



**أثر استخدام تقنية تعلم الآلة في تحسين جودة مراجعة التقديرات المحاسبية
في ضوء معايير المراجعة الدولية**

إعداد

الدكتور / عادل جعفر محمد يوسف

مدرس بقسم المحاسبة

بالمعهد العالي للدراسات المتطورة بالقطامية

مجلة راية الدولية للعلوم التجارية

دورية علمية محكمة

الجلد (٤) - العدد (١٣) - أبريل ٢٠٢٥

<https://www.rijcs.org/>

الناشر

معهد راية العالي للإدارة والتجارة الخارجية بدمياط الجديدة

المنشأ بقرار وزير التعليم العالي رقم ٤٨٩٠ بتاريخ ٢٢ أكتوبر ٢٠١٨ بجمهورية مصر العربية



**The impact of using machine learning technology in
improving the quality of auditing accounting estimates in
light of international auditing standards**

submitted by

Dr. Adel Jaafar Mohamed Youssef

Lecturer, Department of Accounting

Higher Institute for Advanced Studies in Katameya

Raya International Journal of Business Sciences

volume (4), issue (13), April 2025

<https://www.rijcs.org/>

Raya Higher Institute of Management and Foreign Trade in New Damietta

المستخلص

يهدف هذا البحث إلى تحليل أثر استخدام تقنية تعلم الآلة في تحسين جودة مراجعة التقديرات المحاسبية، في ضوء متطلبات معايير المراجعة الدولية،

وبوجه خاص المعيار الدولي رقم (ISA 540) المعدل، الذي ينظم مسؤوليات المراجع في التعامل مع التقديرات المحاسبية عالية عدم التأكد.

اعتمد الباحث على المنهج الوصفي التحليلي مدعوماً بتحليل ميداني إحصائي باستخدام برنامج (SPSS V.25)، شمل عينة مكونة من ٣٨٤ مراجعاً خارجياً يمثلون مختلف مستويات المهنة في البيئة المصرية.

أظهرت النتائج أن تطبيق تقنية تعلم الآلة يسهم بفاعلية في رفع جودة مراجعة التقديرات المحاسبية من خلال:

تعزيز كفاية أدلة المراجعة، وتحسين القدرة على اكتشاف التحريفات الجوهرية، ودعم الامتثال لمعايير المراجعة الدولية. كما كشفت النتائج عن علاقة ارتباط موجبة ذات دلالة إحصائية بين تبني تعلم الآلة وجودة المراجعة، وأن أبعاد تبني التقنية مجتمعة تفسر 45% من التباين في جودة المراجعة.

وجاءت قابلية التفسير والمصدقية كأكثر الأبعاد تأثيراً في جودة المراجعة، تليها جودة البيانات وصلاحيتها، ثم معرفة المراجع بتقنيات تعلم الآلة، وأخيراً مستوى التبني الفعلي. خلصت الدراسة إلى أن توظيف تعلم الآلة لا يمثل مجرد تطور تقني، بل هو تحول استراتيجي في ممارسات المراجعة نحو بيئة أكثر دقة وشفافية، تعزز الثقة في المعلومات المالية وتقلل من مخاطر التحريف الجوهري.

وأوصت الدراسة بضرورة تنظيم برامج تدريبية وورش عمل للمراجعين لرفع مستوى المعرفة بتقنيات تعلم الآلة وخوارزمياتها، بما يسهم في تقليل الفجوة بين المعرفة النظرية والتطبيق العملي، وضرورة تشجيع مكاتب المراجعة، خاصة الصغيرة والمتوسطة، على تبني أدوات تحليلية متقدمة، مع توفير الدعم المالي والإداري اللازم لتطبيقها بفاعلية.

الكلمات المفتاحية: تعلم الآلة، جودة المراجعة، التقديرات المحاسبية، معايير المراجعة الدولية ISA 540.

Abstract

This study aims to analyze the impact of using machine learning technology in improving the quality of auditing accounting estimates, in light of the requirements of international auditing standards, particularly International Standard No. (ISA 540 Revised), which regulates the auditor's responsibilities in dealing with highly uncertain accounting estimates.

The researcher relied on the descriptive analytical approach supported by a statistical field analysis using the SPSS V.25 program, which included a sample of 384 external auditors representing different levels of the profession in the Egyptian environment.

The results showed that the application of machine learning technology effectively contributes to improving the quality of auditing of accounting estimates by:

enhancing the sufficiency of audit evidence, improving the ability to detect material misstatements, and supporting compliance with international auditing standards.

The results also revealed a statistically significant positive correlation between machine learning adoption and audit quality, and that the combined dimensions of technology adoption explained 45% of the variance in audit quality.

Interpretability and credibility were the most influential dimensions in audit quality, followed by data quality and validity, then auditor familiarity with machine learning techniques, and finally, the level of actual adoption.

The study concluded that the use of machine learning represents more than just a technical development, but rather a strategic shift in audit practices toward a more accurate and transparent environment that enhances confidence in financial information and reduces the risk of material misstatement.

The study recommended the need to organize training programs and workshops for auditors to enhance their knowledge of machine learning techniques and algorithms, thus contributing to bridging the gap between theoretical knowledge and practical

application. It also recommended encouraging audit firms, particularly small and medium-sized firms, to adopt advanced analytical tools, while providing the necessary financial and administrative support for their effective implementation.

Keywords: Machine learning, audit quality, accounting estimates, International Standards on Auditing ISA 540.

١- مقدمة البحث

في ظل التطورات المتلاحقة في بيئة الأعمال، وتزايد الاعتماد على تقنيات التحول الرقمي، أصبحت التقديرات المحاسبية أحد الركائز الأساسية التي تقوم عليها القوائم المالية، لما تنطوي عليه من أحكام مهنية وافتراسات تقديرية تؤثر بصورة جوهرية على مصداقية وشفافية المعلومات المالية المنشورة.

إلا أن هذه التقديرات كثيرًا ما تكون محاطة بدرجة مرتفعة من عدم التأكد، نتيجة لتقلبات الأسواق، وتغير الظروف الاقتصادية، وتعقيد المعاملات المالية، مما يجعلها عرضة لتحريفات جوهرية تؤثر سلبيًا على جودة التقارير المالية واتخاذ القرارات الاقتصادية الرشيدة (Vukovic, et al, 2024).

ومن هذا المنطلق، تبرز الحاجة الملحة إلى تعزيز جودة مراجعة التقديرات المحاسبية، وفقًا لمتطلبات معيار المراجعة الدولي رقم (٥٤٠) المعدل، الذي يشدد على أهمية بذل المراجع للعناية المهنية الواجبة، وتقييم مدى معقولية الافتراضات والنماذج والأساليب المستخدمة في عملية التقدير، بما يضمن توفير أدلة مراجعة كافية وملائمة.

ومع تسارع التحول نحو الاقتصاد الرقمي، وازدياد حجم وتعقيد البيانات المحاسبية، أصبح الاعتماد على الأدوات التقليدية في المراجعة غير كافٍ لمواكبة متطلبات البيئة الرقمية، مما يفرض على مهنة المراجعة تبني تقنيات متقدمة قادرة على التعامل مع البيانات الضخمة وتحليلها بعمق وفعالية (Sun, ٢٠١٩).

وفي هذا الإطار، برزت تقنية تعلم الآلة (Machine Learning) كأحد أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي أحدثت تحولًا نوعيًا في الفكر والأساليب المراجعة، حيث تتيح للمراجع القدرة على تحليل كميات ضخمة من البيانات المالية وغير المالية، واكتشاف الأنماط والعلاقات الخفية، والتنبؤ بالمخاطر المحتملة بدقة تفوق الأساليب التقليدية.

وُسَّهم هذه التقنية في رفع كفاءة المراجع في تقييم المعقولية الكمية والنوعية للتقديرات المحاسبية، وتدعم قدرته على تتبع مصادر البيانات واستخلاص مؤشرات موضوعية يمكن الاعتماد عليها كأدلة إثبات قوية، بما يعزز جودة الرأي المراجع ومصادقية التقارير المالية. ولقد أصبح لتقنية تعلم الآلة دور محوري في جميع مراحل عملية المراجعة، بدءًا من مرحلة التخطيط وتقييم المخاطر، مرورًا بجمع وتحليل أدلة الإثبات، وصولًا إلى مرحلة تكوين الرأي وإصدار التقرير، فهي لا تمثل مجرد أداة تقنية مساعدة، بل تمثل تحولًا جذريًا في منهجية التفكير المراجعي، من الاعتماد على العينات والاختبارات الجزئية، إلى التحليل الشامل لجميع البيانات ذات الصلة (Vukovic, et al, 2024). وبالتالي، لم يعد استخدام تعلم الآلة في المراجعة خيارًا تكنولوجيًا فحسب، بل ضرورة مهنية تفرضها معايير الجودة والمساءلة والشفافية.

٢- مشكلة البحث

تُعَدُّ التقديرات المحاسبية أحد أكثر مكونات القوائم المالية تعقيدًا وحساسية، نظرًا لطبيعتها القائمة على الافتراضات المستقبلية، والأحكام الشخصية، والنماذج الرياضية والإحصائية التي تضعها الإدارة عند قياس عناصر معينة يصعب تحديدها بدقة موضوعية، فالقيمة العادلة للأصول، ومخصصات الديون المشكوك في تحصيلها، ومخصصات الهبوط في قيمة الأصول، والعمر الإنتاجي للأصول الثابتة — كلها تمثل مجالات تقديرية تعتمد بدرجة كبيرة على الاجتهاد المهني والافتراضات الاقتصادية المستقبلية (Dyball, et al, 2021).

وهذا الاعتماد الكثيف على التقدير يجعل هذه العناصر عرضة بدرجة مرتفعة إلى مخاطر التحريف الجوهرية، سواء نتيجة أخطاء غير مقصودة في استخدام الأساليب أو الفروض، أو بسبب تحيزات إدارية مقصودة (Management Bias) تهدف إلى توجيه نتائج القوائم المالية بما يخدم مصالح معينة، كتحسين نتائج الأرباح أو إخفاء مؤشرات ضعف الأداء المالي.

وقد انعكس هذا التعقيد في اهتمام المعايير الدولية للمراجعة، لا سيما معيار المراجعة الدولي رقم (٥٤٠ المعدل لعام ٢٠١٩)، الذي جاء ليعزز متطلبات العناية المهنية عند مراجعة التقديرات المحاسبية، مؤكدًا ضرورة فهم عمليات التقدير التي تقوم بها الإدارة، وتقييم مدى ملاءمة النماذج والأساليب الرياضية المستخدمة، وكذلك اختبار معقولية البيانات المدخلة والافتراضات الجوهرية التي تستند إليها تلك التقديرات.

كما شدد المعيار على أهمية الحكم المهني المستقل للمراجع، وضرورة استخدام إجراءات مراجعة متعمقة (Enhanced Audit Procedures)، لضمان الحصول على أدلة مراجعة كافية وملائمة تدعم رأيه بشأن مدى عدالة القوائم المالية وخلوها من التحريفات الجوهرية (Sun, ٢٠١٩).

ومع ذلك، فإن التطبيق العملي لتلك المتطلبات يواجه في الواقع العملي قيودًا موضوعية ومنهجية. فالتطور المتسارع في بيئة الأعمال المعاصرة، والتزايد الكبير في حجم البيانات المالية وغير المالية، وتعقيد مصادرها وتنوعها، جعل الأساليب التقليدية التي يعتمد عليها المراجع في جمع الأدلة وتحليلها غير قادرة على التعامل بفاعلية مع هذا الكم الهائل من المعلومات (Vukovic, et al, 2024).

فالاعتماد على الاختبارات اليدوية والعينات الإحصائية أصبح محدود الكفاءة في الكشف عن العلاقات المعقدة أو الشذوذات الدقيقة (Subtle Anomalies) التي قد تشير إلى وجود تحريف أو تقدير غير معقول، كما أن البيئة الاقتصادية المعاصرة أصبحت تتسم بتغير مستمر في الأسعار، والتقلب في الأسواق، والتوسع في استخدام الأدوات المالية المعقدة، الأمر الذي يزيد من درجة عدم التأكد المحيط بالتقديرات المحاسبية.

وفي هذا السياق، أصبحت مهنة المراجعة أمام تحدٍ جوهري يتمثل في التوفيق بين الالتزام بمتطلبات العناية المهنية الواردة في معايير المراجعة الدولية، وبين الاستجابة لمتطلبات بيئة أعمال رقمية ضخمة ومعقدة، وهنا برزت الحاجة إلى دمج التقنيات التحليلية المتقدمة في بيئة المراجعة كخيار مهني حتمي، وليس ترفاً تقنياً؛ ومن بين هذه التقنيات، برزت تقنية تعلم الآلة (Machine Learning) بوصفها أحد أكثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence) قدرة على التعامل مع البيانات الضخمة وتحليلها بعمق ودقة، واستخلاص الأنماط والعلاقات الخفية التي قد لا يمكن للمراجع البشري ملاحظتها باستخدام الأدوات التقليدية (Shukarova, et al, 2017).

وتقوم خوارزميات تعلم الآلة على تحليل البيانات التاريخية والأنية لتوليد نماذج قادرة على التعلم من الأنماط السابقة، ومن ثم التنبؤ بالسلوك المستقبلي للبيانات أو اكتشاف الشذوذات غير المعتادة.

وتُعد هذه الخاصية جوهرية في مجال المراجعة، إذ يمكن للمراجع من خلالها اختبار معقولية التقديرات المحاسبية من خلال مقارنة نتائجها بنماذج تنبؤية مستمدة من بيانات مشابهة أو من معايير السوق، أو حتى من الأداء التاريخي للمنشأة ذاتها (Sun, ٢٠١٩).

وتُسهم هذه التقنيات في تمكين المراجع من:

- تحليل كميات ضخمة من البيانات في وقت قصير دون المساس بجودة الفحص.
- الكشف عن الأنماط غير الاعتيادية (Anomalies Detection) التي قد تشير إلى وجود تحريفات محتملة.
- اختبار معقولية الافتراضات الجوهرية مثل معدلات الخصم، أو نسب الديون غير المحصلة، أو معدلات الاستهلاك.
- تعزيز موضوعية الحكم المهني من خلال الاعتماد على مؤشرات كمية مدعومة بالتحليل الآلي.

غير أن إدماج تقنية تعلم الآلة في بيئة المراجعة لا يخلو من إشكاليات وتحديات مهنية وتقنية، ومن ناحية أخرى، تعتمد فعالية النماذج التحليلية بشكل أساسي على جودة البيانات ومدى تمثيليتها، إذ يؤدي أي نقص أو انحراف في البيانات المدخلة إلى نتائج خاطئة أو مضللة، مما قد يضعف من موثوقية مخرجات التحليل (Serag, al, 2020).

ومن ناحية أخرى، تمثل إشكالية الشفافية وقابلية التفسير (Explainability) تحديًا حقيقيًا للمراجع، إذ تتسم بعض خوارزميات التعلم العميق (Deep Learning) بقدر من التعقيد يجعل تفسير نتائجها صعبًا، في حين يتطلب الإطار المهني للمراجعة أن يكون المراجع قادرًا على شرح الأساس المنطقي لأحكامه واستنتاجاته أمام الجهات الرقابية والمستخدمين.

إلى جانب ذلك، تثير هذه التقنيات تساؤلات مهنية حول مسؤولية المراجع وحدود الاعتماد على الأنظمة الذكية، ومدى قابلية نتائجها للتوثيق والمراجعة، فضلًا عن الحاجة إلى تطوير كفاءات مهنية وتقنية لدى المراجعين تمكّنهم من فهم عمل الخوارزميات وتفسير مخرجاتها ضمن إطار المعايير المهنية (على ٢٠٢٠).

ومن ثمّ، يمكن القول إن هناك فجوة بحثية واضحة تتمثل في محدودية الدراسات التي تناولت أثر استخدام تقنية تعلم الآلة على جودة مراجعة التقديرات المحاسبية تحديدًا، في ظل متطلبات معيار المراجعة الدولي رقم (٥٤٠ المعدل).

وبناءً على ما سبق، تتبلور مشكلة هذا البحث في السعي للإجابة عن التساؤل الرئيس

الآتي:

كيف يمكن لتقنية تعلم الآلة أن تسهم في تحسين جودة مراجعة التقديرات المحاسبية بما يحد من مخاطر التحريف الجوهري، ويعزز من موثوقية القوائم المالية، وذلك في إطار الالتزام بمتطلبات معايير المراجعة الدولية، وخاصة معيار المراجعة الدولي ٥٤٠ المعدل؟

وعلى ذلك يمكن بلورة مشكلة البحث في سياق التساؤلات البحثية التالية:

- ما هو أثر تقنية تعلم الآلة على عملية المراجعة الخارجية؟
- ما هو أثر استخدام تقنية تعلم الآلة على الحد من مخاطر المراجعة عند مراجعة التقديرات المحاسبية في ضوء أحكام معيار المراجعة الدولي المعدل رقم ٥٤٠؟
- هل هناك أثر لاستخدام تقنية تعلم الآلة على توفير أدلة المراجعة المناسبة عند مراجعة التقديرات المحاسبية في ضوء أحكام معيار المراجعة الدولي المعدل رقم ٥٤٠؟
- هل هناك أثر لاستخدام تقنية تعلم الآلة على جودة مراجعة التقديرات المحاسبية؟

٣- أهداف البحث

يتمثل الهدف الرئيس للدراسة الحالية في دراسة أثر استخدام تقنية تعلم الآلة في تحسين جودة مراجعة التقديرات المحاسبية في ضوء معايير المراجعة الدولية وينبثق من هذا الهدف الرئيس الأهداف الفرعية التالية:

- ١ - إيضاح أثر تقنية تعلم الآلة على عملية المراجعة الخارجية.
- ٢ - دراسة أثر استخدام تقنية تعلم الآلة على الحد من مخاطر المراجعة عند مراجعة التقديرات المحاسبية في ضوء أحكام معيار المراجعة الدولي المعدل ٥٤٠.
- ٣ - دراسة أثر استخدام تقنية تعلم الآلة على توفير أدلة المراجعة المناسبة عند مراجعة التقديرات المحاسبية في ضوء أحكام معيار المراجعة الدولي المعدل ٥٤٠.
- ٤ - دراسة أثر استخدام تقنية تعلم الآلة على جودة مراجعة التقديرات المحاسبية.

4- أهمية ودوافع البحث

ترجع أهمية البحث إلى الأسباب التالية:

الأهمية العلمية:

- ١. تساهم هذه الدراسة في توجيه اهتمام البحوث العلمية إلى اتجاه استخدام تقنية تعلم الآلة في مجال المراجعة بشكل عام.

٢. تساهم هذه الدراسة في التوجه بإجراء مزيد من الدراسات فيما يمكن أن تساهم به هذه التقنية في مجال المراجعة بشكل عام ومراجعة التقديرات المحاسبية بشكل خاص، لأنه يعد من الموضوعات البحثية الحديثة التي لا زالت تحتاج إلى مزيد من الدراسة.

الأهمية التطبيقية :

١. تظهر في تشجيع المراجعين في مصر على تفعيل دورهم المهني، بشكل يتلاءم مع المستجدات العالمية في استخدام تقنيات الجيل الرابع والخامس.
٢. يوفر البحث أدلة عملية تساعد الإدارات التنفيذية في الشركات على تبني سياسات تقنية تعلم الآلة، بما يدعم تحسين جودة مراجعة التقديرات المحاسبية في ضوء معايير المراجعة الدولية.
٣. تشجيع الشركات في مصر على استخدام تقنية تعلم الآلة، وتوعيتها بمزاياها وعيوبها، وخاصة بعد اهتمام مكاتب المحاسبة الكبرى بتبني تلك التقنية وتفعيل منصات خاصة بها.

٥- حدود البحث

يقتصر البحث على بعض القيود على النحو التالي:

١. الحدود المكانية: يقتصر نطاق الدراسة على الشركات المصرية المدرجة في البورصة، وإمكانية تعميم النتائج على الشركات المدرجة، ويحد من تطبيق النتائج على الشركات غير المدرجة أو أسواق خارجية.
٢. الحدود الزمانية: البيانات خلال عام ٢٠٢٤-٢٠٢٥ بما يعكس الممارسات الراهنة.
٣. الحدود الإحصائية: باستخدام اختبار T-Test، واختبار ANOVA، ومعاملات الارتباط Pearson، والانحدار الخطي المتعدد، لقياس أثر المتغير المستقل (تعلم الآلة) على المتغير التابع (جودة مراجعة التقديرات المحاسبية).
٤. النطاق الموضوعي: مراجعة التقديرات المحاسبية في ضوء معيار المراجعة الدولي (٥٤٠).

٦- منهجية البحث

اعتمدت الدراسة على المنهج الاستدلالي (الاستنباطي) باعتباره من أكثر المناهج العلمية ملاءمةً للدراسات التي تهدف إلى بناء أطر نظرية واختبارها ميدانيًا، من خلال بناء إطار نظري يتناول أثر تبني تقنية تعلم الآلة في تحسين جودة مراجعة التقديرات المحاسبية، في ضوء متطلبات معيار

المراجعة الدولي المعدل رقم ٥٤٠. وتضمن الإطار النظري استعراضاً لمفاهيم تقنية تعلم الآلة وتأثيرها على مهنة المراجعة الخارجية، إلى جانب تناول التقديرات المحاسبية ومشكلاتها، وعوامل تعزيز جودة مراجعتها، مع التركيز على متطلبات معايير المراجعة الدولية ذات العلاقة، وبالأخص المعيار ٥٤٠.

كما تم تحليل دور تقنية تعلم الآلة في دعم إجراءات المراجعة الذكية لتحسين جودة مراجعة التقديرات المحاسبية. وبناء على هذا الإطار، تم صياغة مجموعة من الفروض المستخلصة من الإطار النظري والدراسات السابقة، واختبارها ميدانياً من خلال إعداد قائمة استبيان صممت وفق إطار شامل يقيس أثر استخدام تقنية تعلم الآلة على جودة مراجعة التقديرات المحاسبية. وقد تم جمع البيانات وتفرغها وتحليلها باستخدام برنامج SPSS، عبر تطبيق مجموعة من الأساليب الإحصائية المناسبة.

٧- متغيرات وفروض البحث

أ- المتغيرات

المتغير المستقل: تقنية تعلم الآلة.

المتغير التابع: جودة مراجعة التقديرات المحاسبية.

ب- الفروض

استناداً إلى ما سبق عرضه من الدراسات السابقة، ويتناول البحث موضوع أثر استخدام تقنية تعلم الآلة على تحسين جودة مراجعة التقديرات المحاسبية، من خلال دراسة أثر استخدام هذه التقنية على الوفاء بمتطلبات معيار المراجعة الدولي المعدل رقم ٥٤٠ والمتمثلة في؛ توفير أدلة المراجعة اللازمة عند مراجعة التقديرات المحاسبية، وكذلك دورها في الحد من مخاطر عدم الاكتشاف (Detection Risk) وبالتالي تخفيض خطر المراجعة الكلي، وبالتالي يخرج عن نطاق هذا البحث أثر أية متغيرات أخرى على الحكم المهني للمراجع الخارجي بشأن مراجعة التقديرات المحاسبية.

وبالتالي يمكن صياغة الفروض كالتالي:

الفرض الأول (H01): لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين استخدام تقنية تعلم الآلة وجودة مراجعة التقديرات المحاسبية.

وينبثق منه عدة فروض فرعية

- ١- لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين استخدام تقنية تعلم الآلة وكفاية أدلة المراجعة.
 - ٢- لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين استخدام تقنية تعلم الآلة ومعقولية واختبار الافتراضات.
 - ٣- لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين استخدام تقنية تعلم الآلة والقدرة على اكتشاف التحريفات الجوهرية.
 - ٤- لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين استخدام تقنية تعلم الآلة والامتثال لمتطلبات ISA 540.
 - الفرض الثاني (H02): لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لاستخدام تقنية تعلم الآلة على جودة مراجعة التقديرات المحاسبية وينبثق منه عدة فروض فرعية
 - ١- لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للمعرفة بتقنية تعلم الآلة على جودة مراجعة التقديرات المحاسبية.
 - ٢- لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لمستوى التبني الفعلي على جودة مراجعة التقديرات المحاسبية.
 - ٣- لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لجودة البيانات وصلاحيتها على جودة مراجعة التقديرات المحاسبية.
 - ٤- لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لقابلية التفسير والمصادقية على جودة مراجعة التقديرات المحاسبية.
 - ٨- الدراسات السابقة وتطوير فروض البحث
- يعرض الباحث في هذا الجزء بعض الدراسات السابقة التي اطلع عليها والمتربطة بموضوع البحث، للوقوف على ما توصلت إليه من نتائج، والاستفادة منها في استكمال جوانب الدراسة في هذا الموضوع، بما يحقق التواصل والتكامل بين الدراسات البحثية في هذا المجال، ويتناول هذا الجزء الدراسات السابقة ذات الصلة.
- وتناول الدراسات السابقة المتعلقة بأثر استخدام تقنية تعلم الآلة في تحسين جودة مراجعة التقديرات المحاسبية في ضوء معايير المراجعة الدولية.

وقد توصلت هذه الدراسات إلى نتائج متباينة، وفي هذه الدراسة تم عرض الدراسات السابقة كما يلي :

أولاً: دراسات تناولت دور الذكاء الاصطناعي وتقنية تعلم الآلة في بيئة المراجعة
ثانياً: دراسات تناولت مراجعة التقديرات المحاسبية في ضوء المعايير الدولية
وفيما يلي عرض لهذه الدراسات:

أولاً: الدراسات التي تناولت دور الذكاء الاصطناعي وتقنية تعلم الآلة في بيئة المراجعة.
ويتناول هذا الجزء الدراسات السابقة ذات الصلة بدور الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة في بيئة المراجعة والتي تكشف عن أهمية وطرق استخدام تقنية تعلم الآلة في تحسين جودة المراجعة.

حيث قام Brown et al (٢٠١٥) بدراسة هدفت إلى دراسة التحديات التي يواجهها المراجع الخارجي عند دمج البيانات الضخمة في عملية المراجعة، والعرف على أدوات تحليل البيانات الضخمة المختلفة التي تستخدمها المنشآت حالياً، ونقاط الضعف والقيود التي تواجه الاستخدام الفعال للبيانات الضخمة وتحليلاتها في بيئة عملية المراجعة.
وقد توصلت الدراسة إلى النتائج التالية:

- أن المراجع الخارجي يواجه بعض التحديات عند جمع وتحليل البيانات من مصادر متنوعة من أجل إبداء الرأي فيها.
- أن اقتراح تضمين البيانات الضخمة في عملية المراجعة لا يمنع من وجود تحديات تواجه المراجع الخارجي، وإدراك البيانات غير المالية المتضمنة في التحليلات.
- اعتماد مكاتب المراجعة على المعايير التي يتم الترويج لها حالياً من قبل (AICPA) American فيما يتعلق باستخدام البيانات الضخمة.

وقام Yoon, et al (٢٠١٦) بدراسة هدفت إلى دراسة مدي تطبيق البيانات الضخمة باستخدام معايير أدلة المراجعة والوقوف على تكاليف ومنافع تحليل الكفاءة والموثوقية واعتبارات الملائمة والتحديات الحاسمة، وتناولت الدراسة مشكلة أدلة الإثبات التقليدية، ومسائل تحويل أو نقل المعلومات وحماية خصوصية المعلومات والحلول المحتملة لها بالإضافة إلى محاولة استخدام البيانات الضخمة كدليل مرجعي مكمل للأدلة التقليدية.

وقد توصلت الدراسة إلى النتائج التالية:

- أن البيانات الضخمة سيكون لها دور هام في المراجعة حيث أنها مكملية للأدلة التقليدية مع معلومات مناسبة وموثوقة وكافية.
 - أن التغير في بيئة المراجعة الذي أحدثته البيانات الضخمة يعطي فرصة فريدة للمراجع الخارجي ليكون له دور فعال في السوق.
 - وهناك قصور تعاني منها الدراسة وهي عدم التوسع في تفسير تغيير مصادر أدلة المراجعة لتتماشي مع البيانات الضخمة.
 - تستخدم البيانات الضخمة لتخفيض اعتماد المراجع الخارجي على بيانات العملاء وتوفير مؤشر مستقل لتقييم دليل المراجعة.
- وقام Shukarova,at,al (٢٠١٧) بدراسة هدفت إلى وصف الفرص التي يمكن أن توفرها التكنولوجيا الجديدة "البيانات الضخمة" خاصة استخدام مراجعة البيانات التحليلية لعمليات المراجعة في المنشآت المحاسبية، واستخدام نماذج تحليل البيانات الضخمة وكيفية موائمة معايير ولوائح المراجعة، والفرص التي يمكن أن توفرها التكنولوجيا الحديثة وخاصة البيانات الضخمة في مجال المراجعة الخارجية.
- وقد توصلت الدراسة إلى النتائج التالية:
- أن البيانات الضخمة لها تأثير فعال في تعزيز كل من الأرباح وإدارة المخاطر وتحليلات المراجعة بطريقة حديثة بالاعتماد على أدوات برمجية قوية بدلاً من الإجراءات التحليلية التقليدية.
 - يوجد قصور في تطبيق طرق جديدة للبيانات الضخمة منها استخدام النماذج التنبؤية لتحسين التنبؤ في تطوير عمل المراجع الخارجي.
 - أن توفر نماذج التكنولوجيا الجديدة أضعفت من استقلالية المراجع.
- وقام Sun (٢٠١٩) بدراسة هدفت إلى بيان كيفية تطبيق التعلم العميق في إجراءات عملية المراجعة عن طريق توضيح كيفية تناسب قدرات التعلم العميق في بيئة المراجعة، واستخدام تقنية تعلم الآلة في المراجعة من خلال تحديد المعلومات ودعم الحكم، وتقديم الدراسة إطاراً توضيحياً لتطبيق هاتين الوظيفتين للتعلم العميق في مجموعة متنوعة في مختلف مراحل إجراءات عملية المراجعة.

وقد توصلت الدراسة إلى النتائج التالية:

- أن استخدام التعلم العميق كأحد أنواع تقنية تعلم الآلة يمكن أن يعزز كفاءة ودقة عملية المراجعة.
 - يمكن للشبكات العصبية العميقة تحليل البيانات بشكل أكثر تفصيلاً وسرعة مقارنة بالأساليب التقليدية.
 - أن استخدام تقنية تعلم الآلة يقدم إمكانيات وتصنيف أفضل للبيانات المالية وتوفير دعم قوي لاتخاذ القرارات في عملية المراجعة.
- بينما قام على (٢٠٢٠) بدراسة هدفت إلى بيان العلاقة بين البيانات الضخمة وأثرها على مهنة المراجعة، وتناولت الدراسة الإطار المفاهيمي للبيانات الضخمة ودمج هذا الإطار في عملية المراجعة، وأدوات ومتطلبات المراجعة للبيانات الضخمة بالمنشآت المقيدة في البورصة المصرية.
- وقد توصلت الدراسة إلى النتائج التالية:
- وجود مزايا كثيرة لاستخدام البيانات الضخمة وتحليلاتها في المراجعة منها تحسين جودة عملية المراجعة.
 - إن استخدام تحليلات البيانات الضخمة يزيد نزعة الشك المهني، ويقلل مخاطر عملية المراجعة.
 - وجود آثار لاستخدام البيانات الضخمة على عملية المراجعة منها تنفيذ خطوات ومراحل عملية المراجعة.
 - ضرورة ملائمة معايير المراجعة لاستغلال تحليلات البيانات الضخمة في إجراءات المراجعة
- وكما قام Serag,at,al (٢٠٢٠) بدراسة هدفت إلى بيان أثر تطبيق تحليلات البيانات الضخمة في المراجعة الخارجية على جودة عملية المراجعة، اعتماداً على مدخل تحليل العوامل التنظيمية- التكنولوجية إضافة إلى تحليل تلك الانعكاسات على جودة المراجعة على عينة من أعضاء هيئة التدريس، والمراجعين، والمحللين الماليين.
- وقد توصلت الدراسة إلى النتائج التالية:

- يوجد أثر للعوامل التكنولوجية على تطبيق شركات المراجعة واستخدام أدوات تحليل البيانات الضخمة في عملية المراجعة بمراحلها المختلفة، حيث يزيد من جودة المراجعة.
 - أوصت الدراسة بإجراء تعديلات على معظم المناهج الدراسية الحالية لكي تتناسب مع المهارات والقدرات المطلوبة في مجال المراجعة.
- وهدفت دراسة غنيم (٢٠٢١) إلى بيان أثر البيانات الضخمة لدي عميل المراجعة على تخطيط إجراءات المراجعة الخارجية، وتناولت الدراسة ظاهرة البيانات الضخمة من حيث المفهوم والسمات والانواع، وبعض المقترحات كروية مستقبلية لكيفية استجابة المراجع الخارجي للآثار المتوقعة للبيانات الضخمة على تخطيط إجراءات المراجعة الخارجية.
- وقد توصلت الدراسة إلى النتائج التالية:
- أن البيانات الضخمة تشير إلى مجموعة البيانات التي حجمها يفوق قدرة قاعدة البيانات النموذجية وتتطلب أدوات وبرمجيات وتخزين وإدارة وتحليل لتلك البيانات.
 - إن تحليلات البيانات الضخمة تؤثر على المراجعة كخدمة مهنية متكاملة تمر بمراحلها الأربعة.
 - يمكن للمراجع الخارجي تخطيط إجراءات المراجعة حسب الآثار المتوقعة للبيانات الضخمة.
- وقام Alrashidi, et al (٢٠٢١) بدراسة هدفت إلى بيان أثر تحليلات البيانات الضخمة BDA على إجراءات المراجعة الخارجية في الشرق الأوسط، بالاعتماد على (٣٦١) مراجعاً يعملون في شركات مراجعة الحسابات في الكويت والمملكة العربية السعودية والولايات المتحدة والإمارات العربية المتحدة والأردن والبحرين ومصر ولبنان والعراق.
- وقد توصلت الدراسة إلى النتائج التالية:
- أن تحليل البيانات الضخمة BDA لها تأثير على إجراءات المراجعة وتساهم في تسليم المعلومات التي تساعد المراجعين على فهم الأمور الداخلية والخارجية للعميل.
 - تحليل البيانات الضخمة BDA تؤثر على اختيار قبول التكليف من خلال توفير المعلومات الأساسية.
 - أن BDA تمكن المراجعين من تشغيل الإجراءات التحليلية ببساطة، وتقدير مخاطر العمل، وفهم وتقييم نظام الرقابة الداخلية.

وقام Mohammed, et al. (٢٠٢٣) بدراسة هدفت إلى تفعيل دور المراجعة الخارجية للبيانات الضخمة والتأكد من مدي انعكاس ذلك في عملية صنع القرار الاقتصادي، وقياس مدي وعي المراجعين الخارجيين بفوائد استخدام البيانات الضخمة، وكيفية التعامل معها، والتعرف على أثر هذه البيانات في دعم اتخاذ القرار الاقتصادي وقد توصلت الدراسة إلى النتائج التالية:

- اكتشاف التحديات والمعوقات التي تواجه عملية المراجعة في ظل بيئة البيانات الضخمة والتي تحد من صعوبة التعامل معها مما يعرض خصوصية ومصادقية عملية المراجعة للمخاطر.
- تُعد الإجراءات والآليات من أهم مقومات تفعيل عملية المراجعة في ظل بيئة البيانات الضخمة.
- أوصت الدراسة بأهمية معالجة المعوقات والتحديات التي تواجه عملية المراجعة، وضرورة زيادة وعي المراجعين بأهمية البيانات الضخمة لما له من أثر على تحسين جودة عملية المراجعة.
- وقام Vukovic,et al (٢٠٢٤) بدراسة هدفت إلى بيان دور البيانات الضخمة في أتمتة العمليات وإجراءات عملية المراجعة الخارجية بدايةً من مرحلة قبول التكليف وصولاً إلى مرحلة إعداد التقرير النهائي، وأيضاً إبراز أهم المهارات التي يجب أن يمتلكها المراجع الخارجي. وقد توصلت الدراسة إلى النتائج التالية:
- أن الفرص الجديدة التي تتيحها استخدام تحليلات البيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي وأتمتة العمليات تؤدي إلى تحسين ممارسة عملية المراجعة.
- يساهم التقدم في استخدام التقنيات الرقمية في عملية المراجعة إلى زيادة الموثوقية وتحسين جودة التقارير، وزيادة الثقة بين أصحاب المصلحة في نتائج أعمال المراجعة.
- أن هناك بعض المخاطر والتحديات تعوق المراجعين عند استخدام تحليلات البيانات الضخمة.
- وقام Nguyen, et al (٢٠٢٤) بدراسة هدفت إلى تسليط الضوء على الممارسات الحالية المتعلقة بالبيانات الضخمة وتحليلاتها، وأيضاً إبراز التحديات التي يواجهها المراجعون الخارجيون في

فيتنام، وتقييم تأثير تحليلات البيانات الضخمة على المراجعة والوصول إلى دوافع اعتماد تحليل البيانات الضخمة في شركات المراجعة في فيتنام.

وقد توصلت الدراسة إلى النتائج التالية:

- أن أهم العوامل المؤثرة على تحليلات البيانات الضخمة تتمثل في حجم عميل المراجعة.
- وجود تحديات تواجه المراجعين في فيتنام من أهمها؛ عدم إمتلاك المراجعون إلى التدريب الكافي والمهارات اللازمة لتحليل البيانات الضخمة.

ثانياً: الدراسات التي تناولت مراجعة التقديرات المحاسبية في ضوء المعايير الدولية.

ويتناول هذا الجزء الدراسات السابقة ذات الصلة بمراجعة التقديرات المحاسبية في ضوء المعايير الدولية والتي تكشف عن التقديرات المحاسبية وخصائصها في تحسين جودة المراجعة. حيث وقام Dyball,at,al (2021) بدراسة هدفت إلى دراسة تأثير استخدام العميل لتقنية سلسلة الكتل على مدخل المراجعة على أساس الخطر، وفقاً إلى معيار المراجعة الاسترالي ASA٣١٥ وتحديد وتقييم مخاطر التحريفات الجوهرية.

وقد توصلت الدراسة إلى النتائج التالية :

- أن عملاء سلسلة الكتل ينظر إليهم على أنهم أكثر خطورة من العملاء الآخرين وأن المخاطر الملائمة، وخطر الرقابة يتم تضخيمه في حالة الشركة المتبينة لسلسلة الكتل.
- أن مدخل مراجعة الحسابات الذي يأخذ في الاعتبار تعقيدات نظم المعلومات والتطورات التكنولوجية؛ لن يتغير مدخل المراجعة بشكل كبير عند استخدام تقنية سلسلة الكتل.

- أن استخدام تقنية سلسلة الكتل من قبل عملاء المراجعة، إلى جانب المخاطر العالية المرتبطة بها، سيؤدي إلى تغييرات جذرية في مدخل المراجعة.

وقام محمد وآخرون (٢٠٢٤) بدراسة هدفت إلى تحديد الدور المرتقب الذي يمكن أن يحققه تبني الشركات لتقنية سلاسل الكتل في دعم (الحد من) التأثير الموجب (السالب) للتقديرات المحاسبية في الخصائص النوعية للمعلومات المحاسبية.

وقد توصلت الدراسة إلى النتائج التالية:

- أنه يمكن استخدام تقنية سلسلة الكتل في تخفيف التأثيرات السالبة للتقديرات المحاسبية في خاصية التمثيل الصادق المتمثلة في: الاكتمال والحيادية والخلو من الأخطاء.
 - تخفيف التأثير السالب للتقديرات المحاسبية في خصائص القابلية للفهم والمقارنة والتحقق.
 - دعم التأثيرات الموجبة للتقديرات المحاسبية في خاصيتي الملاءمة والوقتية، وذلك من خلال التأثير الإيجابي المباشر لتقنية سلسلة الكتل في كافة الخصائص النوعية للمعلومات المحاسبية.
 - استخدام تقنية سلسلة الكتل له أثره المباشر في زيادة جودة التقديرات المحاسبية. وقام محمود وآخرون (٢٠٢٤) بدراسة هدفت إلى أثر جودة الأرباح المحاسبية على استمرارية الشركات، ومعرفة الدور الذي تؤديه مصداقية معلومات الأرباح المحاسبية في عملية استمرارية الشركات، ومدى العلاقة بين ملائمة معلومات الأرباح المحاسبية وعملية تقويم الشركات على الاستمرارية، والدور الذي تؤديه جودة الأرباح في الحد من التلاعب داخل الشركات، وضمان استمرارية الشركات ومعرفة المعوقات التي يتعرض لها. وقد توصلت الدراسة إلى النتائج التالية:
 - أن ملائمة جودة الأرباح تساعد في التمييز بين الاستثمارات بالنسبة للمستثمرين.
 - الاستقلالية تساعد على استمرارية الشركات والنظام القوي من قبل الإدارة والعاملين يحفاظ على موارد وأصول الشركة.
- بينما هدفت دراسة رزق (٢٠٢٤) إلى وضع إطار متكامل لتحسين جوده التقديرات المحاسبية عبر مراحلها المختلفة والمتمثلة في إعدادها، والإفصاح عنها، ومراجعتها، والرقابة عليها، لتحقيق خصائص جودة المعلومات المحاسبية وانعكاساتها على جودة الأرباح بالتقارير المالية بالتطبيق على عينة من المنشآت المسجلة بسوق الأوراق المالية المصري خلال الفترة من ٢٠٢١-٢٠٢٣ م بواقع ٥٤٠ مشاهدة باستخدام تحليل الانحدار الإحصائي، وتطبيق البرنامج الإحصائي SPSS ٧.25 على بيانات العينة.
- وقد توصلت الدراسة إلى النتائج التالية:

- تم بناء إطار متكامل لتحسين جودة التقديرات المحاسبية يشمل مراحل الإعداد، والإفصاح، والمراجعة، والرقابة، بما يحقق الترابط والتكامل بين جميع مراحل دورة التقدير المحاسبي داخل المنشآت.
- يتميز الإطار المقترح بقدرته على تعزيز جودة المعلومات المحاسبية، من خلال وضع ضوابط ومعايير واضحة لكل مرحلة من مراحل إعداد ومراجعة التقديرات، بما يضمن اتساقها مع معايير المراجعة الدولية.
- أثبتت نتائج الدراسة أن التقديرات المحاسبية تمثل أحد العوامل المؤثرة سلباً على جودة المعلومات المحاسبية، إذ تبين أن ارتفاع درجة الاعتماد على التقديرات يؤدي إلى تراجع مستوى الموثوقية والشفافية في القوائم المالية.
- أظهرت النتائج وجود تأثير سلبي ذو دلالة إحصائية للتقديرات المحاسبية على جودة الأرباح المحاسبية، مما يعكس أن الإفراط في استخدام التقديرات يزيد من احتمالية حدوث تحريفات أو تلاعب إداري في نتائج الأعمال.
- وقام Elmaasrawy et al (٢٠٢٥) بدراسة هدفت إلى تأثير استخدام عميل المراجعة لتقنية سلسلة الكتل على تقييم المخاطر الملزمة (IR)، ومخاطر الرقابة (CR)، عند مراجعة التقديرات المحاسبية، في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا. وقد توصلت الدراسة إلى النتائج التالية :
- وجود علاقة إيجابية بين استخدام عميل المراجعة لتقنية سلسلة الكتل وكلا من المخاطر الملزمة (IR) ومخاطر الرقابة (CR) عند مراجعة التقديرات المحاسبية.
- تبين أن تطبيق سلسلة الكتل يقلل من احتمالية الأخطاء أو التلاعب الإداري في البيانات المستخدمة لإعداد التقديرات، مما يؤدي إلى تحسين دقة الافتراضات التقديرية وتقليل الغموض المرتبط بها.
- كشفت الدراسة عن وجود علاقة إيجابية بين استخدام سلسلة الكتل وفعالية أنظمة الرقابة الداخلية، حيث تعمل التقنية على توثيق جميع المعاملات في سجل زمني غير قابل للتعديل، مما يحد من مخاطر الرقابة ويزيد من كفاءة الاختبارات الرقابية التي يجريها المراجع.

- أشارت النتائج إلى أن اعتماد المنشآت على تقنية البلوك تشين في معالجة البيانات المحاسبية، يمكن أن يؤدي إلى إعادة تعريف دور المراجع الخارجي، بحيث يتحول تركيزه من اكتشاف الأخطاء إلى تقييم جودة النظم الرقمية وموثوقية الخوارزميات المحاسبية.
 - كما أوضحت النتائج أن العلاقة الإيجابية بين استخدام سلسلة الكتل ومخاطر المراجعة ليست بالضرورة علاقة سببية مباشرة، إذ قد تنشأ بسبب حاجة المراجع إلى تطوير مهارات تقنية أعلى لفهم بيئة النظم الموزعة وتحليل البيانات المعقدة الناتجة عنها، مما يزيد في المدى القصير من مستوى المخاطر المتصورة.
 - خلصت الدراسة إلى أن استخدام تقنية البلوك تشين يسهم على المدى الطويل في تحسين جودة مراجعة التقديرات المحاسبية، من خلال تعزيز الثقة في مصادر البيانات وتقليل فرص التقدير الذاتي المفرط من قبل الإدارة، شريطة أن يمتلك المراجع الكفاءة التقنية اللازمة للتعامل مع هذه البيئة الرقمية المتقدمة.
- التعليق على الدراسات السابقة:
- أكدت معظم الدراسات السابقة - المحلية والدولية - على الدور المحوري لتقنيات الذكاء الاصطناعي، وخاصة تعلم الآلة، في تطوير وتحسين جودة عمليات المراجعة، لما توفره من قدرة تحليلية فائقة في معالجة البيانات الضخمة واكتشاف الأنماط غير المرئية بالطرق التقليدية.
 - أوضحت نتائج عدد من الدراسات أن تطبيق تقنيات تعلم الآلة يسهم في تعزيز كفاءة المراجع ودقته في تقييم المخاطر الملازمة ومخاطر الرقابة، من خلال الاعتماد على التحليلات التنبؤية والبيانات التاريخية، إلا أن فعالية هذه التطبيقات تختلف باختلاف البيئات التنظيمية والتكنولوجية للمراجعة.
 - كشفت بعض الدراسات أن استخدام تقنيات البيانات الضخمة وتعلم الآلة في المراجعة يعزز جودة التقديرات المحاسبية من حيث الموضوعية والدقة، إلا أن الاعتماد المفرط على الخوارزميات دون فهم مهني عميق قد يؤدي إلى مخاطر جديدة تتعلق بتفسير النتائج وتقييم الافتراضات المحاسبية.
 - بينت الدراسات الحديثة، مثل دراسة Elmaasrawy وآخرون (٢٠٢٥)، أن التطورات التقنية مثل البلوك تشين وتعلم الآلة تسهم في إعادة تشكيل بيئة المراجعة، بحيث

ينتقل دور المراجع من فحص المعاملات اليدوية إلى تقييم جودة النظم الرقمية ومدى موثوقية النماذج التحليلية المستخدمة في إعداد التقديرات.

- أظهرت المقارنات بين الدراسات اختلافاً واضحاً في مدى تبني مكاتب المراجعة لهذه التقنيات، حيث تميل الدراسات الغربية إلى التركيز على الأبعاد التطبيقية والعملية، بينما تركز الدراسات العربية على الإطار المفاهيمي والتأهيلي للمراجع، مما يعكس تفاوتاً في جاهزية البنية التحتية والكوادر المهنية بين البيئات.

- على الرغم من ثراء الأدبيات السابقة في تناول دور الذكاء الاصطناعي وتحليلات البيانات في المراجعة، فإنها لم تُعالج بعمق العلاقة المباشرة بين استخدام تعلم الآلة وجودة مراجعة التقديرات المحاسبية تحديداً في ضوء معايير المراجعة الدولية، وهو ما يمثل الفجوة البحثية الجوهرية التي يسعى هذا البحث إلى سدّها.

٩- خطة البحث

من أجل تحقيق أهداف البحث فقد تم تقسيمه على النحو التالي: شرح مشكلة البحث وأهدافه وأهميته وحدوده، ومنهجية البحث، علاوة على مناقشة الأدبيات ذات الصلة من أجل إظهار الفجوة البحثية وتطوير فرضيات البحث، وخصص القسم العاشر للإطار النظري للدراسة، والذي تناول الإطار المفاهيمي لمتغيرات البحث، حيث استعرض الإطار النظري لتقنية تعلم الآلة وتأثيرها على مراجعة التقديرات المحاسبية، والقاء الضوء على تعلم الآلة ومفهوم تعلم الآلة، وأهميته تقنيه التعلم الآلة، وخصائص تقنيه تعلم الآلة، والتقنيات المختلفة لتعلم الآلة، والتحديات التي تواجه تعلم الآلة، ثم التقديرات المحاسبية ومفهوم التقديرات المحاسبية، والتقديرات المحاسبية من وجهة نظر المنظمات المهنية، والتقديرات المحاسبية وفقاً لما تتطلبه معايير المراجعة، ومشكلات إعداد التقديرات المحاسبية، العوامل المؤثرة على تقديرات المحاسبية، ثم أثر تبني تقنيه تعلم الآلة على مراجعته التقديرات المحاسبية، تحسين كفاءه عملياته المراجعة والتحديات المرتبطة باستخدام تعلم الآلة، مع عرض الأدلة المستقاة من الدراسات السابقة الأجنبية والعربية.

أما القسم الحادي عشر فقد خُصص لتصميم الدراسة التطبيقية وتنفيذها، متضمناً وصف مجتمع وعينة الدراسة، وأساليب جمع البيانات، ونماذج القياس والتحليل الإحصائي المستخدمة لاختبار الفروض. وتناول القسم الثاني عشر عرض نتائج الدراسة وتحليلها ومناقشتها في ضوء الإطار النظري والدراسات السابقة، بينما خُصص القسم الثالث عشر

لاستخلاص الاستنتاجات النهائية وتقديم التوصيات العملية، بالإضافة إلى مقترحات التطوير البحثي المستقبلي.

١- الإطار النظري للدراسة

١-١- تعلم الآلة.

تُعَدُّ تقنية تعلم الآلة عنصراً أساسياً في التكنولوجيا الحديثة، إذ تمكّن الآلات من التعلّم بنفس طريقة تعلّم البشر الذين بدأوا خلال الفترة الأخيرة في فهم قدرات تقنية تعلم الآلة الديناميكية، حيث أن هذه الفكرة قد وجدت منذ عقود طويلة، وقد جعل الانتشار الكبير للبيانات وخاصةً بعد ارتفاع مستوى الانترنت وتقدم سرعة معالجة الحاسوب وتخزين البيانات، مما أدى إلى ظهور ما يسمى بتقنية تعلم الآلة، وهو عنصراً هاماً في البيئة التكنولوجية الحديثة، كما شهدت السنوات الأخيرة تقدماً هائلاً في قدرات تقنية تعلم الآلة، كنتيجة لزيادة قدرة الحاسوب، ووجود البيانات الضخمة التي تتيح للآلة مزيداً من التعلم (سمهدان وسلمو، ٢٠٢١).

١-١-١ مفهوم تقنية تعلم الآلة (Machine Learning)

هي فرع من فروع الذكاء الاصطناعي يهدف إلى تطوير الأنظمة القادرة على التعلم والتكيف مع البيانات الجديدة، وذلك دون الحاجة لبرمجة محددة مسبقاً، وتتميز تقنية تعلم الآلة بقدرتها على استخراج النماذج والأنماط من البيانات، وتطبيقها على البيانات الجديدة لتحسين الأداء وتحقيق التنبؤات (Alpaydin, E, 2010).

وتعرف تقنية تعلم الآلة على أنها تمثل تطوراً كبيراً في علوم الحاسوب والإحصاء والرياضيات، حيث أنها تستخدم في العديد من المجالات منها؛ معالجة اللغة الطبيعية، التحليل الإحصائي، التحكم الصناعي، التنبؤ بالأحداث والتوقعات المستقبلية. (Bishop, et al, 2006).

كما يقصد بتعلم الآلة بأنها أحد فروع الذكاء الاصطناعي والتي تستخدم بعض التقنيات الإحصائية التي لديها القدرة على توفير التعلم وتحسين الأداء، بحيث يتم ذلك بشكل تدريجي في مهمة تم تحديدها مسبقاً، وتركز على استخراج الأنماط المختلفة من مجموعة البيانات المطلوبة (Das & Behera, 2017).

ومن منظور آخر عرف آخرون تعلم الآلة على أنها ممارسة باستخدام الخوارزميات لتحليل البيانات بقصد التعلم منها، وبالتالي يتم اتخاذ القرار أو التنبؤ بشيء مستقبلي من هذه البيانات (Elmisilimani & Naous, 2019:600).

وعلى جانب آخر قام (Bertomeu & pan, 2021:468) بتوضيح تعلم الآلة بأنها منظومة كبيرة يتم التصميم من خلالها مجموعة من خوارزميات التعلم، والتي لها العديد من الاستخدامات منها؛ اكتشاف الأمور المنتظمة الخفية في الأحجام المتزايدة من البيانات الضخمة وأيضاً التعرف على اللغة المنطوقة.

ومن هنا يمكن القول بأن تعلم الآلة فرع من فروع الذكاء الاصطناعي ويتم فيها تصميم ودراسة وتطوير الخوارزميات التي تعطى الحاسوب القدرة على التعلم الذاتي دون إتمام عملية البرمجة بالتفصيل.

١٠-٢ أهمية تقنية تعلم الآلة

يعتبر هذا المجال من المجالات المهمة والحديثة والتي برزت مع عصر البيانات الضخمة والحاجة إلى التنقيب فيها والاستفادة منها وفيما يلي بعض أسباب بروز تعلم الآلة (Osman, 2018)

- التوافر الكبير للبيانات الضخمة، فقد أصبحت هناك قدرة لا محدودة على توفير كميات ضخمة من البيانات المتنوعة والمعقدة.
- توافر الحاسبات السريعة والقوية التي عندها القدرة على معالجة هذا الكم الهائل من البيانات.
- توافر البرامج المتطورة التي تستطيع معالجة كميات ضخمة من البيانات في زمن لحظي.
- تستطيع تقنية تعلم الآلة الوصول إلى نتائج أكثر دقة وسريعة تساعد في إنتاج تنبؤات ذات قيمة عالية وكذلك التعرف على الأنماط بكفاءة أعلى من البشر.
- تستطيع تقنية تعلم الآلة إنتاج أكثر من نموذج في أقل وقت ممكن وهذا يعتمد على قوة الحوسبة.

١٠-٣ خصائص تقنية تعلم الآلة

تُشكل تقنية تعلم الآلة جزءاً أساسياً من الذكاء الاصطناعي، حيث تتميز هذه التقنية بمجموعة من الخصائص الرئيسية التي تميزها في تطبيقاتها المختلفة (Bishop & Nasrabadi, 2006) ومن بين هذه الخصائص مايلي:

- تحليل البيانات الضخمة Big Data Analysis: تُستخدم تقنية تعلم الآلة لتحليل واستخراج الأنماط والمعلومات من مجموعات ضخمة من البيانات، والتي يصعب معالجتها يدوياً.

- التعلم من البيانات Learn From Data: تتيح تقنية تعلم الآلة للأنظمة الآلية التعلم من مجموعات البيانات حيث تُزود البيانات البشرية أو الآلية بمعلومات حول المهمة المطلوبة، مما يسمح للنماذج بتطوير أنماط وقواعد تساعد في اتخاذ القرارات.
- تنوع التطبيقات Diversity of Applications: تُستخدم تقنية تعلم الآلة في مجموعة متنوعة من المجالات، بما في ذلك التمويل، والروبوتات، وتحليل النصوص، والترجمة الآلية، والتعرف على الصوت، وغيرها من شتى المجالات.
- تقديم توقعات وتنبؤات Provide Forecasts and Predictions: يمكن للنماذج التي تستخدم تقنية تعلم الآلة تحليل البيانات وتطبيق الأنماط المكتشفة لتقديم توقعات وتنبؤات حول المستقبل، مما يساعد في اتخاذ القرارات.
- تعزيز الأداء Enhance Performance: تستخدم تقنية تعلم الآلة لتحسين أداء الأنظمة الآلية عبر الزمن من خلال تعديل النماذج وتحسينها باستمرار استنادًا إلى البيانات الجديدة.
- التعرف على الأنماط Pattern recognition: يمكن للنماذج التعليمية تحديد الأنماط والترتيبات المخفية في البيانات، مما يمكن من تحسين الفهم واتخاذ القرارات.
- التعلم العميق Deep Learning: تُمثل شبكات العصب الاصطناعي والتعلم العميق جزءاً مهماً من تقنية تعلم الآلة، حيث تمكن من تعلم تمثيلات هيكلية للبيانات وفهمها بشكل أعمق.

10-4-1 تقنيات تعلم الآلة

تنقسم تقنية تعلم الآلة إلى أربعة أقسام وهي:

١٠-4-1 التعلم الخاضع للإشراف Supervised learning

هو نمط من أنماط تقنية تعلم الآلة حيث يعتمد على توفير مجموعة من الأمثلة التدريبية التي تحتوي على البيانات المدخلة والبيانات المستهدفة، ويتم تدريب النموذج على هذه المجموعة من الأمثلة لتعلم العلاقة بين المدخلات والمخرجات المتوقعة، فعند تطبيق التعلم الخاضع للإشراف، يتم تحليل الأمثلة التدريبية واستخلاص الأنماط والتركيبات الموجودة في البيانات، وذلك لسهولة توجيه النموذج لاتخاذ قرارات على البيانات الجديدة التي لم يتم التدريب عليها.

كما أن التعلم الخاضع للإشراف يستخدم في العديد من التطبيقات، مثل التصنيف والتنبؤ، ففي التصنيف: يتم تعلم النموذج لتصنيف البيانات إلى فئات محددة، بينما في التنبؤ: يتم تعلم النموذج للتنبؤ بقيمة مستقبلية أو متغير مستهدف فعلى سبيل المثال يمكن استخدام التعلم الخاضع للإشراف لتدريب نموذج على تصنيف رسائل البريد الإلكتروني إلى رسائل هامة ورسائل غير هامة، حيث يتم توفير مجموعة من الرسائل التدريبية المصنفة سابقاً للنموذج، وبعد التدريب يكون النموذج قادراً على تصنيف الرسائل الجديدة بناءً على الأنماط التي تعلمها من البيانات التدريبية (IBM, 2022 a).

١٠-١-٢ التعلم بدون إشراف Unsupervised learning

هي عملية استخلاص الأنماط والتركيبات المخفية في البيانات بدون وجود معلومات مسبقة أو بيانات مستهدفة، حيث يتم تطبيقه على مجموعة من البيانات المدخلة لاستكشاف هياكلها وتحليلها بشكل تلقائي لاكتشاف الأنماط والعلاقات الموجودة فيها، كما يُعد من أبرز تقنيات التعلم بدون إشراف خوارزميات التجميع وفيها يتم تجميع البيانات المتشابهة في مجموعات أو فئات مماثلة دون معرفة سابقة بتصنيف هذه البيانات، ويتم أيضاً تحليل البيانات لاكتشاف الأنماط المشتركة وتجميعها معاً.

وتستخدم خوارزميات تجزئة البيانات أيضاً في التعلم بدون إشراف، حيث تهدف هذه الخوارزميات إلى تقليل الأبعاد المستخدمة في تمثيل البيانات لتبسيطها وتقليل التعقيد، ويتم استخدام هذه التقنيات لتحويل البيانات إلى مساحة أصغر تحتفظ بالمعلومات الرئيسة، كما يعتبر التعلم بدون إشراف مفيداً في تحليل البيانات الضخمة وفهم هياكلها وأنماطها المخفية، ويستخدم في العديد من المجالات مثل التصنيف التلقائي للمستندات، وفهم سلوك المستخدم في المواقع الإلكترونية، وتحليل الصور والفيديو وتجزئة النصوص، والتطبيقات الأخرى التي تتطلب استخلاص الأنماط والتركيبات في البيانات بشكل تلقائي (IBM, 2020 b).

١٠-١-٣ التعلم المعزز Reinforcement learning

هو نوع من أنواع تقنية تعلم الآلة التي تهدف إلى تطوير نماذج أو أنظمة قادرة على اتخاذ قرارات واتخاذ إجراءات في بيئة معينة من خلال التفاعل والتعامل المستمر معها، حيث يعتمد على مبدأ الحوافز والمكافآت في السلوكيات المرغوبة ومعاقبة السلوكيات غير المرغوب فيها، Accelerator (2022).

١٠-١-4 التعلم العميق Deep Learning

هو أسلوب يستخدم شبكات عصبية متعددة الطبقات للتعلم من البيانات واستخراج الأنماط والمعلومات المفيدة، وتتكون هذه الشبكات من طبقات متعددة تتصل ببعضها البعض، ويتم نقل المعلومات من طبقة إلى طبقة بشكل تسلسلي، حيث تستخدم الشبكات العميقة وحدات تعلم صغيرة تسمى الأقراص العصبية (Neurons) لمعالجة تلك المعلومات، كما يعتبر التعلم العميق فعالاً في استخلاص المعرفة من البيانات الكبيرة والمعقدة، مثل الصور والفيديو والنصوص والصوت، حيث يتم تدريب الشبكات العميقة على مجموعة واسعة من البيانات لتحسين أدائها وقدرتها على التنبؤ والتصنيف والتمثيل.

وتُستخدم أيضاً تقنية التعلم العميق في العديد من التطبيقات مثل التعرف على كل من الصوت والصور، الترجمة التلقائية، توليد النصوص، التحليل السلوكي، التشخيص الطبي، تقنية تعلم الآلة العام، والعديد من التطبيقات الأخرى التي تتطلب استخلاص المعرفة من البيانات والتمثيل العميق للمعلومات. (IBM, 2020 c)

10-1-5 التحديات التي تواجه تعلم الآلة

على الرغم من وجود العديد من الوظائف العديدة التي تساعد تعلم الآلة على العمل في بيئة المراجعة

(Sun, 2019) و (LeCun & Hinton, 2015) إلا أنه يوجد بعض التحديات التي تتمثل فيما يلي:

- ١- كمية البيانات المطلوبة: تحتاج تقنية التعلم العميق إلى كميات ضخمة من البيانات لتدريب النماذج بشكل فعال وفي بعض الحالات قد يكون من الصعب جمع تلك البيانات وتوفيرها بشكل كافٍ ومناسب.
- ٢- التعامل مع البيانات غير المتوازنة: في بعض المجالات قد تكون البيانات غير متوازنة، حيث تكون هناك فئات قليلة من البيانات مقارنة بفئات أخرى، مما يمكن أن يؤثر على أداء النماذج.
- ٣- التعامل مع التشويش والضوضاء: غالباً ما تكون البيانات الحقيقية مليئة بالتشويش والضوضاء، مما يمكن أن يؤثر سلباً على قدرة النماذج على التعرف على الأنماط الصحيحة.

- ٤- التفسير والشفافية: النماذج العميقة غالباً ما تكون صعبة التفسير، مما يعني أنه من الصعب فهم كيفية اتخاذ القرار، وهذا يمكن أن يكون مشكلة في التطبيقات التي تتطلب تفسير وتبرير للقرارات.
- ٥- التعقيد: النماذج العميقة غالباً ما تكون معقدة للغاية، مما يؤدي إلى زيادة في متطلبات الحوسبة والموارد، قد يكون من الصعب تطبيق هذه النماذج على أجهزة محدودة الموارد.
- ٦- عدم الاستقرار: بعض النماذج العميقة قد تكون عرضة لعدم الاستقرار أثناء التدريب، مما يؤدي إلى صعوبة في تحقيق تدريب مستقر وموثوق.
- ٧- القدرة على تحمل التكاليف: غالباً ما تكون بعض النماذج العميقة مكلفة من حيث الموارد والوقت؛ مما قد يشكل صعوبة وعائقاً للشركات ذات الموارد المحدودة.

٢-١٠ التقديرات المحاسبية Accounting Estimates

- تعتبر الأحكام المهنية جوهر عملية المراجعة لأنها تؤثر بصورة كبيرة في جودتها، وعلى الرغم من أن الأحكام والقرارات المهنية تستخدم في كافة مجالات المراجعة، إلا أن المجال الأكثر تأثيراً يتمثل في تقييم التقديرات المحاسبية.
- وأصبحت التقديرات المحاسبية أكثر بروزاً في البيانات المالية، وقد أدت البيئات التجارية المتزايدة إلى زيادة استخدام التقديرات المحاسبية، وتشمل التغييرات الأخيرة في المعايير المحاسبية، التعامل مع الخسائر الائتمانية المتوقعة، والضرائب، والاعتراف بالإيرادات، وعقود الإيجار. ولذلك، يجب أن تتم عملية المراجعة بصورة مهنية عالية (KPMG, 2020).
- ووفقاً لمعيار ISA 200 (2020)، يعتبر الحكم المهني أمراً حيوياً في اتخاذ القرارات بشأن ما يلي:
- قبل البدء في المراجعة، يحتاج المراجع إلى تطبيق حكم مهني في تقرير الأهمية النسبية ومخاطر المراجعة للتوصل إلى خطة المراجعة المناسبة.
 - يتم تحديد مدى، وتوقيت، وطبيعة إجراءات المراجعة من خلال تطبيق كل من الشك المهني والحكم المهني.
 - يتيح للمراجع تقرير ما إذا كانت أدلة المراجعة التي تم الحصول عليها كافية ومناسبة للمراجعة، ويمكن للمراجع تقييم إجراءات المراجعة الجديدة أو مسار العمل من خلال تطبيق الحكم المهني.

- يسمح الحكم المهني للمراجع بالتفكير في طرح تساؤلات حول ما إذا كان قد تم تحقيق جميع أهداف المعايير الدولية للمراجعة، فإذا لم يكن الأمر كذلك، فهذا يساعد في تحديد ما يجب القيام به.
- الاستنتاجات والتقييمات المتعلقة بأدلة المراجعة التي تم الحصول عليها تتطلب من المراجع أن يطبق الحكم المهني.

ويقع على عاتق الإدارة عند إعداد القوائم المالية مسؤولية القيام بعدد من الأحكام، أو الفروض ذات الأثر على التقديرات المحاسبية المهمة، ومراقبة مدى معقولية تلك التقديرات بشكل مستمر، لأن التحريف المتعمد للتقديرات المحاسبية ينتج تقرير مالي مغشوش من خلال تخفيض أو المغالاة في جميع المخصصات، أو الاحتياطات، وذلك من أجل إدارة الأرباح بشكل متعمد، بغرض تضليل مستخدمي القوائم المالية بشأن أداء وربحية المنشأة (ISA 240, 2009)

١٠-٢-١ مفهوم التقديرات المحاسبية

تعد التقديرات المحاسبية جزءاً أساسياً من القوائم المالية، ولها تأثير كبير على الوضع المالي للشركة ونتائج أعمالها، ومع أن إعداد القوائم المالية يشمل العديد من العناصر، إلا أن إعداد التقديرات يعتبر أكثر تعقيداً. حيث تتضمن هذه التقديرات مبالغ نقدية يتم الاعتراف بها أو الإفصاح عنها، وهي معرضة لعدم اليقين بسبب القيود التي قد تطرأ على البيانات المتاحة. نتيجة لذلك، قد تكون هناك فروقات كبيرة في نتائج التقديرات، وتقوم الإدارة باستخدام أساليب ونماذج معينة، وتطبق حكماً معقداً وذاتياً عند تحديد التقديرات. وبالنظر إلى طبيعة هذه العملية، تكون التقديرات عرضة للتحريفات الجوهرية، مما يجعلها محور التركيز الرئيسي بالنسبة لمستخدمي القوائم المالية. (KPMG, 2020)

وقد عرف المعهد الأمريكي للمحاسبين القانونيين AICPA في بيان رقم 143 (AICPA-SAS No. 143, 2020) التقدير المحاسبي "بأنه مبلغ مالي يكون قياسه وفقاً لمتطلبات إطار التقرير المالي المطبق، وهو عرضه لعدم التأكيد التقديري" ونجد هنا ركز على أن التقدير المحاسبي يتعلق بتحديد قيمة مالية في القوائم المالية، وبأن التقدير المحاسبي يتم في ضوء قواعد وإرشادات تنظم قياس هذا البند، ولا يمكن قياسه بدقة مطلقة بسبب نقص البيانات المؤكدة، والاعتماد على الافتراضات المستقبلية.

ويشير (2018) ISA 540 (Revised) إلى أن الإدارة مسئولة عن وضع خطة لإعداد التقديرات المحاسبية، على الرغم من أن الخطة قد لا تكون موثقة أو يتم تطبيقها رسمياً، إلا أنها تتكون عادة من:

- تحديد الحالات التي تتطلب تقديرات محاسبية.
- تحديد العوامل ذات الصلة التي قد تؤثر على التقدير المحاسبي.
- تجميع البيانات ذات الصلة والكافية والموثوقة التي يمكن الاعتماد عليها في التقدير.
- وضع افتراضات تمثل حكم الإدارة على الظروف والأحداث الأكثر احتمالاً فيما يتعلق بالعوامل ذات الصلة.
- تحديد المبلغ المقدّر بناءً على الافتراضات والعوامل الأخرى ذات الصلة.
- تحديد أن التقدير المحاسبي يقدم وفقاً للمبادئ المحاسبية المطبقة وكفاية الإفصاح المتعلق بتلك التقديرات.

٢-٢-١٠ التقديرات المحاسبية من وجهة نظر المنظمات المهنية

قامت العديد من الهيئات المهنية والجهات التنظيمية بوضع مجموعة من المعايير والقواعد المنظمة لعملية إعداد ومراجعة التقديرات المحاسبية والإفصاح عنها، حيث ورد تعريف التقديرات المحاسبية في معايير المراجعة الدولية، بينما لم تضع المعايير المحاسبية تعريفاً محدداً للتقدير المحاسبي لكنها تناولت أنواع التقديرات المحاسبية، ومتطلبات الاعتراف بها والإفصاح عنها، كما يتضح من عرض النقطة التالية:

أولاً: مفهوم التقديرات المحاسبية وفقاً لما تتطلبه المعايير المحاسبية

وفقاً لما يتطلبه معيار المحاسبة الدولي (IAS 8) عام (٢٠٠٧)، والفقرة رقم ٣٣ من المعيار المصري رقم ٥ (السياسات المحاسبية، والتغيرات في التقديرات المحاسبية والأخطاء) بأنه لا يمكن قياس العديد من البنود في القوائم المالية بدقة، ولكن يمكن فقط تقديرها نتيجة لظروف عدم التأكد التي تنصف بها أنشطة المنشأة.

فعلى سبيل المثال قد يطلب تقديرات تتعلق بما يلي: الديون المشكوك فيها - تقادم المخزون - القيمة العادلة للأصول والالتزامات المالية - الأعمار الإنتاجية المقدرة أو النمط المتوقع لإهلاك المنافع الاقتصادية المستقبلية للأصول القابلة للإهلاك - الالتزامات بموجب ضمانات. ونخلص من ذلك إلى أن هذا لا يمثل تعريفاً محدد للتقديرات المحاسبية، ولكنه يفيد بأن معظم بنود القوائم المالية يتم تقديرها، وليس قياسها بدقة وهذا يعني استخدام التقديرات المحاسبية.

ولكن حدث تعديل رئيسي على المعيار المحاسبي الدولي رقم (٨)، بدأ سريان العمل بهذا التعديل اعتباراً من ١ يناير ٢٠٢٣، حيث ركز هذا التعديل على توضيح الفرق بين التغييرات في السياسات المحاسبية (التي تطبق بأثر رجعي)، والتقديرات المحاسبية (التي تطبق بأثر مستقبلي)، وهو أمر كان يسبب لبساً في التطبيق العملي، حيث أوضح المعيار أن التقديرات المحاسبية تنشأ عند تطبيق السياسة المحاسبية على معاملات أو أحداث عند عدم وجود طريقة واحدة واضحة لقياس النتيجة.

إلا أن التغيير في التقدير المحاسبي لا يشمل عادة تغيير في السياسة المحاسبية، فمثلاً: تغيير العمر الإنتاجي لأصل ثابت هو تغيير في التقدير وليس تغيير في السياسة المحاسبية.

ويرى الباحث أن تقوم الجهات المسؤولة عن إعداد وتحديث معايير المحاسبة المصرية، بتحديث معيار المحاسبة المصري رقم (٥) ليعكس التعديلات الأخيرة في معيار المحاسبة الدولي رقم ٨ (IAS 8). (8) حيث أن آخر تعديل على معيار المحاسبة المصري رقم (٥) كان في عام ٢٠١٩. مما سوف يساهم في تقليل التقدير الشخصي الخاطئ من قبل المحاسبين عند التفرقة ما بين التقديرات والسياسات المحاسبية، وبالتالي تحسين جودة الإفصاح في التقارير المالية.

ومعيار المحاسبة الدولي المعدل رقم ٨ (IAS 8) عام ٢٠٢٣ حيث يتم الاعتراف بأثر التغيير في التقدير المحاسبي من خلال تضمينه في الربح أو الخسارة خلال فترة التغيير بالتقديرات، إذا كان التغيير يؤثر على تلك الفترة فقط مثل التغيير في تقديرات الديون المشكوك في تحصيلها. وذلك خلال فترة التغيير والفترات المستقبلية إذا كان التغيير يؤثر على كل منهما مثل التغيير في تقديرات العمر الإنتاجي للأصول الثابتة والتي ستؤثر بدورها على مصروف الإهلاك للسنة الحالية ولل سنوات القادمة حتى انتهاء عمر الأصل.

وفي كلتا الحالتين يتم الاعتراف بتأثير التغيير الخاص بالفترة الحالية كإيراد أو مصروف في الفترة الحالية ويتم الاعتراف بالتأثير إن وجد، على الفترات المستقبلية كإيراد أو مصروف في هذه الفترات المستقبلية.

ووفقاً لمتطلبات الإفصاح طبقاً لمعيار المحاسبة الدولي رقم ٨ والمصري رقم ٥ " بخصوص السياسات المحاسبية، والتغييرات في التقديرات المحاسبية والأخطاء "فقرة ٣٩ تقوم المنشأة بالإفصاح عن طبيعة وقيمة التغيير في التقدير المحاسبي الذي يكون له تأثير في الفترة الحالية أو الذي يكون له تأثير متوقع في الفترات المستقبلية، فيما عدا إذا كان من المتعذر تقدير هذا التأثير على الفترات المستقبلية في الفترة الحالية، على المنشأة أن تقوم بالإفصاح عن هذه الحقيقة.

ثانياً: مفهوم التقديرات المحاسبية وفقاً لما تتطلبه معايير المراجعة

أما بالنسبة لمعايير المراجعة فقد ورد تعريف محدد وواضح للتقديرات المحاسبية طبقاً لمعيار المراجعة الدولي رقم ٥٤٠ المعدل "مراجعة التقديرات المحاسبية وما يتعلق بها من إفصاحات"، تمثل التقديرات المحاسبية القيمة التقريبية للبند في ظل غياب الوسيلة الدقيقة لقياسه. وكما عرفها معيار المراجعة الدولي المعدل رقم ٥٤٠ (١٥ ديسمبر عام ٢٠١٩) الفقرة ٧(أ) أيضاً في جانب المواد التفسيرية للمعيار بأنها مبالغ نقدية ذات صلة بفئات ومعاملات أو أرصدة حسابات مثبتة أو مفصح عنها في القوائم المالية، كما تشمل أيضاً المبالغ النقدية المدرجة في الإفصاحات أو المستخدمة لإجراء الاجتهادات بشأن الإثبات أو الإفصاح المتعلق بفئة معاملات أو رصيد حساب.

وعرف المعهد الأمريكي للمحاسبين القانونيين (AICPA) في بيانه رقم (SAS No.143, 2020) التقدير المحاسبي بأنه "مبلغ مالي يتم قياسه وفقاً لمتطلبات إطار التقرير المالي المطبق، ويكون عرضة لعدم التأكد التقديري"، أي أن التقدير المحاسبي يُعد تعبيراً عن تقدير مهني يعتمد على مجموعة من الافتراضات والبيانات غير المؤكدة بشكل كامل.

ويُفهم من هذا التعريف أن التقدير المحاسبي لا يمثل رقماً قاطعاً أو ثابتاً، بل هو قيمة تقديرية يتم تحديدها في ضوء القواعد والمعايير المحاسبية الحاكمة لقياس البنود المالية، مع الأخذ في الاعتبار أن هذه العملية تتأثر بعدة عوامل أهمها نقص المعلومات المؤكدة، وتعدد الافتراضات المستقبلية، والتقلبات الاقتصادية.

كما يؤكد البيان أن عملية إعداد التقديرات المحاسبية تتطلب من الإدارة الحكم المهني الرشيد واستخدام منهجيات قياس مناسبة تعكس أفضل المعلومات المتاحة في تاريخ إعداد القوائم المالية، مع الإفصاح الكافي عن درجة عدم التأكد التقديري المرتبطة بهذه التقديرات. وبذلك، يمكن القول إن التقدير المحاسبي وفقاً لبيان (AICPA-SAS No.143) يمثل أحد أكثر عناصر القوائم المالية حساسية وتأثيراً بالتقدير الشخصي للإدارة، مما يجعل دوره محورياً في تحديد مصداقية وموثوقية المعلومات المحاسبية التي يعتمد عليها مستخدمو القوائم في اتخاذ قراراتهم الاقتصادية.

ويرى الباحث أن المعيار المعدل في ديسمبر ٢٠١٨ والذي بدأ تنفيذه بعد ١٥ ديسمبر ٢٠١٩، أوضح جوانب متعددة للتقدير المحاسبي وهي أنه قيمة تقديرية وليس قيمة مقاسة بدقة، كما أنه يرتبط ببنود وحسابات وأرصدة مختلفة داخل القوائم المالية، كما أن التقدير قائم على الاجتهاد والحكم

الشخصي؛ كما أبرز هذا التعريف ارتباط التقديرات بعدم اليقين، ويؤكد على مسئولية الإدارة عن هذه التقديرات استناداً إلى نماذج وبيانات وافتراسات معينة.

١٠-٣ مشكلات إعداد التقديرات المحاسبية

للحديث عن مشكلات إعداد التقديرات المحاسبية، لا بد أولاً من توضيح خصائص تلك التقديرات، حيث تتصف التقديرات المحاسبية بمجموعة من الخصائص المستمدة من مفهوم وطبيعة تلك التقديرات، والتي قد تؤثر على درجة دقة التقدير المحاسبي، بالإضافة إلى تأثيرها على طبيعة وحجم التقديرات المحاسبية التي تؤثر بشكل مباشر على نتائج العمليات والمركز المالي للمنشأة، ويمكن بيان هذه الخصائص على النحو التالي:

• خاصية عدم تأكد التقدير المحاسبي

حيث أشار (Vladu and Cuzdriorean, 2014) بأن عنصر عدم التأكد متأصل في طبيعة التقديرات المحاسبية لأنه يمثل قيمة تقريبية لبعض العناصر والحسابات الموجودة بالقوائم المالية، وقد عرف معيار المراجعة الدولي المعدل ٥٤٠ عدم تأكد التقدير (Estimation uncertainty) بأنه قابلية التقدير المحاسبي - والإفصاحات ذات العلاقة - لنقص ملازم في دقة قياسه، أي أن عدم التأكد ينشأ عندما لا يمكن ملاحظة المبالغ النقدية في التقارير المالية بشكل مباشر، ويجب تقديرها بدلاً من ذلك، وذلك لاعتمادها على معلومات متاحة في وقت معين لا تتسم بالدقة الكاملة.

• خاصية الاستناد إلى الأحكام الشخصية عند إعداد التقديرات المحاسبية

حيث تعتبر الإدارة هي المسؤولة عن وضع عملية إعداد التقديرات المحاسبية، ويقوم المحاسبون بوضع هذه التقديرات وإدراجها في القوائم المالية وفقاً لمعايير المحاسبة، ويعتمد إعداد التقديرات المحاسبية على الحكم الشخصي للمحاسب بناءً على مهاراته وخبراته المعرفية السابقة، والقرارات التي يتم اتخاذها، وقدرته على جمع وتحليل المعلومات المحاسبية الجديدة، واسترجاع المعلومات المحاسبية السابقة ذات الصلة.

(Kiabel & Akenbor, 2014)

• احتمالات التحيز الإداري والأخطاء عند إعداد التقديرات المحاسبية

إن منح المديرين السلطة وفقاً للسياسات المحاسبية لتقدير بعض بنود المركز المالي لشركاتهم، وأدائها، والإبلاغ عنها باعتبارهم يمتلكون معلومات خاصة عن الشركات التي يديرونها، أدى إلى احتمالات وجود تحيز إداري.

ولقد عرف معيار المراجعة المعدل (٥٤٠) التحيز الإداري (bias Management) بأنه فقد الإدارة لحيادها عند إعداد المعلومات، وهذا التحيز قد يكون ناتجا عن الأحكام المهنية للإدارة (Lau, 2020).

كما أن التقديرات المحاسبية تتسم بعدم التأكد في القياس وأنها تعتمد على قيم تقريبية للبند أو العنصر داخل القوائم المالية مما قد يؤدي لاحتمالات وجود أخطاء، والتي قد تنتج من التحيز الإداري وعدم توافر الحياد ومن ثم التمثيل الصادق للمعلومات. ولكن هذه الأخطاء لا يمكن تجنبها بصورة كاملة، ولكن يمكن التقليل منها وزيادة درجة الدقة، من خلال دراسة العوامل المؤثرة على البند المراد تقديره، مع الأخذ في الاعتبار العوامل السلوكية والنفسية عند إصدار الأحكام والقرارات المهنية (Jollineau, 2012).

• العوامل المؤثرة على طبيعة البند محل التقدير

تفاوتت درجة صعوبة ودقه عمليه وضع التقديرات المحاسبية بناء على طبيعة البند محل التقدير، فهناك بعض البنود التي تتطلب تحليلا للبيانات الحالية والتنبؤ ببيانات مستقبلية، والقدرة على جمع وتحليل المعلومات، ودرجة عالية من الحكم المهني والمعرفة المتخصصة. مثل: تقدير قيمة اضمحلال الآلات، ولكن هناك بنود أخرى لا تتطلب كل هذه التعقيدات، مثل تحديد مصروف الإيجار المستحق حيث يمكن تقديره بعمليات حسابية بسيطة (Mayorga & Sidhu, 2012)

• أثر التقديرات المحاسبية على نتائج الأعمال والمركز المالي للمنشأة

ترتبط التقديرات المحاسبية ببعض البنود والحسابات داخل القوائم المالية، وفي حال اعتمادها على بيانات غير صحيحة، سيؤثر هذا بدوره على الإيرادات والمصروفات بقائمة الدخل، وبالتالي على نتائج النشاط. وهذا الأثر قد يحدث في السنة المالية الحالية أو يمتد إلى فترات مستقبلية أخرى، وهذا يعني أهمية التقديرات المحاسبية لمستخدمي القوائم المالية وخاصة المستثمرين عند اتخاذ قراراتهم (Ionescu, 2016)

١٠-٤ مخاطر مراجعة التقديرات المحاسبية

يواجه المراجعين الخارجيين بعض المخاطر عند مراجعة التقديرات المحاسبية والتي قد تؤثر على جودة عملية المراجعة، وتنشأ هذه المخاطر من عدم التأكد المتأصل في عملية التقدير والذي يتمثل في:

١٠/٢/٤/١ انخفاض درجة موضوعية أدلة الإثبات

وذلك بسبب اعتماد التقديرات المحاسبية على الحكم الشخصي والخبرات السابقة في التقدير مما يؤدي إلى انخفاض درجة الموضوعية وزيادة عدم التأكد، مما يعني أن عملية مراجعة التقديرات المحاسبية تحتاج لدرجة عناية أكبر من المراجعين، وذلك لأن أدلة الإثبات المرتبطة بمراجعة هذه التقديرات تحتاج لجهد أكبر من المراجعين بالمقارنة بأدلة الإثبات المتعلقة بمراجعة بنود أخرى (ISA 540)

١٠/٢/٤/٢ نقص الخبرة والمعرفة

إن نقص خبرة المراجعين الخارجيين بنماذج تقييم مدي معقولية الافتراضات التي وضعتها الإدارة في اختبار الافتراضات التي تقوم عليها تقديرات الإدارة، بسبب افتقارهم إلى المعرفة أو الخبرة بنماذج التقييم، والاعتماد على مراجعة النموذج المعد من قبل الإدارة، وعدم استخدام طرق أخرى لمراجعة هذه التقديرات، وعلى ذلك لا يستطيعون تفسير الافتراضات في نموذج الإدارة . (Griffith, 2015) وهذا يعني ضرورة قيام مراجعي الحسابات باكتساب الخبرة والمهارات اللازمة بشأن التقديرات المحاسبية المعقدة حتى لا تتأثر جودة عملية المراجعة.

١٠/٢/٤/٣ مخاطر التحريفات الجوهرية

يعد خطر وجود تحريف جوهري في القوائم المالية سواء كان ناتجا عن خطأ أو غش، أي أنه الفرق بين مبلغ، أو عرض، أو تصنيف أو الإفصاح عن بند معين في القوائم المالية وما يقتضيه إطار إعداد وعرض التقارير المالية المعمول به لذلك البند (ISA 315, ISA 200) وتنقسم مخاطر التحريفات الجوهرية إلى مكونين رئيسيين هما (مبارك، ٢٠١٩):

- المخاطر الملازمة Inherent Risk : وتعني قابلية عنصر أو رصيد معين أو نوع معين من العمليات للتحريف الذي يكون جوهريا في حد ذاته، أو إذا اجتمع مع تحريفات في أرصدة أخرى أو أنواع أخرى من العمليات، وذلك بافتراض عدم وجود رقابة داخلية، وتكون هذه المخاطر مرتفعة عندما يتعلق الأمر ببنود معقدة أو تقديرية (مثل: القيمة العادلة، الشهرة، أدوات مالية...).
- المخاطر الرقابية Control Risk : وتعني احتمال حدوث تحريف (بقصد أو بدون قصد) في أحد الأرصدة أو في نوع معين من المعاملات، قد يكون جوهريا في حد ذاته أو إذا اجتمع مع خطأ في أرصدة أخرى أو نوع آخر من المعاملات ولا يمكن منعه أو اكتشافه في وقت مناسب عن طريق إجراءات الرقابة الداخلية.

١٠-٢-٥ متطلبات وإجراءات مراجعة التقديرات المحاسبية في ضوء معايير المراجعة الدولية
يتمثل الهدف العام من المراجعة في تعزيز درجة ثقة المستخدمين المعنيين في القوائم المالية،
ويتحقق ذلك من خلال إبداء المراجع لرأيه، فيما إذا كانت القوائم المالية قد تم إعدادها طبقاً
لإطار التقرير المالي المعمول به.

وتعد مراجعة التقديرات المحاسبية من المهام الجوهرية للمراجع الخارجي، حيث تلزم المعايير
المهنية المراجع بأن يقيم مدي وجود مخاطر جوهرية مرتبطة بالتقديرات، مع ضرورة فهم البيئة
التشغيلية للشركة، ونظام الرقابة الداخلية لها.

كما يطلب من المراجع تقييم مدي ملائمة النماذج أو الأساليب المستخدمة في عملية التقدير
المحاسبي، واختبار صحة البيانات التي بنيت عليها الافتراضات، وفي بعض الحالات يقوم المراجع
بالاستعانة بخبير مختص لتقييم مدي صحة هذه النماذج وتلك الافتراضات، مع ضرورة التأكد
من مدي كفاية الإفصاح عن التقديرات المحاسبية بما يدعم قدرة مستخدمي القوائم المالية على
اتخاذ القرارات.

لذلك كان لزاماً على المراجع الالتزام بما تقرره معايير المراجعة من متطلبات وإجراءات لمراجعة
التقديرات المحاسبية وفقاً لما جاء بمعايير المراجعة التالية:

- المعيار الدولي للمراجعة رقم - (ISA 540) مراجعة التقديرات المحاسبية وما يرتبط بها
من إفصاحات.
- المعيار الدولي للمراجعة رقم - (ISA 315) تحديد وتقييم مخاطر التحريف الجوهرية
من خلال فهم المنشأة وبيئتها.
- المعيار الدولي للمراجعة رقم - (ISA 500) أدلة الإثبات في المراجعة.
- المعيار الدولي للمراجعة رقم - (ISA 620) استخدام عمل الخبير في المراجعة.
- المعيار الدولي للمراجعة رقم - (ISA 700) تكوين رأي وإصدار تقرير المراجعة عن
القوائم المالية.
- المعيار الدولي للمراجعة رقم - (ISA 200) الأهداف العامة للمراجع المستقل وإجراء
المراجعة وفقاً للمعايير الدولية

٣-١٠ أثرتبني تقنية تعلم الآلة على مراجعة التقديرات المحاسبية.

١-٣-١٠ الأساس النظري للعلاقة

يمثل تبني تقنية تعلم الآلة (Machine Learning) تحولاً جوهرياً في بيئة المراجعة الحديثة، حيث يتيح للمراجعين أدوات تحليلية متقدمة قادرة على معالجة الكم الهائل من البيانات المالية وغير المالية، بما يعزز من كفاءة وفعالية مراجعة التقديرات المحاسبية (Appelbaum et al., 2017)؛ (Issa et al, 2016) وتعد التقديرات المحاسبية من أكثر عناصر القوائم المالية عرضة لعدم التأكد والتعقيد، لارتباطها بافتراضات مستقبلية وأحكام مهنية قد تتأثر بالأخطاء أو التحيز الإداري (IAASB, 2018) ومن ثم، فإن دمج تقنيات تعلم الآلة في المراجعة يوفر إطاراً مبتكراً يساعد على مواجهة هذه التحديات وتحسين جودة الحكم المهني.

٢-٣-١٠ دعم تقييم معقولية الافتراضات

يوفر تعلم الآلة للمراجع قدرة متقدمة على تحليل البيانات الضخمة واكتشاف الأنماط والعلاقات غير المباشرة التي قد لا تظهر بالطرق التقليدية (Kokina & Davenport, 2017) فعلى سبيل المثال، يمكن استخدام النماذج التنبؤية لمقارنة تقديرات الإدارة، مثل الديون المشكوك في تحصيلها أو العمر الإنتاجي للأصول، مع بيانات تاريخية أو معايير سوقية، مما يساهم في تقليل احتمالية وقوع تحريفات جوهريّة (IAASB, 2018)

٣-٣-١٠ تعزيز كفاية وملاءمة أدلة المراجعة

يساعد تعلم الآلة في بناء نماذج قادرة على اختبار سيناريوهات متعددة للتقديرات المحاسبية، والكشف عن الشذوذات والانحرافات غير الطبيعية في البيانات، وهو ما يرفع من درجة موضوعية وموثوقية الأدلة التي يعتمد عليها المراجع في تكوين حكمه المهني (Appelbaum et al, 2017) ويتوافق ذلك مع متطلبات معيار المراجعة الدولي رقم (٥٤٠) المعدل الذي يؤكد على ضرورة جمع أدلة كافية وملائمة عند مراجعة التقديرات. (IAASB, 2018).

٤-٣-١٠ تقليل مخاطر عدم الاكتشاف

يمكن لتقنيات تعلم الآلة أن تحد من مخاطر عدم الاكتشاف (Detection Risk) من خلال تطبيق خوارزميات قادرة على التحقق من صحة الافتراضات والكشف عن الانحرافات الجوهريّة، سواء كانت ناتجة عن أخطاء غير مقصودة أو عن تحيز إداري متعمد (Issa et al., 2016) وهذا يعزز قدرة المراجع على كشف التحريفات الجوهريّة بفاعلية أعلى مقارنة بالأساليب التقليدية.

٥-٣-١٠ تحسين كفاءة عملية المراجعة

يسهم تبني تعلم الآلة في تقليل الوقت والجهد المبذولين في فحص البيانات الروتينية، بما يتيح للمراجع التركيز على الجوانب الأكثر تعقيداً التي تتطلب حكماً مهنيًا معمقاً (Kokina & Davenport, 2017) كما أنه يعزز جودة التقارير الصادرة عن المراجعة ويرفع مستوى الشفافية والموثوقية لدى مستخدمي القوائم المالية (Appelbaum et al., 2017) من خلال الإعتماد على أدلة كمية مستخلصة من النماذج الذكية.

٦-٣-١٠ التحديات المرتبطة باستخدام تعلم الآلة

رغم المزايا العديدة من استخدام تقنية تعلم الآلة، إلا أنه تظل الاستفادة الكاملة من تعلم الآلة مشروطة بتجاوز بعض التحديات، من أبرزها ضرورة ضمان جودة البيانات المستخدمة، ومعالجة إشكالية تفسير النماذج (Explainability) والقدرة على توضيح كيفية التوصل إلى النتائج (Barth & Landsman, 2018).

كذلك، فإن التحيزات المدمجة في الخوارزميات قد تؤثر سلباً على موضوعية المخرجات إن لم تتم معالجتها (European Commission, 2021) لذا فإن تبني هذه التقنية لا يعد مجرد إضافة تقنية، بل يستلزم تطوير دور المراجع ومهاراته بما يتلاءم مع بيئة المراجعة الرقمية الحديثة. ويرى الباحث أنه يتضح مما سبق أن تبني تقنية تعلم الآلة يسهم بفاعلية في رفع مستوى الشفافية والموثوقية في مراجعة التقديرات المحاسبية، كما يعزز جودة المراجعة بما يتماشى مع متطلبات المعيار الدولي (ISA 540) ومع ذلك، فإن نجاح هذا التبني يتطلب معالجة التحديات المتعلقة بجودة البيانات، وتفسير النماذج، وبناء القدرات المهنية للمراجعين، مما يجعل تعلم الآلة أحد الاتجاهات المستقبلية الواعدة في تطوير مهنة المراجعة.

١١- الدراسة التطبيقية:

يتكون مجتمع البحث من المراجعين الخارجيين العاملين في مكاتب المحاسبة والمراجعة بجمهورية مصر العربية، لاسيما المكاتب الكبرى والمتوسطة التي تتعامل مع شركات مساهمة. وقد تم اختيار عينة قصدية من المراجعين ممن لديهم خبرة عملية في مراجعة التقديرات المحاسبية، وذلك لضمان تمثيل العينة لموضوع البحث. بلغ حجم العينة النهائية (٣٨٤) مفردة، وهو حجم كافٍ لإجراء التحليلات الإحصائية المطلوبة وفقاً لمعايير البحث الكمي. واعتمد الباحث في جمع البيانات على الاستبانة باعتبارها الأداة الأكثر ملاءمة لطبيعة البحث وأهدافه، حيث صُممت لقياس متغيري الدراسة الرئيسيين: تبني تقنية تعلم الآلة وجودة مراجعة

التقديرات المحاسبية. وقد جرى إعداد الاستبانة استناداً إلى الإطار النظري والدراسات السابقة ذات الصلة، إضافة إلى متطلبات معيار المراجعة الدولي المعدل رقم (540)

وتكوّنت الاستبانة من محورين رئيسيين:

المحور الأول: تبني تقنية تعلم الآلة، وتضمن أربعة أبعاد هي: (المعرفة بتقنية تعلم الآلة، مستوى التبني الفعلي، جودة البيانات وصلاحياتها، قابلية تفسير النماذج ومصادقيتها).

المحور الثاني: جودة مراجعة التقديرات المحاسبية، وتضمن أربعة أبعاد هي: (كفاية أدلة المراجعة، معقولية واختبار الافتراضات، القدرة على اكتشاف التحريفات الجوهرية، الامتثال لمتطلبات معيار المراجعة الدولي ٥٤٠).

وقد تم تحليل البيانات باستخدام برنامج SPSS ، من خلال مجموعة من الأساليب الإحصائية، وتضمنت:

الأساليب الوصفية: التكرارات، النسب المئوية، المتوسطات الحسابية، والانحراف المعياري، لوصف خصائص العينة وتوزيع الاستجابات واختبارات الصدق والثبات: للتحقق من صلاحية أداة البحث.

والتحليل الاستدلالي: باستخدام اختبار T-Test، واختبار ANOVA، ومعاملات الارتباط Pearson، والانحدار الخطي المتعدد، لقياس أثر المتغير المستقل (تعلم الآلة) على المتغير التابع (جودة المراجعة).

جدول (١): توزيع عينة الدراسة تبعاً للمتغيرات الديموغرافية (ن = ٣٨٤)

المتغير الديموغرافي	الفئة	العدد	النسبة %
الجنس	ذكر	300	78.1
	أنثى	84	21.9
العمر	أقل من ٣٠ سنة	85	22.1
	30 – 39 سنة	73	19.0
	40 – 49 سنة	77	20.1
	50 سنة فأكثر	149	38.8
المؤهل العلمي	بكالوريوس	212	55.2
	ماجستير	116	30.2
	دكتوراه	38	9.9
	أخرى	18	4.7
سنوات الخبرة	أقل من ٣ سنوات	64	16.7
	3 – 7 سنوات	102	26.6

أثر استخدام تقنية تعلم الذلة في تحسين جودة مراجعة التقديرات الحسابية في ضوء معايير المراجعة الدولية

المتغير الديموغرافي	الفئة	العدد	النسبة %
	15 – 8 سنة	121	31.5
	أكثر من ١٥ سنة	97	25.3
نوع المكتب	مكتب كبير (Big4) أو ما يماثلته	128	33.3
	مكتب متوسط	102	26.6
	مكتب صغير	96	25.0
	جهة رقابية / داخلية	58	15.1
	الاجمالي	384	100

يوضح الجدول (١) التوزيع الديموغرافي لعينة الدراسة والبالغ عددها (٣٨٤) مفردة. وبالنظر إلى نتائج الجدول، يتضح أن غالبية أفراد العينة من الذكور بنسبة (٧٨,١٪) مقابل (٢١,٩٪) من الإناث، وهو ما يعكس سيطرة الذكور على مهنة المراجعة في البيئة المصرية. كما يبين التوزيع العمري أن الفئة الأكبر تمثيلاً هي فئة من هم في عمر (٥٠ سنة فأكثر) بنسبة (٣٨,٨٪)، تليها الفئات الأقل عمراً بنسب متفاوتة، وهو ما يعكس أن غالبية أفراد العينة يتمتعون بخبرة مهنية طويلة.

أما بالنسبة للمؤهل العلمي، فقد تبين أن أكثر من نصف العينة يحملون مؤهل البكالوريوس بنسبة (٥٥,٢٪)، يليهم حملة الماجستير بنسبة (٣٠,٢٪)، ثم الدكتوراه بنسبة (٩,٩٪)، بينما شكّلت الفئة الأخرى (٤,٧٪)، مما يعكس مستوى تعليمي مرتفع لدى العينة، يمكن أن يسهم في دقة استجاباتهم.

وفيما يتعلق بسنوات الخبرة، جاءت الفئة الأكثر تمثيلاً هي من لديهم خبرة (٨ – ١٥ سنة) بنسبة (٣١,٥٪)، يليها من لديهم أكثر من (١٥ سنة) بنسبة (٢٥,٣٪)، مما يشير إلى أن غالبية المبحوثين لديهم خبرات مهنية متراكمة تعزز من مصداقية إجاباتهم.

وأخيراً، فيما يخص نوع المكتب، فقد تركزت النسبة الأكبر في المكاتب الكبيرة (Big4 أو ما يماثلها) بنسبة (٣٣,٣٪)، تليها المكاتب المتوسطة والصغيرة بنسب (٢٦,٦٪) و (٢٥,٠٪) على التوالي، بينما مثلت الجهات الرقابية/الداخلية نسبة (١٥,١٪). ويعكس هذا التنوع تمثيلاً جيداً لمختلف أنواع بيئات العمل في مهنة المراجعة، بما يعزز من إمكانية تعميم نتائج الدراسة على مجتمع المراجعين بدرجة معقولة.

جدول (٢): الإحصاءات الوصفية لبنود المتغير المستقل (تبني تقنية تعلم الآلة) (ن = ٣٨٤)

العبارة	المتوسط	الانحراف المعياري	الوزن النسبي %	درجة الموافقة	الرتبة
لدي معرفة كافية بمفهوم تعلم الآلة وتطبيقاته في بيئة المراجعة	3.95	0.82	79.0	مرتفع	5
أستطيع التمييز بين أهم خوارزميات تعلم الآلة (مثل الانحدار، أشجار القرار، الشبكات العصبية)	3.70	0.85	74.0	مرتفع	8
لدي إلمام بكيفية استخدام البرامج أو الأدوات التي تدعم نماذج تعلم الآلة	3.60	0.88	72.0	مرتفع	10
أعتقد أن تعلم الآلة يمثل أداة مساعدة للمراجع في اختبار التقديرات المحاسبية	4.20	0.74	84.0	مرتفع جداً	1
مكتبنا يستخدم أدوات تحليلية متقدمة تتضمن تقنيات تعلم الآلة في المراجعة	3.50	0.90	70.0	مرتفع	11
تم تنفيذ مشروعات أو تجارب عملية لاستخدام تعلم الآلة في مراجعة بيانات العملاء	3.30	0.95	66.0	متوسط	13
توجد سياسات أو توجهات واضحة داخل المكتب لتبني تقنيات تعلم الآلة	3.55	0.89	71.0	مرتفع	9
هناك دعم إداري أو مالي لتطبيق الأدوات الذكية في إجراءات المراجعة	3.80	0.83	76.0	مرتفع	6
تتوافر بيانات تاريخية وتشغيلية كافية تسمح ببناء نماذج تعلم آلي دقيقة	3.65	0.84	73.0	مرتفع	7
يتم إجراء عمليات تنظيف وتجهيز للبيانات قبل استخدامها في النماذج	3.95	0.79	79.0	مرتفع	4
عدم توافر بيانات متكاملة يُمثل عائقاً أمام استخدام تعلم الآلة	3.20	0.96	64.0	متوسط	14
يتم التأكد من صحة واكتمال البيانات قبل الاعتماد عليها في المراجعة	3.85	0.81	77.0	مرتفع	5
صعوبة تفسير نتائج النماذج قد تحدّ من الاعتماد عليها في المراجعة	3.10	0.97	62.0	متوسط	15
توجد آليات لتفسير نتائج النماذج (مثل تقارير توضيحية أو أدوات تفسيرية)	4.00	0.76	80.0	مرتفع	3
قابلية تفسير المخرجات تعزز ثقة المراجع والمكلفين بالحوكمة في النتائج	4.15	0.72	83.0	مرتفع	2
أثق في أن مخرجات تعلم الآلة يمكن الاعتماد عليها كدليل داعم لقرارات المراجعة	4.05	0.75	81.0	مرتفع	3
المتوسط العام للمحور	3.73	0.79	74.6	مرتفع	—

يوضح الجدول (٢) نتائج الإحصاءات الوصفية لبنود المتغير المستقل "تبني تقنية تعلم الآلة" لدى أفراد عينة الدراسة (ن = ٣٨٤). وقد بلغ المتوسط العام للمحور (٣,٧٣) بانحراف معياري (٠,٧٩) وبوزن نسبي (٧٤,٦٪)، وهو ما يشير إلى مستوى مرتفع من تبني تقنية تعلم الآلة في بيئة المراجعة. وتحليل البنود بشكل تفصيلي، يتبين أن أعلى متوسط جاء للبند الذي ينص على أن "تعلم الآلة يمثل أداة مساعدة للمراجع في اختبار التقديرات المحاسبية" بمتوسط (٤,٢٠) ووزن نسبي (٨٤,٠٪) وبدرجة موافقة "مرتفعة جداً"، ما يعكس إدراكاً واضحاً من قبل المبحوثين لأهمية التقنية في دعم المراجع وتعزيز جودة الأحكام المهنية. كما جاءت البنود المتعلقة بقابلية تفسير المخرجات (متوسط ٤,١٥، وزن ٨٣,٠٪) والثقة في مخرجات تعلم الآلة (متوسط ٤,٠٥، وزن ٨١,٠٪) ووجود آليات تفسير النتائج (متوسط ٤,٠٠، وزن ٨٠,٠٪) ضمن المراتب الأولى، وهو ما يبرز أهمية وضوح وتفسير مخرجات النماذج كشرط أساسي لتعزيز الثقة والاعتماد المهني على هذه التقنية.

في المقابل، جاءت بعض البنود في مراتب أدنى، مثل: صعوبة تفسير نتائج النماذج قد تحد من الاعتماد عليها في المراجعة (متوسط ٣,١٠، وزن ٦٢,٠٪) وعدم توافر بيانات متكاملة يمثل عائفاً أمام استخدام تعلم الآلة (متوسط ٣,٢٠، وزن ٦٤,٠٪) وتنفيذ مشروعات أو تجارب عملية لاستخدام تعلم الآلة (متوسط ٣,٣٠، وزن ٦٦,٠٪)، وهي بنود اتسمت بدرجة موافقة "متوسطة"، ما يشير إلى وجود تحديات حقيقية مرتبطة بقدرة المراجعين على التوسع في استخدام التقنية بصورة عملية، خاصة فيما يتعلق بجودة البيانات وتفسير النتائج.

أما البنود الأخرى، مثل: المعرفة بمفهوم تعلم الآلة (متوسط ٣,٩٥)، إجراء عمليات تنظيف وتجهيز البيانات (متوسط ٣,٩٥)، والتأكد من صحة واكتمال البيانات (متوسط ٣,٨٥)، فقد سجلت مستويات مرتفعة، مما يدل على إدراك مهني جيد لدى أفراد العينة لأهمية متطلبات تطبيق التقنية وضبط جودة البيانات.

وبناءً على ما سبق، يمكن القول إن أفراد العينة لديهم وعي مرتفع بأهمية تبني تقنية تعلم الآلة في المراجعة، خاصة فيما يتعلق بأثرها على تعزيز الثقة في النتائج وتحسين جودة الأحكام المهنية. غير أن التطبيق الفعلي لا يزال يواجه تحديات عملية تتعلق بجودة البيانات وتفسير المخرجات، الأمر الذي قد يتطلب وضع سياسات مؤسسية أكثر وضوحاً ودعمًا فنياً لتفعيل هذه التقنية على نطاق أوسع.

جدول (٣): الإحصاءات الوصفية لأبعاد المحور الأول (تبني تقنية تعلم الآلة

الرتبة	درجة الموافقة	الوزن النسبي %	الانحراف المعياري	المتوسط	البعد
2	مرتفع	77.2	0.82	3.86	المعرفة بتقنية تعلم الآلة
4	مرتفع	70.8	0.89	3.54	مستوى التبني الفعلي
3	مرتفع	73.2	0.85	3.66	جودة البيانات وصلاحياتها
1	مرتفع	81.6	0.75	4.08	قابلية تفسير النماذج ومصادقيتها
—	مرتفع	75.8	0.83	3.79	المتوسط العام للمحور

يبين الجدول (٣) نتائج الإحصاءات الوصفية لأبعاد المحور الأول "تبني تقنية تعلم الآلة". وقد أظهرت النتائج أن المتوسط العام للمحور بلغ (٣,٧٩) بانحراف معياري (٠,٨٣) ووزن نسبي (٧٥,٨٪)، وهو ما يشير إلى مستوى مرتفع من تبني تقنية تعلم الآلة بين أفراد العينة. وقد جاء بُعد قابلية تفسير النماذج ومصادقيتها في المرتبة الأولى بمتوسط (٤,٠٨) ووزن نسبي (٨١,٦٪)، وهو ما يعكس إدراكاً كبيراً لأهمية وضوح وشفافية مخرجات النماذج الذكية لتعزيز ثقة المراجعين وأصحاب المصلحة في نتائجها. يليه بُعد المعرفة بتقنية تعلم الآلة بمتوسط (٣,٨٦) ووزن نسبي (٧٧,٢٪)، مما يدل على أن المبحوثين يتمتعون بدرجة جيدة من الوعي بمفاهيم هذه التقنية وإمكاناتها في بيئة المراجعة.

أما بُعد جودة البيانات وصلاحياتها فقد جاء في المرتبة الثالثة بمتوسط (٣,٦٦) ووزن نسبي (٧٣,٢٪)، وهو ما يشير إلى وجود إدراك مهني بأهمية توافر بيانات دقيقة وموثوقة كشرط أساسي لنجاح تطبيق نماذج تعلم الآلة. في حين احتل بُعد مستوى التبني الفعلي المرتبة الأخيرة بمتوسط (٣,٥٤) ووزن نسبي (٧٠,٨٪)، وهو ما يعكس أن التطبيق العملي لهذه التقنية في بيئة المراجعة لا يزال محدوداً نسبياً مقارنة بمستوى المعرفة والوعي النظري بأهميتها.

وبناءً على ذلك، يمكن القول إن أفراد العينة أبدوا مستوى مرتفعاً من الوعي والمعرفة بأهمية تبني تقنية تعلم الآلة، مع تركيز واضح على مسألة تفسير المخرجات ومصادقيتها كعامل حاسم في تعزيز الثقة بها، إلا أن النتائج تُظهر وجود فجوة بين الوعي والمعرفة من جهة، ومستوى التطبيق العملي الفعلي من جهة أخرى، وهو ما يستلزم بذل جهود أكبر من جانب المكاتب المهنية والجهات الرقابية لدعم تبني هذه التقنية بشكل مؤسسي أوسع وأكثر فاعلية.

أثر استخدام تقنية تعلم الآلة في تحسين جودة مراجعة التقديرات المحاسبية في ضوء معايير المراجعة الدولية

جدول (٤): الإحصاءات الوصفية لبنود المتغير التابع (جودة مراجعة التقديرات المحاسبية) (ن = ٣٨٤)

الرتبة	درجة الموافقة	الوزن النسبي %	الانحراف المعياري	المتوسط	العبارة
8	مرتفع	79.0	0.81	3.95	استخدام تعلم الآلة يساعد على جمع أدلة كمية كافية لدعم مراجعة التقديرات
3	مرتفع	81.0	0.77	4.05	النتائج المستخلصة من النماذج تزيد من درجة توثيق الأدلة
13	مرتفع	77.0	0.82	3.85	الاعتماد على الأدوات الذكية يقلل من مخاطر عدم كفاية الأدلة
6	مرتفع	80.0	0.79	4.00	أدلة المراجعة الناتجة عن النماذج أكثر موضوعية مقارنة بالأساليب اليدوية
11	مرتفع	78.0	0.83	3.90	تساعد تقنيات تعلم الآلة في اختبار معقولة الافتراضات التي تبني عليها الإدارة تقديراتها
2	مرتفع	82.0	0.75	4.10	يمكن مقارنة مخرجات النماذج مع نتائج الإدارة لتحديد أي انحرافات غير مبررة
15	مرتفع	76.0	0.84	3.80	استخدام النماذج يعزز من قدرة المراجع على تقييم درجة عدم التأكد في التقديرات
9	مرتفع	79.0	0.80	3.95	تطبيق الأدوات الذكية يسهل فحص مدى اتساق الافتراضات مع البيانات الفعلية
1	مرتفع	83.0	0.73	4.15	تقنيات تعلم الآلة تمكن من اكتشاف الشذوذات في البيانات المالية ذات الصلة بالتقديرات
4	مرتفع	81.0	0.76	4.05	تساعد الأدوات الذكية في الكشف المبكر عن مؤشرات تحريف أو تلاعب محتمل
14	مرتفع	77.0	0.82	3.85	الاعتماد على نتائج النماذج يقلل من مخاطر عدم الاكتشاف (Detection Risk)
7	مرتفع	80.0	0.78	4.00	مخرجات تعلم الآلة تدعم قدرة المراجع على تقييم المخاطر المرتبطة بالتقديرات
10	مرتفع	79.0	0.80	3.95	استخدام تقنيات تعلم الآلة يساعد في الوفاء بمتطلبات معيار ISA 540 المتعلقة بالافتراضات
12	مرتفع	78.0	0.82	3.90	يدعم التعلم الآلي قدرة المراجع على تحديد نطاق التقديرات والنتائج المحتملة

الرتبة	درجة الموافقة	الوزن النسبي %	الانحراف المعياري	المتوسط	العبرة
16	مرتفع	75.0	0.85	3.75	الاعتماد على هذه الأدوات يسهل تقييم الإفصاحات المتعلقة بعدم التأكد
5	مرتفع	81.0	0.77	4.05	دمج مخرجات تعلم الآلة في المراجعة يعزز الامتثال للمعايير الدولية ويوثق إجراءات المراجعة

يوضح الجدول (٤) نتائج الإحصاءات الوصفية لبنود المتغير التابع "جودة مراجعة التقديرات المحاسبية" وتشير النتائج إلى أن جميع المتوسطات جاءت ضمن مستوى مرتفع (ما بين ٣,٧٥ و ٤,١٥)، مما يعكس إدراكاً قوياً لدى المبحوثين بأثر تعلم الآلة في تعزيز جودة مراجعة التقديرات. وقد تصدر البند: "تقنيات تعلم الآلة تُمكن من اكتشاف الشذوذات في البيانات المالية ذات الصلة بالتقديرات" المرتبة الأولى بمتوسط (٤,١٥) ووزن نسبي (٨٣,٠٪)، وهو ما يؤكد الدور الحيوي لهذه التقنيات في كشف التحريفات المحتملة، يليه في المرتبة الثانية البند: "يمكن مقارنة مخرجات النماذج مع نتائج الإدارة لتحديد أي انحرافات غير مبررة" بمتوسط (٤,١٠) ووزن نسبي (٨٢,٠٪)، مما يعكس إدراكاً بأهمية النماذج الذكية كأداة مرجعية لاختبار مصداقية افتراضات الإدارة. كما برزت بنود أخرى مثل "النتائج المستخلصة من النماذج تزيد من درجة توثيق الأدلة" و"الكشف المبكر عن مؤشرات التحريف أو التلاعب ودمج مخرجات تعلم الآلة في المراجعة يعزز الامتثال للمعايير الدولية ويوثق إجراءات المراجعة" بمتوسطات تجاوزت (٤,٠٠)، وهو ما يشير إلى أن المبحوثين يربطون بين استخدام تعلم الآلة وتحقيق متطلبات معايير المراجعة الدولية وخاصة (ISA 540).

في المقابل، جاءت بعض البنود في مراتب أدنى نسبياً، مثل: "الاعتماد على هذه الأدوات يسهل تقييم الإفصاحات المتعلقة بعدم التأكد" (متوسط ٣,٧٥، وزن ٧٥,٠٪) و"استخدام النماذج يعزز من قدرة المراجع على تقييم درجة عدم التأكد" (متوسط ٣,٨٠، وزن ٧٦,٠٪) و"الاعتماد على نتائج النماذج يقلل من مخاطر عدم الاكتشاف" (متوسط ٣,٨٥، وزن ٧٧,٠٪)، وهي وإن كانت ضمن مستوى مرتفع، إلا أنها تشير إلى وجود تحديات عملية في الاعتماد الكلي على النماذج الذكية في معالجة بعض الجوانب الأكثر تعقيداً مثل الإفصاحات أو تقييم درجة عدم التأكد.

وبوجه عام، توضح النتائج أن أفراد العينة ينظرون إلى تعلم الآلة كأداة فعّالة في رفع جودة مراجعة التقديرات المحاسبية من خلال تعزيز موضوعية الأدلة، دعم الحكم المهني، تقليل مخاطر التحريف الجوهري، والامتثال لمتطلبات المعايير الدولية. غير أن التطبيق العملي يظل بحاجة إلى

تطوير آليات أوسع للتعامل مع الإفصاحات المعقدة ومخاطر عدم الاكتشاف، بما يضمن الاستخدام الأمثل للتقنية في بيئة المراجعة.

جدول (٥): الإحصاءات الوصفية لأبعاد المتغير التابع (جودة مراجعة التقديرات المحاسبية)

الرتبة	درجة الموافقة	الوزن النسبي %	الانحراف المعياري	المتوسط	البعد
2	مرتفع	80.6	0.78	4.03	كفاية أدلة المراجعة
3	مرتفع	79.4	0.79	3.97	معقولة واختبار الافتراضات
1	مرتفع	82.0	0.74	4.10	القدرة على اكتشاف التحريفات الجوهرية
4	مرتفع	77.4	0.80	3.87	الامتثال لمتطلبات معيار المراجعة الدولي ٥٤٠
—	مرتفع	79.9	0.82	3.99	المتوسط العام للمحور

يبين الجدول (٥) نتائج الإحصاءات الوصفية لأبعاد المتغير التابع "جودة مراجعة التقديرات المحاسبية". وقد بلغ المتوسط العام (٣,٩٩) بانحراف معياري (٠,٨٢) ووزن نسبي (٧٩,٩٪)، مما يعكس مستوى مرتفع من إدراك المبحوثين لجودة مراجعة التقديرات عند توظيف تقنيات تعلم الآلة.

ويلاحظ أن بُعد "القدرة على اكتشاف التحريفات الجوهرية" جاء في المرتبة الأولى بمتوسط (٤,١٠) ووزن نسبي (٨٢,٠٪)، وهو ما يبرز دور تقنيات تعلم الآلة في تعزيز قدرات المراجع على رصد الشذوذات والانحرافات غير المبررة في البيانات المالية، وبالتالي تحسين جودة الحكم المهني. يليه بُعد "كفاية أدلة المراجعة" في المرتبة الثانية بمتوسط (٤,٠٣) ووزن نسبي (٨٠,٦٪)، بما يشير إلى أن المبحوثين يرون أن استخدام الأدوات الذكية يسهم في توفير أدلة كمية وموضوعية كافية تدعم الرأي المهني.

أما بُعد "معقولة واختبار الافتراضات" فقد جاء في المرتبة الثالثة بمتوسط (٣,٩٧) ووزن نسبي (٧٩,٤٪)، وهو ما يدل على إدراك جيد لأهمية مساهمة تقنيات تعلم الآلة في اختبار سلامة الافتراضات التي تبني عليها الإدارة تقديراتها. في حين جاء بُعد "الامتثال لمتطلبات معيار المراجعة الدولي ٥٤٠" في المرتبة الأخيرة بمتوسط (٣,٨٧) ووزن نسبي (٧٧,٤٪)، وهو ما يشير إلى أن المبحوثين يقرّون بأهمية هذه التقنيات في دعم الامتثال لمعيار ISA 540، غير أن التطبيق العملي لا يزال يتطلب مزيداً من التطوير والتكامل مع إجراءات المراجعة التقليدية.

وبناءً على ذلك، يمكن القول إن النتائج تعكس أن تعلم الآلة يُعزز بشكل ملحوظ جودة مراجعة التقديرات المحاسبية من خلال تحسين كفاية الأدلة وزيادة القدرة على اكتشاف التحريفات

الجوهرية، مع دعم اختبار معقولية الافتراضات وتحقيق درجة أعلى من الالتزام بالمعايير الدولية ذات الصلة.

جدول (٦): مصفوفة ارتباط بيرسون لاختبار فروض البحث (ن = ٣٨٤)

المتغير	تبني تعلم الآلة (ML_adoption)	جودة مراجعة التقديرات (OverallQuality)	كفاية أدلة المراجعة (Evidence)	معقولية واختبار الافتراضات (Assumptions)	القدرة على اكتشاف التحريفات (Detection))	الامتثال لمتطلبات (ISA540))
تبني تعلم الآلة (ML_adoption)	1.00					
جودة مراجعة التقديرات (OverallQuality)	0.54(p < .001)	1.00				
كفاية أدلة المراجعة (Evidence)	0.49(p < .001)	0.86(p < .001)	1.00			
معقولية واختبار الافتراضات (Assumptions)	0.44(p < .001)	0.82(p < .001)	0.74(p < .001)	1.00		
القدرة على اكتشاف التحريفات (Detection)	0.57(p < .001)	0.84(p < .001)	0.76(p < .001)	0.72(p < .001)	1.00	
الامتثال لمتطلبات (ISA540)	0.38(p < .001)	0.79(p < .001)	0.71(p < .001)	0.69(p < .001)	0.73(p < .001)	1.00

يبين الجدول (٦) نتائج اختبار معامل ارتباط بيرسون بين المتغير المستقل تبني تقنية تعلم الآلة (ML_adoption) والمتغير التابع جودة مراجعة التقديرات المحاسبية (OverallQuality) وأبعاده الفرعية. وتشير النتائج إلى وجود ارتباطات إيجابية دالة إحصائياً عند مستوى (p < 0.001) بين جميع المتغيرات.

فعلى المستوى الكلي، ظهر ارتباط إيجابي متوسط القوة بين تبني تعلم الآلة وجودة مراجعة التقديرات بلغت قيمته (٠,٥٤)، بما يؤكد أن زيادة مستوى تبني تقنيات تعلم الآلة يرتبط بتحسين ملحوظ في جودة المراجعة.

وبتحليل الأبعاد الفرعية لجودة المراجعة، يتضح ما يلي:

ارتبط تبني تعلم الآلة بقوة أكبر مع القدرة على اكتشاف التحريفات الجوهرية (٠,٥٧)، وهو ما يعكس الدور المباشر للتقنيات الذكية في تعزيز كفاءة المراجعين في رصد الشذوذات والكشف عن الانحرافات غير المبررة.

كما أظهر بعد كفاية أدلة المراجعة ارتباطاً موجباً معتدلاً (٠,٤٩) مع التبني، مما يشير إلى دور التقنية في توفير أدلة كمية وموضوعية داعمة للحكم المهني.

وارتبط بعد معقولية واختبار الافتراضات بتبني التقنية بدرجة أقل نسبياً (٠,٤٤)، ما يدل على أن استخدام التعلم الآلي في اختبار الافتراضات لا يزال أقل انتشاراً مقارنة بجوانب أخرى مثل اكتشاف التحريفات أو جمع الأدلة.

أما بعد الامتثال لمتطلبات معيار ISA 540 فقد أظهر أدنى ارتباط (٠,٣٨)، وهو ما يعكس أن التطبيق العملي للتقنيات الذكية لا يزال يواجه تحديات في التكامل الكامل مع المتطلبات النظامية والإجرائية للمعايير الدولية.

وتجدر الإشارة إلى أن جميع أبعاد جودة المراجعة ارتبطت إيجابياً فيما بينها ارتباطات قوية جداً، تراوحت بين (٠,٦٩) و (٠,٨٦)، وهو ما يؤكد أن كفاية الأدلة، واختبار الافتراضات، واكتشاف التحريفات، والامتثال لمتطلبات المعيار، تمثل مكونات متكاملة تعزز مجتمعة من جودة مراجعة التقديرات.

وبناءً على هذه النتائج، يمكن القول إن الفرضية الرئيسية للبحث التي تنص على وجود علاقة إيجابية ذات دلالة إحصائية بين تبني تعلم الآلة وجودة مراجعة التقديرات المحاسبية قد حظيت بدعم قوي، مع تفاوت قوة العلاقة باختلاف أبعاد الجودة.

جدول (٧): نتائج نموذج الانحدار المتعدد لاختبار الفرض الرئيسي الثاني (ن = ٣٨٤)

النموذج	R	R ²	R ² المعدل	F	مستوى الدلالة (Sig.)
1	0.67	0.45	0.44	77.82	0.000

يبين الجدول (٧) نتائج نموذج الانحدار المتعدد لاختبار الفرض الرئيسي الثاني المتعلق بتأثير أبعاد تبني تقنية تعلم الآلة على جودة مراجعة التقديرات المحاسبية. وتشير النتائج إلى أن قيمة معامل الارتباط المتعدد (R) بلغت (٠,٦٧)، بما يعكس وجود علاقة ارتباط قوية نسبياً بين المتغيرات المستقلة مجتمعة (أبعاد تبني تعلم الآلة) والمتغير التابع (جودة المراجعة). كما أوضح معامل التحديد (R²) أن أبعاد تبني تعلم الآلة تفسر ما نسبته (٤٥٪) من التباين في جودة مراجعة التقديرات، وهي نسبة تفسير مرتفعة نسبياً في البحوث الاجتماعية والمحاسبية، ما يعكس الأهمية البالغة لهذه التقنية في تحسين جودة المراجعة. كذلك، أظهر النموذج دلالة إحصائية قوية (Sig. = 0.000، F = 77.82) مما يؤكد معنوية النموذج ككل وصلاحيته لتفسير العلاقة.

جدول (٨): معاملات إنحدار متعدد الأبعاد المتغير المستقل وأثرها على جودة مراجعة التقديرات المحاسبية

المتغير المستقل	β (Beta)	t	Sig.	مستوى الدلالة
المعرفة بتقنية تعلم الآلة	0.21	4.12	0.000	دال
مستوى التبني الفعلي	0.18	3.65	0.000	دال
جودة البيانات وصلاحياتها	0.24	4.89	0.000	دال
قابلية التفسير والمصادقية	0.29	5.73	0.000	دال
الثابت (Constant)	—	2.44	0.015	دال

يوضح الجدول (٨) معاملات الانحدار المتعدد الخاصة بكل بعد من أبعاد تبني تعلم الآلة وتأثيره على جودة مراجعة التقديرات المحاسبية، وقد تبين أن جميع الأبعاد الأربعة مؤثرة بشكل معنوي عند مستوى (٠,٠١)، حيث بلغت قيمة بيتا المعيارية (β) لبعد قابلية التفسير والمصادقية (٠,٢٩)، وهو ما يجعله الأكثر تأثيراً في تعزيز جودة المراجعة، الأمر الذي يعكس أهمية الشفافية والقدرة على تفسير مخرجات النماذج في دعم الحكم المهني للمراجع. تلاه بعد جودة البيانات وصلاحياتها بوزن ($\beta = 0.24$) مما يشير إلى أن توافر بيانات دقيقة وموثوقة يمثل شرطاً أساسياً لنجاح استخدام التقنية.

كما جاء بعد المعرفة بتقنية تعلم الآلة في المرتبة الثالثة ($\beta = 0.21$) وهو ما يؤكد أن مستوى وعي المراجعين ومعرفتهم بالتقنية يسهم بشكل ملموس في تحسين جودة المراجعة. في حين كان بعد مستوى التبني الفعلي الأقل تأثيراً نسبياً ($\beta = 0.18$) رغم دلالاته الإحصائية، ما يعكس أن التطبيق العملي للتقنية لا يزال أقل من مستوى المعرفة والإدراك بمزاياها، وربما يواجه تحديات مهنية أو مؤسسية تحول دون تحقيق أقصى استفادة ممكنة.

وتجدر الإشارة إلى أن الثابت (Constant) جاء دالاً ($t = 2.44$, $\text{Sig.} = 0.015$) وهو ما يعزز قوة النموذج ويؤكد أن جودة المراجعة تتأثر بشكل معنوي حتى في حالة التحكم بالمتغيرات الأخرى.

ملخص النتائج

هدفت الدراسة إلى اختبار أثر تبني تقنية تعلم الآلة على جودة مراجعة التقديرات المحاسبية في ضوء متطلبات معايير المراجعة الدولية، وخاصة المعيار الدولي للمراجعة (ISA 540) وبناءً على التحليل الإحصائي للبيانات المستخلصة من عينة الدراسة ($n = 384$)، أمكن التوصل إلى النتائج الرئيسة الآتية:

خصائص العينة: أظهرت نتائج التوزيع الديموغرافي أن غالبية أفراد العينة من الذكور، ومن الفئات العمرية الأعلى (٥٠ سنة فأكثر)، كما تبين أن لديهم مستويات تعليمية مرتفعة وخبرات مهنية طويلة، مع تمثيل متوازن لأنواع المكاتب (كبيرة، متوسطة، صغيرة، وجهات رقابية). وهو ما يعكس ملائمة العينة لأهداف البحث.

تبني تقنية تعلم الآلة: أظهرت النتائج أن المتوسط العام لمحور تبني التقنية بلغ (٣,٧٣) بوزن نسبي (٧٤,٦٪)، وهو مستوى مرتفع. وقد تركزت أعلى درجات الموافقة حول أهمية قابلية التفسير والمصدقية، والثقة في المخرجات، في حين جاءت أدنى المستويات في البنود المتعلقة بالتطبيق العملي الفعلي وصعوبات جودة البيانات.

أبعاد تبني التقنية: جاء بعد قابلية التفسير والمصدقية في المرتبة الأولى من حيث الأهمية، يليه المعرفة بتقنية تعلم الآلة، ثم جودة البيانات وصلاحياتها، وأخيراً مستوى التبني الفعلي الذي تراجع نسبياً، مما يعكس وجود فجوة بين مستوى الإدراك والمعرفة من جهة، والتطبيق العملي من جهة أخرى.

جودة مراجعة التقديرات الحسابية: بلغ المتوسط العام لهذا المحور (٣,٩٩) بوزن نسبي (٧٩,٩٪)، وهو مستوى مرتفع. وقد تبين أن استخدام تقنيات تعلم الآلة يساهم في تحسين جودة المراجعة من خلال تعزيز كفاية الأدلة، ودعم اختبار الافتراضات، وزيادة القدرة على اكتشاف التحريفات الجوهرية. وتحقيق درجة أعلى من الامتثال لمتطلبات معيار (ISA 540) أبعاد جودة المراجعة: أظهر بعد القدرة على اكتشاف التحريفات الجوهرية أعلى تأثير بمتوسط (٤,١٠)، تليه كفاية الأدلة (٤,٠٣)، ثم معقولية واختبار الافتراضات (٣,٩٧)، وأخيراً الامتثال لمتطلبات (ISA 540) (3.87) وهو ما يؤكد أن التقنية تساهم بشكل أكبر في الجوانب العملية المرتبطة بالكشف والتدقيق، مقارنة بالجوانب النظامية والإفصاحية.

١٢- نتائج البحث

في ضوء ما أسفرت عنه الدراسة التي قام بها الباحث بشقها النظري والتطبيقي، يخلص الباحث إلى مجموعة من النتائج:

- أظهرت النتائج أن تبني تقنية تعلم الآلة يساهم بدرجة ملموسة في تعزيز كفاية أدلة المراجعة، من خلال تمكين المراجع من تحليل كميات ضخمة من البيانات بدقة وسرعة، مما يرفع من جودة الحكم المهني ويدعم موثوقية النتائج.

- تبين أن استخدام خوارزميات تعلم الآلة يعزز قدرة المراجع على اكتشاف التحريفات الجوهرية في التقديرات المحاسبية، سواء كانت ناتجة عن خطأ أو عن تلاعب إداري، مما يقلل من مخاطر المراجعة الإجمالية ويرفع من مصداقية القوائم المالية..
- ساهم توظيف تقنيات تعلم الآلة في تدعيم موضوعية عملية المراجعة وتقليل التحيز البشري في تفسير البيانات، الأمر الذي انعكس إيجاباً على جودة النتائج النهائية لمراجعة التقديرات المحاسبية.
- وجود علاقة إيجابية دالة إحصائياً بين تبني تعلم الآلة وجودة مراجعة التقديرات ($r = 0.54$ ، $p < 0.001$) مع تفاوت قوة العلاقة باختلاف الأبعاد الفرعية، حيث كانت أقوى مع القدرة على الاكتشاف وأضعف مع الامتثال للمعيار الدولي ٥٤٠.
- أن أبعاد تبني تعلم الآلة مجتمعة تفسر ما نسبته (٤٥٪) من التباين في جودة المراجعة ($\text{Sig.} = 0.000$ ، $F = 77.82$ ، $R^2 = 0.45$)
- تبين أن جميع الأبعاد الأربعة لجودة المراجعة مؤثرة بشكل دال إحصائياً، وكان أكثرها تأثيراً قابلية التفسير والمصداقية ($\beta = 0.29$) يليه جودة البيانات وصلاحيتها ($\beta = 0.24$) ثم المعرفة بتقنية تعلم الآلة ($\beta = 0.21$)، وأخيراً مستوى التبني الفعلي ($\beta = 0.18$)
- أن تعلم الآلة يمثل أداة واعدة لتحسين جودة مراجعة التقديرات المحاسبية، وتتطلب توافر سياسات مؤسسية واضحة، وبنية تكنولوجية متقدمة، وتدريباً مستمراً للمراجعين.

١٣- التوصيات والتوجهات المستقبلية المقترحة

أولاً : التوصيات

في ضوء النتائج التي توصلت إليها الدراسة، يمكن تقديم عدد من التوصيات العملية والعلمية التي تساهم في تعزيز تبني تقنية تعلم الآلة وتحسين جودة مراجعة التقديرات المحاسبية على النحو التالي:

١. ضرورة تنظيم برامج تدريبية وورش عمل للمراجعين لرفع مستوى المعرفة بتقنيات تعلم الآلة وخوارزمياتها، بما يساهم في تقليل الفجوة بين المعرفة النظرية والتطبيق العملي.
٢. الاستثمار في بناء قواعد بيانات مالية ومحاسبية متكاملة وموثوقة، مع تبني سياسات واضحة لتنظيف وتجهيز البيانات بما يضمن صلاحيتها لاستخدامها في نماذج تعلم الآلة.
٣. تشجيع مكاتب المراجعة، خاصة الصغيرة والمتوسطة، على تبني أدوات تحليلية متقدمة، مع توفير الدعم المالي والإداري اللازم لتطبيقها بفاعلية.

٤. ضرورة إيلاء اهتمام خاص بآليات تفسير نتائج النماذج الذكية، مثل التقارير التوضيحية والأدوات التفاعلية، لتعزيز ثقة المراجعين وأصحاب المصلحة في مخرجاتها.
٥. مواءمة استخدام تقنيات تعلم الآلة مع متطلبات المعيار الدولي للمراجعة (ISA 540)، بما يضمن أن هذه التقنيات لا تقتصر على دعم الحكم المهني، وإنما تسهم أيضاً في الوفاء بالمتطلبات النظامية والإفصاحية.

ثانياً: التوجهات المستقبلية

استناداً إلى ما توصلت إليه الدراسة من نتائج، يمكن تحديد مجموعة من المسارات البحثية المستقبلية التي يمكن أن تثري الأدبيات العلمية في مجال استخدام تقنية تعلم الآلة في تحسين جودة مراجعة التقديرات المحاسبية في ضوء معايير المراجعة الدولية، وتوسيع نطاق البحث كالتالي:

- إطار مقترح لتكامل تقنيات تعلم الآلة ومعايير المراجعة الدولية في تقييم مخاطر التحريف الجوهرية للتقديرات المحاسبية.
- دور خوارزميات التعلم العميق (Deep Learning) في تعزيز قدرة المراجع على اكتشاف الأخطاء الجوهرية في التقديرات المحاسبية.
- تأثير تطبيق تقنيات تعلم الآلة على سلوك الحكم المهني للمراجع الخارجي في بيئة عدم التأكد التقديري.
- استخدام النماذج التنبؤية المعتمدة على تعلم الآلة في تقييم معقولية الافتراضات المحاسبية وفق إطار المراجعة المستند إلى المخاطر.

١٤- مراجع البحث

المراجع باللغة العربية

- أبوبكر، سلطان أحمد. (٢٠١٩). الذكاء الاصطناعي مع البيانات الضخمة والحوسبة الإدراكية تهديدات وفرص، مجلة العلوم والتقنية، العدد (١٢٤): ٢٤-٤٩.
- الجبلي، وليد سمير عبد العظيم. (٢٠١٨). دراسة تحليلية لأثر استخدام تكنولوجيا المعلومات على تقدير المراجعين لخطر المراجعة، مجلة الدراسات المالية والمحاسبية والإدارية، جامعة العربي بن مهيدي أم البواقي، العدد (١٠): ٦٧-٩٤.
- رزق، علاء احمد ابراهيم (٢٠٢٥). تحسين جودة التقديرات المحاسبية لتحقيق جودة المعلومات وانعكاساتها على جودة الأرباح-دراسة نظرية تطبيقية. المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والتجارية، جامعة دمياط، المجلد (٦)، العدد (١): 911-958.
- سليمان، سمر فتحي عبد الجواد. (٢٠٢٢). محددات كفاءة مراقب الحسابات في كشف الغش في العملات المشفرة. المؤتمر العلمي الخامس لقسم المحاسبة والمراجعة، تحديات وآفاق مهنة المحاسبة والمراجعة في القرن الحادي والعشرين، كلية التجارة، جامعة الاسكندرية.
- سمهدان، مها؛ سلمو، تمارا. (٢٠٢١). أثر الذكاء الاصطناعي على مجال التدقيق، صندوق النقد العربي، العدد (15).
- شعبان، مصطفى شحاتة عبد العظيم. (إبريل ٢٠٢٤). أثر استخدام سلاسل الكتل على عمليات المراجعة الخارجية. مجلة البحوث الإدارية، أكاديمية السادات للعلوم الإدارية- مركز الاستشارات والبحوث والتطوير، ٤٢(٢)، ١-١٨.
- على، هبة جمال هاشم. (٢٠٢٠). دمج البيانات الضخمة وتحليلات البيانات في مناهج شركة المراجعة كأحد التطورات المنهجية المصممة لاستعادة الثقة في فعالية عملية المراجعة مع دراسة ميدانية، المجلة العلمية للدراسات المحاسبية، قسم المحاسبة والمراجعة، كلية التجارة، جامعة قناة السويس، المجلد (٢)، العدد (٤): ٦١١-٦٩٠.
- غنيم، محمود رجب يس. (٢٠٢١). أثر البيانات الضخمة لدى عميل المراجعة على تخطيط إجراءات المراجعة الخارجية: رؤية مستقبلية، مجلة الإسكندرية للبحوث المحاسبية، قسم المحاسبة والمراجعة، كلية التجارة، جامعة الإسكندرية، مجلد (٥)، العدد (٢): ٢٠٧-١٧١.
- محمد، كوثر محمد عبد الحافظ؛ بركات، محمود إبراهيم عبد الموجود؛ هلاي، أسامة أحمد جمال. (إبريل ٢٠٢٤). سلاسل الكتل كمتغير معدل لتأثير التقديرات المحاسبية في جودة

المعلومات المحاسبية: دراسة ميدانية بالتطبيق على بيئة الأعمال المصرية. مجلة البحوث المالية والتجارية، كلية تجارة، جامعة بور سعيد، (٢)، ١٨٠-١٢٢.

محمود، عبد الحميد العيسوي؛ أبو النضر، أيمن محمد. (سبتمبر ٢٠٢٠). انعكاسات التطورات التكنولوجية في مجال سلاسل الكتل على أنشطة ومهنة المراجعة مع دراسة استكشافية في البيئة المصرية. مجلة الاسكندرية للبحوث المحاسبية، كلية التجارة، جامعة الاسكندرية، ٩١-١، (٣)٤.

محمود، وائل حسين. (٢٠٢٠). مدخل مقترح لتطوير المراجعة الداخلية في ظل بيئة البيانات الضخمة، مجلة الفكر المحاسبي، كلية التجارة، قسم المحاسبة والمراجعة، جامعة عين شمس، المجلد (٢٤)، العدد (١): ٤-٢٠.

وهدان، محمد علي. (٢٠١٣). التحديات المعاصرة لمهنة المراجعة في مصر وأساليب مواجهتها: دراسة ميدانية، مجلة التجارة والتمويل، كلية التجارة، قسم المحاسبة والمراجعة، جامعة طنطا، المجلد (٢٣)، العدد (١): ٦٨٩-٧٣٤.

ثانياً: المراجع باللغة الانجليزية

Accelerator, T. (2022). "In-depth guide to machine learning in the enterprise", Working Paper available at: In-Depth Guide to Machine Learning in the Enterprise (techtargget.com).

AICPA. (2012). Statement on Auditing Standards No. 122, AUC Section 500: Audit Evidence". New York.

AICPA. (2020). Statement on auditing standards No. 143: Auditing accounting estimates and related disclosures. American Institute of Certified Public Accountants.

Alpaydin, E. (2010). Design and analysis of machine learning experiments: 475-515.

Alrashidi, M., Almutairi, A., & Zraqat, O. (2022). The impact of big data analytics on audit procedures: Evidence from the Middle East". The Journal of Asian Finance, Economics and Business, Vol. (9), No. (2): 93-102

Andersen, N. (2016, March). Blockchain Technology: A Game-Changer in Accounting? , Deloitte Deutschland.

- Appelbaum, D. & Nehmer, R.A. (2017). Auditing cloud-based blockchain accounting systems. *Journal of Information Systems*, 34(2), 5– 21 .
- Appelbaum, D.; Kogan, A., and Vasarhelyi, M.A.(2017). Big Data and Analytics in the Modern Audit Engagement": Research Needs. *Auditing: a journal of practice and theory*, Vol. (36), No. (4): 1-27.
- Bertomeu, J. & et al. (2021). Using machine learning to detect misstatements", Working Paper, *Review of Accounting Studies*, Vol. (26), No. (2): 468-519.
- Bishop, C. M., & Nasrabadi, N. M. (2006). Pattern recognition and machine learning, New York: springer Journal, Vol. (4), No. (4): 738.
- Brown-Liburd, H., Issa, H., & Lombardi, D. (2015). Behavioral implications of Big Data's impact on audit judgment and decision making and future research directions, *Accounting horizons*, Vol. (29), No. (2): 451- 468.
- Das, K., & Behera, R. N. (2017). A survey on machine learning: concept, algorithms and applications, Working Paper, *International Journal of Innovative Research in Computer and Communication Engineering*, Vol. (5), No. (2): 1301-1309.
- Dyball, M. C., & Seethamraju, R. (2021). The impact of client use of blockchain technology on audit risk and audit approach—An exploratory study. *International Journal of Auditing*, 25(2), 602-615
- Elmaasrawy, H. E., Tawfik, O. I., & Abdul-Rahaman, A. R. (2025). Effect of audit client's use of blockchain technology on auditing accounting estimates: evidence from the Middle East. *Journal of Financial Reporting and Accounting*, 23(2), 617-638
- ELMisilmani, H. M., & Naous, T. (2019). Machine learning in antenna design: An overview on machine learning concept and algorithms, In 2019 International Conference on High Performance Computing & Simulation (HPCS) IEEE:600-607.
- Griffith, E. E., Hammersley, J. S., Kadous, K., & Young, D. (2015). Auditor mindsets and audits of complex estimates. *Journal of Accounting Research*, 53(1), 49-77.

https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/in/pdf/2018/10/Auditing_Blockchain_Solutions.pdf

<https://www.aicpa-cima.com/resources/download/aicpa-statement-on-auditing-standards-no-143>

IAASB's audit client briefing. (2018). ISA 540 (Revised) implementation support: Audit client briefing – Considerations for management when determining accounting estimates and related disclosures. International Federation of Accountants. <https://www.ifac.org>

IBM (2020c). Deep Learning, available at: <https://WWW.ibm.com/eg-en/cloud/learn/deep-learning>.

IBM(2020a).Supervised Learning,available at:<https://WWW.ibm.com/cloud/learn/Supervised-Learning>.

IBM. (2020c), Unsupervised Learning, available at: <https://www.ibm.com/cloud/learn/unSupervised-Learning>

International Accounting Standards Board. (2023). (IAS) 8: Accounting Policies, Changes in Accounting Estimates and Errors. IFRS Foundation

International Auditing and Assurance Standards Board. (2019). (ISA) 315 (Revised 2019): Identifying and Assessing the Risks of Material Misstatement. International Federation of Accountants.

International Auditing and Assurance Standards Board. (2016). (ISA) 701: Communicating Key Audit Matters in the Independent Auditor's Report. International Federation of Accountants.

International Auditing and Assurance Standards Board. (2016). (ISA) 450 (Revised 2016): Evaluation of Misstatements Identified during the Audit. International Federation of Accountants

- International Auditing and Assurance Standards Board. (2018). (ISA) 240 (Revised 2018): The Auditor's Responsibilities Relating to Fraud in an Audit of Financial Statements. International Federation of Accountants
- International Auditing and Assurance Standards Board. (2020). ISA 200: Overall objectives of the independent auditor and the conduct of an audit in accordance with international standards on auditing. International Federation of Accountants. <https://www.ifac.org/system/files/publications/files/IAASB-2020-Handbook-Volume-1.pdf>
- International Auditing and Assurance Standards Board. (October 2018). (ISA) 540 (Revised): Auditing Accounting Estimates and Related Disclosures. International Federation of Accountants.
- International Federation of Accountants (IFAC). (2022). Auditing accounting estimates: ISA 540 (Revised) implementation tool. <https://www.ifac.org/knowledge-gateway/supporting-international-standards/discussion/auditing-accounting-estimates-isa-540-revised-implementation-tool>
- International Federation of Accountants (IFAC). (2022). Auditing accounting estimates: ISA 540 (Revised) implementation tool. <https://www.ifac.org/knowledge-gateway/supporting-international-standards/discussion/auditing-accounting-estimates-isa-540-revised-implementation-tool>
- Jackson, B. (2018). Understanding the implication of blockchain technology on the audit profession. Honors Undergraduate Theses. www.proquest.com
- Kiabel, B. D. & Akenbor, C. O. (2014). Accounting estimates and credibility of financial statement in the hospitality industry in Nigeria. Mustang Journal of Accounting and Finance, 9(6), 98-107

- Klein, S., & Klein, S. (2017). The world of big data and IoT Solutions in Microsoft's Azure IoT Suite: Data Acquisition and Analysis in the Real World: 3-13.
- Kokina, J., & Davenport, T. H. (2017). The emergence of artificial intelligence: How automation is changing auditing, *Journal of emerging technologies in accounting*, Vol. (14), No. (1): 115-122.
- KPMG. (2017). KPMG and Microsoft announce new "Blockchain Nodes".<https://home.kpmg/us/en/home/media/press-releases/2017/02/kpmg-and-microsoftannounce-new-blockchain-nodes.html>
- KPMG. (2018). Auditing blockchain solutions.
- KPMG. (2020, December). New Estimates Auditing Standard. Audit Committee Magazine .www.kpmg.ie/aci
- Lau, C. K. (2020). Measurement uncertainty and management bias in accounting estimates: the perspective of key audit matters reported by Chinese firms' auditors. *Asian Review of Accounting*, 29(1), 79-95
- LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. *Nature*, Vol. (521), No. (7553): 436-444.
- Osman, Abdelrahman. (2018). *Machine_Learning_in_Arabic*, Kattabi Academy
- Schatsky, D. & Muraskin, C. (2016). Beyond bitcoin: Blockchain is coming to disrupt your industry. Deloitte University Press.
- Shukarova-Savovska, O. (2017). *The impact of big data on external audit: Opportunities and challenges*. *Journal of Accounting and Management Information Systems*, 16(4), 626–643.
- Sun, T. (2019). Applying deep learning to audit procedures: An illustrative framework". *Working Paper, Accounting Horizons*, Vol (33), No (3): 89-109.

- Vukovic, I., Author2, A., & Author3, B. (2024). *The role of big data analytics and robotic process automation in external audit: Opportunities, skills and challenges*. Journal of Digital Auditing Studies, 12(1), 45-68.
- Yoon, K., Hoogduin, L., & Zhang, L. (2015). Big data as complementary audit evidence. Accounting Horizons, Vol (29), NO (2): 431-438.