيمة	نقص كفاءة أعمال الحوكمة كنشاط مضيف للقيمة
زيادة كفاءة أعمال الحوكمة كنشاط مضيف للقيمة	٢٤	٠
نقص كفاءة أعمال الحوكمة كنشاط مضيف للقيمة	٠	٠
الاجمالى	٢٤	٠
معدل دقة تقنية الشبكة العصبية ١٠٠ %		

وفقاً لبيانات الجدول السابق نلاحظ أن :

- نتائج استخدام أثر تقنية الشبكات العصبية فى زيادة كفاءة **أعمال الحوكمة** وفقاً للبنود التالية :
  - ❖ مدى التزام المنشأة بإحكام القانون والقواعد المنظمة لنشاطها .
  - ❖ وجود نظم لتقييم وسائل وإجراءات إدارة المخاطر فى المنشأة .
  - ❖ وجود نظم لتقييم وسائل وإجراءات لتطبيق قواعد الحوكمة على نحو سليم .

قد صنفت بطريقة سليمة بنسبة (24 : 0) وكانت معدل دقة تقنية الشبكة العصبية 100 % ، ووفقاً لقاعدة القرار **نجيب على السؤال الرابع:**هل يختلف التأثير الإيجابى المعنوى لاستخدام الشبكات العصبية كأحد أساليب التنقيب عن البيانات على كفاءة المراجعة الداخلية بإختلاف كفاءة أعمال الحوكمة كنشاط مضيف للقيمة فى البنك العربى التجارى؟ **بنعم.**

6/6- النتائج والتوصيات ومجالات البحث المقترحة:

توصلت الباحثة من خلال كلا من الدراسة التطبيقية الى مجموعة من النتائج أهمها:

- يوجد أثر لاستخدام الشبكات العصبية كأحد أساليب Data Mining فى زيادة كفاءة المراجعة الداخلية كنشاط مضيف للقيمة وفقاً للبنود : مدى التزام المنشأة بإحكام القانون والقواعد المنظمة لنشاطها، ووجود نظم لتقييم وسائل وإجراءات إدارة المخاطر فى المنشأة، ووجود نظم لتقييم وسائل وإجراءات لتطبيق قواعد الحوكمة على نحو سليم ، والتأهيل العلمى والعملى للمراجع الداخلى ، والتدريب والتطوير المستمر للمراجع الداخلى، واستقلال إدارة المراجعة الداخلية وموقع لجنة المراجعة فى الهيكل التنظيمى للمنشأة ، والدور التوكيدى للمراجع الداخلى، والدور الاستشارى للمراجع الداخلى، والمهام التى لاتدخل ضمن اختصاصات المراجعة الداخلية ، حيث كان معدل دقة تقنية الشبكة العصبية 87.5 % وهو ما يوضح مدى دقة وقدرة الشبكات

العصبية الصناعية فى زيادة كفاءة المراجعة الداخلية كنشاط مضيف للقيمة لكافل الأطراف داخل وخارج المنشأة . **وتم الإجابة على السؤال الأول:** هل سيؤدى استخدام استخدام الشبكات العصبية كأحد أساليب التنقيب عن البيانات إيجاباً ومعنوياً على زيادة كفاءة المراجعة الداخلية كنشاط مضيف للقيمة فى البنك العربى التجارى؟ **بنعم.**

وينبثق من هذه النتيجة الرئيسية مجموعة من النتائج الفرعية أهمها :

- يوجد أثر قوى لاستخدام الشبكات العصبية فى زيادة كفاءة أعمال إدارة المخاطر كنشاط مضيف للقيم داخل المنشأة وفقاً لبنود: الدور التوكيدى للمراجع الداخلى ، الدور الاستشارى للمراجع الداخلى ، وإسناد مجموعة من المهام التى لا تدخل ضمن اختصاصات المراجعة الداخلية الى مراجع الحسابات الداخلى ، حيث كان معدل دقة تقنية الشبكة العصبية 95.8 %وهو ما يوضح مدى قدرة الشبكات العصبية فى رفع كفاءة مخرجات عملية المراجعة فيما يخص نشاط إدارة المخاطر وتوجيهها كأحد الأنشطة المضيفة للقيمة داخل المنشأة . **وتم الإجابة السؤال الثانى:** هل يختلف التأثير الإيجابى المعنوى لاستخدام الشبكات العصبية كأحد أساليب التنقيب عن البيانات إيجاباً ومعنوياً على كفاءة المراجعة الداخلية بإختلاف كفاءة أعمال إدارة المخاطر كنشاط مضيف للقيمة فى البنك العربى التجارى؟ **بنعم.**
- يوجد أثر واضح لاستخدام الشبكات العصبية فى زيادة كفاءة أعمال الرقابة كنشاط مضيف للقيم داخل المنشأة وفقاً لبنود: التأهيل العلمى والعملى للمراجع الداخلى ، والتدريب والتطوير المستمر للمراجع الداخلى، واستقلال إدارة المراجعة الداخلية وموقع لجنة المراجعة فى الهيكل التنظيمى للمنشأة ، حيث كان معدل دقة تقنية الشبكة العصبية 91.6 % وهو ما يوضح مدى قدرة الشبكات العصبية فى رفع كفاءة مخرجات عملية المراجعة فيما يخص نشاط الرقابة كأحد الأنشطة المضيفة للقيمة داخل المنشأة . **وتم الإجابة على السؤال الثالث:** هل يختلف التأثير الإيجابى المعنوى لاستخدام الشبكات العصبية كأحد أساليب التنقيب عن البيانات إيجاباً ومعنوياً على كفاءة المراجعة الداخلية بإختلاف كفاءة أعمال الرقابة كنشاط مضيف للقيمة فى البنك العربى التجارى؟ **بنعم.**
- يوجد أثر قوى جداً لاستخدام الشبكات العصبية فى زيادة كفاءة أعمال الحوكمة كنشاط مضيف للقيم داخل المنشأة وفقاً لبنود: مدى التزام المنشأة بإحكام القانون والقواعد المنظمة لنشاطها، ووجود نظم لتقييم وسائل وإجراءات إدارة المخاطر فى المنشأة، ووجود نظم لتقييم وسائل وإجراءات لتطبيق قواعد الحوكمة على نحو سليم ، حيث كان معدل دقة تقنية الشبكة العصبية 100 %وهو ما يوضح مدى قدرة الشبكات العصبية فى رفع كفاءة مخرجات عملية المراجعة فيما يخص نشاط الحوكمة كأحد الأنشطة المضيفة للقيمة داخل المنشأة . **وتم الإجابة على السؤال الرابع:**هل يختلف التأثير الإيجابى المعنوى لاستخدام الشبكات العصبية

كأحد أساليب التنقيب عن البيانات إيجاباً ومعنوياً على كفاءة المراجعة الداخلية بإختلاف كفاءة أعمال الحوكمة كنشاط مضيف للقيمة فى البنك العربى التجارى؟ **بنعم**.

- هناك دقة فى النتائج المرتبطة بتطبيق تقنية الشبكات العصبية الصناعية فى أعمال المراجعة الداخلية والعمل على زيادة كفاءة مخرجاتها وتحسين نوعية المعلومات، بالإضافة الى سهولة التطبيق وسرعة الحصول على النتائج وبساطة الاستخدام وهذا قد يشجع البنوك التجارية على الاعتماد عليها فى كافة أعمال وأنشطة المراجعة الداخلية .
- هناك أهمية بالغة لاستخدام تقنية الشبكات العصبية الصناعية فى عملية المراجعة بصفة عامة ، وبموضوع زيادة كفاءة أعمال وأنشطة المراجعة الداخلية المضيفة للقيمة بصفة خاصة ، حيث أن جميع توصيات وتقارير المراجعة الداخلية موجهه للإدارة وهذا ما قد يساهم فى تحسين جودة القرارات .

وفى ضوء أهداف البحث وحدوده ومشكلته وما إنتهى إليه من نتائج فى شقيه النظرى والتطبيقى، توصى الباحثة بمايلى:

- يوصى البحث جميع المحاسبين والمراجعين المزاولين لمهنة المحاسبة والمراجعة بالحصول على الدورات التدريبية فى تقنية الشبكات العصبية الصناعية لأنها تساعدهم فى تسريع عملية صنع القرار، وذلك بهدف تحسين جودة أحكامهم المهنية ، لأن الشبكات العصبية تساهم فى تحسين وكفاءة وفعالية أنشطة المراجعة .
- يوصى البحث جميع المراجعين الداخلين بالاطلاع الدائم والمستمر على التطورات التكنولوجية التى تستخدم فى علم المحاسبة والإحصاء للاستفادة منها فى تحسين كفاءة وفعالية أنشطة المراجعة الداخلية ، كما تساعد تقنية الشبكات العصبية على معرفة حجم المخاطر التى تواجه المنشأة ومن ثم التنبه لتوسيع نطاق عملية المراجعة .
- يوصى البحث جميع كليات التجارة – قسم المحاسبة والمراجعة فى الجامعات والمؤسسات التعليمية بضرورة إدخال وتدريس تقنية الشبكات العصبية ضمن مناهج التدريب من أجل إكساب الطلاب المهارات الحديثة ومساعدتهم فى حل المشكلات التى قد تواجههم مستقبلاً .

وفى ضوء ماسبق تقترح الباحثة المجالات البحثية التالية مستقبلاً:

- أثر استخدام أنظمة الذكاء الإصطناعي على كفاءة النظام المحاسبى في البنوك التجارية المصرية .
- دور النظم الخبيرة في العلاقة بين بطاقة الأداء المتوازن وتحسين القرارات المالية في الشركات الصناعية – دراسة تطبيقية – .
- دور الشبكات العصبية الاصطناعية في تحسين فاعلية القوائم المالية دراسة تطبيقية .
- التنقيب المحاسبي عن البيانات باستخدام الشبكات العصبية (حالة دراسية) .

مراجع البحث

أولاً : المراجع العربية

إبراهيم ، رضا توفيق عبده (2017) تقويم كفاءة وفعالية المراجعة الداخلية فى الوحدات الحكومية بين التجديد والإسناد فى ضبط وتدنيه الفساد ورفع الكفاية الإنتاجية ، ***مجلة البحوث التجارية ، كلية التجارة – جامعة الزقازيق*** ، المجلد 39 ، العدد الأول: 279–338 .

أبو الفتوح ، سمير صالح (2015) ،إطار مقترح لدعم إدارة التكلفة عبر سلاسل التوريد باستخدام تقنيات التنقيب عن البيانات (DM) وأساليب المعالجة التحليلية المباشرة : (OLAP) دراسة تطبيقية ، ***المجلة المصرية للدراسات التجارية ، كلية التجارة – جامعة المنصورة*** ، المجلد39 ، العدد 2 : 195 – 220.

أبو الفتوح ، سمير صالح (2016) ،مدخل محاسبى مقترح للربط بين نظم المعلومات المتكاملة وتقنية التنقيب فى البيانات لدعم إستراتيجية ريادة التكلفة لتحقيق ميزة تنافسية ، ***المجلة المصرية للدراسات التجارية ، كلية التجارة – جامعة المنصورة*** ، المجلد40 ، العدد الأول: 174 – 215.

أبو الفتوح ، سمير صالح ، وأحمد، سماح طارق (2017) ، أثر تكامل الأدوات والتقنيات الحديثة لزيادة كفاءة المراجعة الداخلية ، ***المجلة العلمية للدراسات التجارية والبيئية ، ، كلية التجارة بالاسماعلية – جامعة قناة السويس*** ،العدد الثالث ،المجلد الثامن : 710–750 .

أبو بكر ،عيد أحمد (2014)، استخدام الشبكات العصبية الاصطناعية فى تقييم الملاءة المالية لشركات التأمين المصرية ، ***مجلة الدراسات المالية والتجارية ، كلية التجارة – جامعة بنى سويف*** ، العدد الثانى : 125–140 .

أبوجبل، نجوى محمود (2016)، جودة المراجعة الداخلية ودورها فى الحد من إعادة إصدار القوائم المالية : دراسة تحليلية وتجريبية ، ***مجلة البحوث المحاسبية ، كلية التجارة – جامعة طنطا قسم المحاسبة*** ، العدد الثانى ، ديسمبر :57–115 .

ارسانيوس، بدرنبية (2012) ، ***دراسة اختباريه لاستخدام الشبكات العصبية لتطوير دور مراقب الحسابات فى التقرير عن القوائم المالية المضللة*** ، المؤتمر العلمى السنوى الحادى عشر ، ذكاء الأعمال واقتصاد المعرفة ، جامعة الزيتونة الأردنية ، 23–26 نيسان ، عمان – الأردن :33–40.

السمرى ، حاتم السيد (2022) استخدام نموذج الشبكات العصبية للتنبؤ بمعدل الاحتفاظ فى التأمينات الاجتماعية ، ***مجلة البحوث التجارية ، كلية التجارة – جامعة الزقازيق*** ، المجلد 44 ، العدد الاول ، يناير : 503 –555

الشحادة ، عبد الرازق ، ومراد خالد (2013)، ***تقنيات التنقيب عن البيانات وأهميتها فى إدارة العمليات المصرفية و المحاسبة فى البنوك الأردنية*** ، المؤتمر العلمى السنوى الحادى عشر ، ذكاء الأعمال واقتصاد المعرفة ، جامعة الزيتونة الأردنية ، كلية الاقتصاد والعلوم الإدارية ، 23 –24 أبريل .

القرشى ، عبد الله على (2019) ، استخدام الشبكة العصبية الاصطناعية في تحليل أثر إدارة المخاطر المصرفية ، ***مجلة الدراسات المالية والمحاسبية والإدارية*** ، المجلد 6 ، العدد 4 :9 – 46 .

بن قدور، على (2016) ، التنبؤ بالشبكات العصبية كدعامة للمراجعة التحليلية فى عملية التدقيق – دراسة حالة – ***مجلة الإستراتيجية والتنمية ، جامعة عبد الحميد بن باديس – كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير*** ، العدد العاشر ، يناير : 166–197 .

بوداح ، عبد الجليل (2015) ، تطور تقدير خطر القرض في ظل نماذج الذكاء الاصطناعي ، ***مجلة العلوم الإنسانية*** ، المجلد أ ، العدد4 : 193 –222 .

جمعة، احمد (2012)، استخدام الشبكات العصبية الاصطناعية فى اكتشاف الأخطاء الجوهرية فى البيانات المالية – دراسة تطبيقية – ***المؤتمر العلمى السنوى الحادى عشر ، ذكاء الأعمال واقتصاد المعرفة ، جامعة الزيتونة الأردنية*** ، 23–26 نيسان ، عمان – الأردن : 16–20.

خليل ، محمد أحمد (2014)، فعالية المصادر الخارجية في أداء خدمات المراجعة الداخلية كنشاط مضيف للقيمة وأثرها على قرارات منح الائتمان لمنظمات الأعمال دراسة نظرية اختباريه ، ***مجلة الفكر المحاسبي ، جامعة عين شمس – كلية التجارة – قسم المحاسبة والمراجعة*** ، العدد 4 ، المجلد 18 :341–386.

سعودى ، سامح (2007) ، ***مدخل محاسبى مقترح لاستخدام الشبكات العصبية فى التنبؤ بمخاطر التعثر المالى لمنشآت الأعمال*** ،رسالة دكتوراه – غير منشورة ، كلية تجارة بالاسماعلية – جامعة قناة السويس .

صوار، يوسف . 2012. ***تقنية الشبكات العصبية الاصطناعية كأحد أساليب ذكاء الأعمال لتسيير مخاطر القروض، دراسة حالة البنك الخارجي الجزائري***، المؤتمر العلمي السنوي الحادي عشر ذكاء الأعمال واقتصاد المعرفة، جامعة الزيتونة الأردنية، كلية الاقتصاد والعلوم الإدارية، الأردن، 23– 26 ابريل : 60–88 .

صوار، يوسف (2008) ، ***محاولة تقدير خطر عدم تسديد القرض باستعمال طريقة القرض التنقيطي والتقنية العصبية الاصطناعية بالبنوك الجزائرية***، رسالة دكتوراه – غير منشورة ، جامعة أبي بكر بلقاي تلمسان .

ضيف ، محمد عبد العادى (2018) ، كفاءة وفعالية المراجعة الداخلية للشركات في إدارة المخاطر ، ***مجلة الإدارة والتنمية للبحوث والدراسات*** ، المجلد5 ، العدد9 :412–432 .

طارق ، فيلالى (2017) ، التنبؤ بتعثر الشركات المقترضة باستعمال نماذج الشبكات العصبية الاصطناعية : دراسة حالة بنك الجزائر الخارجي ، ***مجلة التنظيم والعمل*** ، المجلد 6 ، العدد 3 : 95 -113 .

على، إبراهيم زكريا (2017)، ***إطار مقترح لتفعيل دور المراجعة الداخلية للحد من ممارسات الإدارة الحقيقة للأرباح فى بيئة الأعمال المصرية – دراسة نظرية تطبيقية*** ، رسالة دكتوراه – غير منشورة ، كلية التجارة – جامعة كفر الشيخ .

على،عبدالوهاب نصر، وهانى خليل فرج.2023. ***الرقابة والمراجعة الداخلية ،مدخل معايير المراجعة الدولية والأمريكية وتكنولوجيا المعلومات.*** قسم المحاسبة– كلية التجارة – جامعة الاسكندرية.

عيسى ،سمير (2008) ، العوامل المحددة لوظيفة المراجعة الداخلية فى تحسين جودة حوكمة الشركات – مع دراسة تطبيقية ، ***مجلة كلية التجارة للبحوث العلمية ، كلية التجارة – جامعة الإسكندرية*** ، المجلد 45، العدد الأول : 18-51.

غنيم ،سامى رجب يس (2016) ، محددات أنشطة المراجعة الداخلية ودورها فى مواجهة الفساد المالى – دراسة ميدانية فى البيئة السعودية ، ***مجلة الفكر المحاسبى ، جامعة عين شمس – كلية التجارة – قسم المحاسبة والمراجعة*** ، العدد 3 ، المجلد 20 : 191-256.

فرج، هانى خليل.2023. أثر تفعيل إدارة المراجعة الداخلية على إدراك أصحاب المصالح لفعالية هيكل الرقابة الداخلية بالجامعات الحكومية المصرية – دراسة تجريبية. ***مجلة الإسكندرية للبحوث المحاسبية***، العدد الاول، يناير ، المجلد السابع: 1-61.

فهمى ، محمد شامل (2009) ، قياس الكفاءة النسبية للجامعات الحكومية بالمملكة العربية السعودية، ***مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية***، المجلد الأول، العدد الأول : 249-262 .

فوده ،شوقى السيد (2007)، تطور كفاءة وفاعلية وظيفة المراجعة الداخلية لتعظيم قيمة الأنشطة الإنتاجية فى تنظيمات الأعمال دراسة تطبيقية ، ***المجلة العلمية للتجارة والتمويل*** ، كلية التجارة – جامعة طنطا ، العدد الثانى : 2-30 .

محمد ، حميدة محمد (2014) ، الحاجة الى الإفصاح المحاسبى عن تقرير المراجعة الداخلية لتحسين فعالية حوكمة الشركات ، ***المجلة العلمية لقطاع كليات التجارة – جامعة الأزهر***، العدد الثامن ، يناير: 1-63.

مليجى، مجدى (2013)، أثر جودة أنشطة المراجعة الداخلية على إدارة وجودة الأرباح كمدخل لتحسين الملائمة والاعتمادية على القوائم التجارية للبنوك التجارية الصناعية – دراسة نظرية تطبيقية ، ***المجلة العلمية للتجارة والتمويل ، كلية التجارة – جامعة طنطا*** ، العدد الرابع ، المجلد الأول :31-37 .

هاشم ، محمد محمود (2020) ، استخدام الشبكات العصبية الصناعية والخوارزميات الجنية الوراثة فى تقدير هامش ربح الاكتتاب فى شركات تأمينات الممتلكات والمسئولية فى السوق المصرى (بالتطبيق على تأمين

أجسام السفن) ، ***المجلة العلمية للدراسات التجارية ، كلية التجارة – جامعة قناة السويس*** ،المجلد 11 ، العدد الأول ، الجزء الأول :120– 165 .

ثانياً المراجع الأجنبية :

Abd- Rahman .2011. Toward a data utilization model in the Public Sector: a country study – Malaysia, ***Indonesian Management & Accounting Research***, 10 (1):62-80.

Al-Hroot. 2016. Bankruptcy Prediction Using Multilayer Perceptron Neural Networks In Jordan, ***European Scientific Journal,*** Vol. 12, No. 4: 428-450.

Amalraj, J. 2017. Artificial Neural Networks in Classification – A comparison, ***International Journal of Advanced Research in computer Science & Software Engineering***. Vol. 7, No. 2:12-38.

Arsanius, B. 2012. ***Experimental study of Using Neural Networks to Develop the Role of the Auditor's Report on the Misleading Financial Statement*** , Annual Scientific Conference atheist 10 ,Business Intelligence & knowledge-based , Zaytoonah University of Jordan , 23-26 April , Amman-Jordan: 153-160.

Dabashri, D. and P. Sarkar .2019. Design of Intelligent System in Agriculture using Data Mining***, International Journal of Computational Intelligence & IoT***, Vol. 2, No. 3:1-7.

Etemadi .H and R. Moghadam. 2014. the completion between Regression and Artificial Neural Network Models in Earning Management Prediction , ***International Review of Business Research*** , Vol. 10,No. 2:148-159.

Gary, M. and A., Sohit. 2018. ***Theoretical Study on Big Data with Data Mining, Proceedings of 3rd International Conference on Internet of Things and Connected Technologies (ICIoTCT), held at Malaviya National Institute of Technology***, Jaipur (India) on March 26-27:1-30.

Gill, N. and Gupta, R. 2012. Rajan, Analysis of Data Mining Techniques for Detection of Financial Statement Fraud , ***The IUP Journal of Systems Management***, Vol. X, No. 1, February: 7-15.

——————— . 2019. Prevention and Detection of Financial Statement Fraud: A Data Mining Approach, ***The IUP Journal of Systems Management***, Vol. VII, No. 3: 55-68, August. ***Available at SSRN: https://ssrn.com/abstract=1462623*** .

Gras, M. 2017. Internal Audit Function Quality and Financial Reporting: Results of a survey on German Listed Companies, ***Journal of Management & Governance***, Vol. 21, Issue 2:291-329.

Huang, S. 2012. Unsupervised Neural Networks Approach for understanding Fraudulent Financial Reporting, ***Industrial Management & Data Systems***, 112.2: 224-244.

Institute of Internal Auditors (IIA) ,2013. ***International Standers for the Professional Practice of Internal Audit the Institute of Internal Auditors homepage*** , ***www.theiia.org***

———————,2017. ***International Standers for the Professional Practice of Internal Audit the Institute of Internal Auditors homepage*** , ***www.theiia.org***

Kewo, G. and A. Fiah. 2017. Does Quality of financial Statement Affected by Internal Control System and Internal Audit, ***International Journal of Economic & Financial Issues***, Vol. 7, No. 2:568-573.

Lary, A. and D. Taylor .2012. Government Characteristics and Role Effectiveness of Audit Committees, ***Managerial Auditing Journal***, Vol. 27, No.3:336-354.

Maria, K. 2010. Neural Networks the Panacea in Fraud Detection? , ***Managerial Auditing Journal***, 25, 7:659-678.

Mihrtc, D.G .2010. factors Associated with Attributes of Internal Audit Departments : A Canonical Analysis , African Journal of Accounting ,Economics , ***Finance , & Banking Research*** , Vol. 6, No.6:42-61.

Mohammad Najab.2011. Data Mining and its Application in Banking Industry, A survey ***International Journal of Computer Science & Information Security***, Vol. 9, No. 8:141-154.

Nages, W .2019. Comparison of Classification Techniques on Data Mining, ***International Journal of Emerging Technology and Innovative Engineering***, Vol. 5, Issue 5: 1-6.

Navjyotsinh J. and S. Thakrar .2018. Educational Data Mining: A Review, ***The IUP Journal of Information Technology***, Vol. XIV, No. 1, March: 30-41.

Ogundana, O .2017. Quality of Accounting Information and Internal Audit Characteristics in Nigeria, *Journal* ***of Modern Accounting and Auditing***, Vol. 13, No. 8: 333-344.

Ojo.M. .2019. ***the Role of External Auditors in Corporate Government: Agency Problems and management of Risk***, July: 1-25.

Peat M, Jones S.2012. Using Neural Networks to Combine Information Sets in Corporate Bankruptcy Prediction, ***International Journal of Intelligent System in Accounting & Financial Management***, 19, 2:90-101.

Pomeroy, B .2011. ***What do Auditors Communicate to the Audit committee About Management's Accounting Choices***? : 1-23.

Pourheydori .2012. Identifying Qualified Audit Opinions by Artificial Neural Networks, ***European Journal of Economics Finance & Administrative Sciences***, Issue 42:43-56.

Radu, M .2012. , corporate Governance Internal Audit and Environmental Audit – the Performance Tools in Romanian Companies , ***Accounting & Management Information System*** ,Vol. 11,No.1:112-130.

Razaei .2014. Completion of Earning Management Prediction Using Neural Network model and Modifild Linear Jones Model , ***Asian Journal of Research in Social Sciences*** , Vol. 4, No.7:456-465.

Rostami, K.2011. Data Mining and Application in Accounting and Auditing, ***Journal of Education & Vocational Resarch***, Vol. 2, No. 6:211-215.

Sayed, A. 2011. Predicting Qualified Auditor's Opinion Using Data Mining Techniques, ***Interdisciplinary Journal of contemporary Research,*** Vol. 3 .No.6:585-595.

Stevens, R. 2015. Melanie, the Data Mining Optimization Ontology. ***Journal of Web Semantics First Look***: 1-8.

Wang .A .2016. ***Data Mining and statistics Examining Critical of Research and Practice,*** PhD thesis, the university of Texas, U S A.

Zhang, G. 2013. Time Series Forecasting Using a Hybrid ARIMA and Neural Network model, ***Neurocomputing***, Vol. 50, January: 163-164.