IRAQI Academic Scientific Journals

KHAZAYIN OF ECONOMIC AND ADMINISTRATIVE SCIENCES (2026) (Vol. 03) (No.02): P(19-33)

خزائن للعلوم الاقتصادية والإدارية
KHAZAYIN OF ECONOMIC AND ADMINISTRATIVE SCIENCES
ISSN: 2960-1363 (Print)
ISSN: 3007-9020 (Online)

The Role of Deep Learning and Machine Learning in Enhancing Internal Audit Efficiency: An Analytical Exploratory Study

Firas Suleiman Ahmed Hussein Al-Ukaydi[1], Dr. Ziyad Hashim Yahya Al-Saqqa[2]
[1] University of Mosul ,mousl, Iraq
[2] University of Mosul, Mosul, Iraq
firas.23bap.98@student.uomosul.edu.iq [1] zyad_hashim@uomosul.edu.iq

ABSTRACT : The study explored the application of artificial intelligence technologies—particularly deep learning and machine learning—in enhancing the efficiency and effectiveness of internal auditing within the Iraqi context. It aimed to examine auditors' perceptions of how modern technologies influence the exercise of professional skepticism and the formulation of professional judgment, and their role in improving the quality of the audit opinion. The researchers adopted a descriptive-analytical methodology, utilizing a questionnaire distributed to a sample of auditors. The findings revealed a positive relationship between the use of artificial intelligence techniques and the efficiency of internal auditing, highlighting the importance of institutional leadership and technological readiness for successful implementation. The researchers recommended developing infrastructure, strengthening auditors' competencies, and establishing governance frameworks that ensure transparency and accuracy in the use of artificial intelligence to support digital transformation in Iraqi institutions.

Keywords: Artificial Intelligence, Deep Learning, Machine Learning, Internal Auditing

DOI: 10.69938/Keas.2603023

دور التعلم العميق والتعلم الالي في تعزيز كفاءة التدقيق الداخلي: بحث تحليلي استطلاعي

فراس سليمان احمد حسين العكيدي [١] ، أ. د. زياد هاشم يحيى السقا [٢]
[1] جامعة الموصل، الموصل، العراق
[2] جامعة الموصل، الموصل، العراق
firas.23bap.98@student.uomosul.edu.iq [1] zyad_hashim@uomosul.edu.iq

المستخلص: تناول البحث توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي، وخاصة التعلم العميق والتعلم الآلي، في تحسين كفاءة وفعالية التدقيق الداخلي في البيئة العراقية. يهدف إلى دراسة مدى إدراك المدققين لتأثير التقنيات الحديثة على ممارسة الشك المهني وصياغة الحكم المهني، ودورها في رفع جودة الرأي التدقيقي المقدم من قبلهم. استخدم الباحثان المنهج الوصفي التحليلي من خلال استبانة وُزعت على عينة من المدققين. أظهرت النتائج وجود علاقة إيجابية بين استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وكفاءة التدقيق الداخلي، مع أهمية القيادة المؤسسية والجاهزية التقنية في نجاح التطبيق. وأوصى الباحثان بتطوير البنية التحتية وتعزيز مهارات المدققين ووضع أطر حوكمة تضمن الشفافية والدقة في استخدام الذكاء الاصطناعي لدعم التحول الرقمي في المؤسسات العراقية.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي، التعلم العميق، التعلم الآلي، التدقيق الداخلي.

Corresponding Author: E-mail: firas.23bap.98@student.uomosul.edu.iq

المقدمة:

يشكّل هذا البحث مساهمة علمية في مجال التدقيق الداخلي من خلال استكشاف دور تقنيات الذكاء الاصطناعي، وبالأخص التعلم العميق والتعلم الآلي، في تعزيز كفاءة المدققين الداخليين ضمن البيئة العراقية. في ظل التحديات المتزايدة التي تواجه المؤسسات في مجالات الشفافية، الامتثال، واكتشاف الاحتيال، تبرز الحاجة إلى أدوات تحليلية متقدمة قادرة على التعامل مع البيانات الضخمة واتخاذ قرارات دقيقة وسريعة. يهدف البحث إلى قياس مدى إدراك المدققين لتأثير هذه التقنيات على الشك المهني والحكم المهني، وتحليل علاقتها بجودة القرارات الرقابية. كما يتناول المتطلبات التقنية والتنظيمية اللازمة لتطبيق هذه الأدوات، ويعتمد منهجية وصفية تحليلية تجمع بين الإطار النظري والدراسة الميدانية. وقد تم استخدام استبانة موجهة لعينة من المدققين الداخليين لتقييم مدى جاهزية المؤسسات العراقية لتبني الذكاء الاصطناعي في أنشطة التدقيق. وتُعد نتائج هذا البحث خطوة نحو تطوير أدوات التدقيق الداخلي بما يتماشى مع متطلبات التحول الرقمي.

المبحث الأول: الإطار المنهجي للبحث

1.1 مشكلة البحث:

تتمثل مشكلة الدراسة في التساؤل حول:

1- مدى إمكانية توظيف تقنيات التعلم الآلي والعميق في دعم كفاءة التدقيق الداخلي

2- مدى توافر المتطلبات التقنية والتنظيمية اللازمة لتطبيقها في المؤسسات العراقية.

1.2 أهمية البحث:

تنبع أهمية البحث من كونه يسلّط الضوء على أحد التطبيقات الحديثة للذكاء الاصطناعي في مهنة التدقيق الداخلي، عبر إبراز القيمة المضافة للتعلم الآلي والعميق في تحسين جودة القرارات الرقابية واكتشاف الاحتيال، بما يسهم في تطوير الأداء المهني للمدققين الداخليين وتحديث الأدوات الرقابية بما يتوافق مع التحول الرقمي.

1.3 اهداف البحث:

يسعى البحث إلى تحقيق الأهداف الآتية:

1. تحديد مدى توافر المتطلبات التقنية والتنظيمية لتطبيق تقنيات التعلم الآلي والعميق في بيئة التدقيق الداخلي العراقية.
2. قياس أثر هذه التقنيات على كفاءة التدقيق الداخلي ودقته في كشف الأخطاء والمخاطر.
3. توضيح العلاقة بين مستوى تبنّي التعلم الآلي والعميق وبين فاعلية الأنشطة الرقابية.

1.4 فرضيات البحث: يتم اعتماد البحث على الفرضيات التالية :

أ- تتوافر المتطلبات التقنية والتنظيمية اللازمة لتطبيق تقنيات التعلم الآلي والعميق في بيئة التدقيق الداخلي العراقية.

ب- هناك علاقة ذات دلالة معنوية بين استخدام تقنيات التعلم الآلي والعميق وكفاءة التدقيق الداخلي.

ت- لتقنيات التعلم الآلي والعميق تأثير إيجابي معنوي في تحسين دقة وفاعلية عمليات التدقيق الداخلي.

1.5 منهج البحث:

اعتمد البحث المنهج الاستنباطي في بناء الإطار النظري من خلال مراجعة الدراسات السابقة والمصادر العلمية المتخصصة في الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في التدقيق. أما في الجانب التطبيقي، فقد تم توظيف المنهج الاستقرائي لتحليل البيانات الميدانية واختبار الفرضيات، بما يتيح تقييم الأثر الفعلي لتقنيات التعلم الآلي والعميق في تعزيز كفاءة التدقيق الداخلي ضمن البيئة العراقية.

1.6 دراسات سابقة:

الدراسة الاولى	دراسة الطائي (2023)
عنوان الدراسة	دور الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة التدقيق الداخلي –دراسة استكشافية في بعض البنوك العراقية
نوع الدراسة	بحث منشور
هدف الدراسة	هدفت الدراسة الى توضيح دور الذكاء الاصطناعي بأبعاده المختلفة المتمثلة في (النظم الخبيرة، التمثيل المعرفي، الاستدلال، التعلم الالي) في تحسين جودة عملية التدقيق وإبراز أهم جوانب تقنيات الذكاء الاصطناعي التي تؤثر على جودة اعمال التدقيق لدعم عمليات التدقيق الداخلي في المصارف العراقية.
أهم النتائج	توصلت الدراسة الى وجود دور كبير لأبعاد أنظمة الذكاء الاصطناعي في دعم عملية التدقيق الداخلي داخل المصارف العراقية لتحقيق أهدافها المطلوبة،واضهرت نتائج البحث ان النظم الخبيرة كانت في الترتيب الأول

	الأكبر في دعم عمليات التدقيق الداخلي بالمصارف لاجتياز قيمة الجذر الكامنEigenvalues لها الواحد الصحيح، وجاءت بعدها تمثيل المعرفة والاستدلال واقل تأثيرا كان للتعلم التلقائي في دعم عمليات التدقيق الداخلي.
الدراسة الثانية	دراسة Puthukulam at al (2021)
عنوان الدراسة	Auditors' Perception on the Impact of Artificial Intelligence on Professional Skepticism and Judgment in Oman. Universal Journal of Accounting and Finance, 9(5), 1184 – 1190. تصور المدققين لتأثير الذكاء الاصطناعي على الشكوكية المهنية والحكم في عمان
نوع الدراسة	بحث منشور
هدف الدراسة	تهدف الدراسة إلى فهم إدراك المدققين لتأثير تقنيات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي على الشك المهني والحكم المهني، ودورهما في تحسين كفاءة التدقيق، مع الأخذ بعين الاعتبار استخدام هذه التقنيات والتحديات المرتبطة بها.
أهم النتائج	تشير نتائج الدراسة إلى أن استخدام الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي في التدقيق يرتبط إيجابياً بالشك المهني والحكم المهني للمدققين، مما يسهم في تحسين اكتشاف الأخطاء وتعزيز كفاءة التدقيق. ومع ذلك، توصي الدراسة بضرورة الجمع بين التقنيات الذكية والتدخل البشري لتجنب المخاطر المرتبطة بالاعتماد الكامل على الأنظمة الآلية.
الدراسة الثالثة	دراسة Anna Karmańska (2022)
عنوان الدراسة	"ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN AUDIT." الذكاء الاصطناعي في التدقيق
نوع الدراسة	بحث منشور
هدف الدراسة	تهدف هذه الدراسة الى تحديد فوائد تطبيق الذكاء الاصطناعي في قطاع التدقيق. حيث وظفت هذه الدراسة استبانة لعينة بحث شملت 206 من ممارسي التدقيق . تم جمع البيانات من خلال استطلاع عبر الإنترنت ,تم إجراء تحليل عامل المحور الرئيسي للدراسة وهو تطبيق الذكاء الاصطناعي في التدقيق.
أهم النتائج	و توصلت الدراسة إلى أن اعتماد الذكاء الاصطناعي يزيد من كفاءة التدقيق ، ويعزز التواصل مع العميل والخدمة . أخيرًا، يمكن للذكاء الاصطناعي أيضًا أتمتة المهام الروتينية التي تستغرق وقتًا طويلاً . العوامل الثلاثة المشار إليها تمثل ٪ 62.223 فرق .تكشف النتائج عن مزايا اعتماد الذكاء الاصطناعي ويمكن أن تدعم المديرين في نشر التكنولوجيا الجديدة في مؤسساتهم.

أهم ما يميز الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة:

1. التركيز المتخصص: تناولت الدراسة تقنيات التعلم الآلي والتعلم العميق بشكل تفصيلي، بخلاف الدراسات السابقة التي تناولت الذكاء الاصطناعي بشكل عام.
2. البيئة التطبيقية: ركزت الدراسة على واقع التدقيق الداخلي في المؤسسات العراقية، مما يمنحها طابعًا محليًا عمليًا يعكس تحديات واحتياجات بيئة التدقيق في العراق.
3. الإضافة المنهجية: قدمت الدراسة نموذجًا تطبيقيًا واضحًا لدمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في التدقيق، مع تحديد المتطلبات التقنية والتنظيمية، وهو ما لم تتطرق إليه الدراسات السابقة بنفس العمق.

المبحث الثاني : الجانب النظري

تمهيد.

يتناول هذا الجزء من البحث المفاهيم الأساسية للتعلم الآلي والتعلم العميق، باعتبارهما من أبرز تقنيات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في تعزيز كفاءة التدقيق الداخلي. يوضح الباحثان آلية عمل هذه التقنيات، وأنواع الخوارزميات المرتبطة بها، مثل التعلم الخاضع للإشراف وغير الخاضع والمعزز. كما يستعرض أهمية استخدامها في تحليل البيانات الضخمة، واكتشاف الاحتيال، وتحسين دقة القرارات الرقابية. ويعرض خطوات دمج هذه التقنيات في بيئة التدقيق، بدءًا من جمع البيانات وحتى تطبيق النماذج ومراجعتها، بما يسهم في تطوير أدوات التدقيق وتحقيق التحول الرقمي.

1-2 مفهوم التعلم العميق –التعلم الالي

التعلم العميق هو فرع متقدم من التعلم الآلي، يتيح للآلات التعلم واتخاذ القرارات دون تدخل بشري، معتمدًا على كميات ضخمة من البيانات والشبكات العصبية متعددة الطبقات. يستخدم خوارزميات متطورة لتحسين أدائها باستمرار من خلال التعلم من البيانات السابقة، مما يسمح لها بالتنبؤ وحل المهام بكفاءة متزايدة (علي ، 2023 : 29).

ويعرف التعلم الآلي بأنه فرع من فروع علوم الحاسب، حيث يمكن من خلاله جعل الاجهزة قادرة على التعلم دون الحاجة إلى برمجتها برمجة حرفية، بحيث يمكن للآلة أن تتعلم من البيانات والأمثلة والخبرة السابقة، كما أنه شكل من أشكال الذكاء الاصطناعي الذي يعلم أجهزة الحاسوب على التفكير بطريقة مشابهه لطريقة تفكير البشر (النقيب، 2023:137).

ويرى(متولي،2022:65-66) أن التعلم الآلي علم يهدف إلى توفير القدرة على الاستفادة من البيانات واستخلاص الأنماط منها، وبناء نماذج تمكن من تنبؤ المستقبل دون الحاجة إلى برمجة تفصيلية، ويعد فرعاً من فروع الذكاء الاصطناعي، هذا وتنتشر تقنية تعلم الآلة بشكل كبير في جميع المجالات والعلوم.

وتقسم الخوارزميات في التعلم الالي الى ثلاث فئات:

1 -التعلم الخاضع للإشراف (The Supervised Learning) التعلم الخاضع للإشراف هو أبسط نماذج التعلم، يتضمن التعلم في النموذج الخاضع للإشراف إنشاء وظيفة يتم تدريبها باستخدام مجموعة تدريب ويمكن بعد ذلك تطبيقها على البيانات الجديدة ((Weber,2020,49.

ويعد الهدف منه هو التنبؤ بقيمة المخرجات لقيمة ادخال معينة باستخدام هذه الخوارزمية يتم تدريب مجموعة من البيانات وهناك نوعان لخوارزمية التعلم الخاضع للأشراف هما التصنيف والانحدار.(2019,163,Pandian)

2 -التعلم الغير خاضع للأشراف (Unsupervised Learning) في هذه الخوارزمية يتم توقع المخرجات بناء على وجه التشابه بين متجهات الادخال، تستخدم هذه الطريقة عندما لا يتم تصنيف البيانات ويتضمن التعلم الغير خاضع للأشراف فئتان تعليميتان هما التجميع والترابط.(2019,163,Pandian)

3- التعلم المعزز (Reinforcement Learning) وهي الفئة الثالثة من ML حيث يتعلم برنامج الكمبيوتر مباشرة من التجارب، أو هي خوارزمية تتعلم السلوك عن طريق الملاحظة من ثم التكيف، وتلقى النتيجة من بيئتها وتحسين خطواتها المستقبلية بشكل مستمر (الجابر، 26,2020)..

2-2 أهمية استخدام التعلم العميق والتعلم الالي في التدقيق الداخلي

التعلم الآلي هو أحد مجالات علوم الكمبيوتر التي تدرس تعلم خوارزميات الكمبيوتر التي تستخدم الإحصائيات لتحديد الأنماط في كمية هائلة من البيانات وإجراء تنبؤات دقيقة لأحداث مستقبلية غير معروفة. تم استخدام تقنيات التعلم الآلي في العديد من المجالات المختلفة، مثل التعليم والصحة وعلم الأحياء والتمويل.(2021:1, Birant & Dogan)

يستخدم التعلم الآلي لاستخراج البيانات من المصادر غير المهيكلة، مما يساعد في التدقيق، وتقييم المخاطر، وتحديد الأولويات. كما يزيد من دقة وسرعة تحليل المستندات، ويضمن اتساق القرارات، مع تقليل الأخطاء وتسريع معالجة البيانات. إضافةً إلى ذلك، يحدّث النماذج باستمرار للتكيف مع أنماط الاحتيال المتغيرة، مما يعزز كفاءة وموثوقية البيانات المالية (2020: 3 : Ucoglu).

التعلم العميق هو أحد فروع التعلم الآلي، يُحاكي طريقة تفكير الدماغ البشري من خلال شبكات عصبية تتكون من طبقات متعددة. تتميز هذه الشبكات بقدرتها على التعرف على الأنماط داخل البيانات، مثل ملامح الوجه في الصور. ورغم بداياته البسيطة، شهد هذا المجال تطورًا كبيرًا، وأصبح يستخدم على نطاق واسع في العديد من التطبيقات الحديثة. ويعتمد التعلم العميق على آلية التعلم الذاتي، مما يمكنه من تحسين أدائه باستمرار وجعله أداة فعالة في التنبؤ والتحليل الآلي (علام ،52:2021).

كما تعمل تقنيات التعلم العميق مع الشبكات العصبية لبناء نموذج للكشف عن الاحتيال في البيانات المالية و الذي بدورة يؤدي إلى تقليل الخسائر الناجمة عن الاحتيال في البيانات المالية والحفاظ على التنمية المستدامة الأسواق رأس المال (Schultz& Tropmann-Frick 2020: 5423) .

وتوجد اهميات أخرى للتعلم العميق والتعلم الالي كالاتي:

1 -تحليل البيانات الكبيرة واكتشاف الاحتيال: يُمكن التعلم العميق من تحليل كميات ضخمة من البيانات بكفاءة واكتشاف الأنماط الخفية التي قد تشير إلى الاحتيال أو الانحرافات المالية.

2 -تحسين دقة التدقيق وتقليل الأخطاء: يساهم في تقليل الأخطاء من خلال التحليل الآلي المتطور، مما يعزز دقة وموثوقية عمليات التدقيق الداخليGoodfellow). (100 -97 :2016 , et al ,

3 -التنبؤ بالمخاطر وتحسين إدارة العمليات: يساعد في تقييم المخاطر مسبقًا والتنبؤ بها بناءً على البيانات، مما يحسن إدارة المخاطر في المؤسسات الكبيرة.

4 -تعزيز الكفاءة وتقليل التكاليف: يقلل الحاجة إلى فرق تدقيق كبيرة، ويدعم التدقيق المستمر في الوقت الفعلي، مما يحقق كفاءة تشغيلية أعلى بتكاليف أقل (Issa, et al , 2016 : 4-12).

وفي ما يلي ذكر (وزان، 2022: 14) بعض من الفوائد التي يقدمها التعلم العميق :

أ- التعلم العميق يحدد الميزات المهمة تلقائيًا دون تدخل الباحث، مما يسهل عملية التعلم ويحسن الدقة، هذا يوفر الكثير من الوقت والجهد ويحقق نتائج أفضل .

ب-يشكل تحليل البيانات غير المهيكلة تحدياً للخوارزميات التقليدية، بينما يوفر التعلم العميق حلاً بقدرته على معالجة تنسيقات متعددة واستخلاص رؤى مهمة، مثل التنبؤ بأسعار الأسهم.

ت-الشبكات العصبية في التعلم العميق يمكنها تنفيذ آلاف المهام الروتينية والمتكررة بدقة عالية وفي وقت قصير نسبيًا مقارنة بالبشر.

ث-التعلم الانتقالي حيث يحتوي التعلم العميق على العديد من النماذج المدربة مسبقا بأوزان وتحيزات ثابتة، وبعضها ممتاز في التنبؤ والتصنيف.

ج- عند تعليم التعلم العميق بكميات هائلة من البيانات سيؤدي ذلك الى تحقيق دقة عالية في النتائج، مقارنة بخوارزميات التعلم الألى التقليدية.

ويرى الباحثان أن تقنية التعلم الآلي والعميق تؤثر ايجاباً في جودة التدقيق لكونها تتمتع بالعديد من السمات من بينها قدرتها على تحليل البيانات الضخمة بسرعة وبدقة عالية وهذا يساعد في الكشاف عن المشكلات والأخطاء بسهولة مما يساعد في توفير الوقت الواجب القالة في انشطة التدقيق أخرى كذلك تخفيض التكاليف كما يمكن لهذه التقنية توقع المخاطر المحتملة والجنب الاخطاء الإنسانية كونها تعمل على تحليل البيانات بشكل مستقل والتنبؤ بالمستقبل وهذا يساعد في تحسين عملية. التخطيط واتخاذ قرارات مستنيرة.

3-2 كيفية استخدام التعلم العميق والتعلم الآلي في التدقيق الداخلي

لدمج التعلم العميق (Deep Learning) والتعلم الآلي (Machine Learning) في التدقيق الداخلي، يمكن اتباع الخطوات التالية:

1. **جمع البيانات وتنظيمها:**

أ- **تحديد مصادر البيانات :**السجلات المالية (الفواتير، الدفعات، العمليات المحاسبية)، وتقارير التدقيق السابقة، وبيانات المعاملات المالية والأنظمة المحاسبية، وقواعد بيانات الامتثال والمخاطر (داود، واخرون، 2022: 774-791).

ب-تنظيف البيانات وإعدادها: ازالة القيم الشاذة والبيانات المكررة. وتحويل البيانات الى صيغ قابلة للتحليل. ودمج البيانات من مصادر متعددة (موسى، 2021: 25).

2. **بناء نموذج التعلم الآلي / العميق**

اختيار التقنية المناسبة:

أ- التعلم الآلي (Machine Learning): يستخدم لتحليل البيانات الضخمة واستخراج الأنماط.

ب- التعلم العميق (Deep Learning): فعال في تحليل المعاملات المالية الضخمة واكتشاف التلاعبات.

ويمكن استخدام هذه التقنيات الاخرى في التدقيق الداخلي:

- **التصنيف(Classification)** تستخدم في تصنيف العمليات المالية إلى عادية أو مشبوهة.
- **التجميع (Clustering)** تستخدم في تجميع المعاملات المتشابهة لاكتشاف الأنماط غير العادية.
- **تحليل الانحدار (Regression Analysis)** تستخدم في التنبؤ بالمخاطر المالية والاحتيال المحتمل.
- **الشبكات العصبية الاصطناعية (Neural Networks)** تستخدم في اكتشاف الأنماط المعقدة في البيانات المالية (الحسيني، المعموري، 2015 : 3-13).

3. **تدريب النماذج وتحسين أدائها:**

أ- تقسيم البيانات إلى مجموعة تدريب واختبار لضمان دقة النموذج.

ب-تحسين المعلمات (Hyperparameter Tuning) لتحسين دقة النماذج وتقليل الأخطاء.

ت-استخدام التعلم المُعزز (Reinforcement Learning) لتحسين قرارات التدقيق بناءً على بيانات سابقة (المسعودي ، 2023 : 28).

4. **نشر النماذج وتطبيقها في التدقيق الداخلي**

أ- دمج النماذج مع أنظمة التدقيق الداخلي عبر منصات ذكاء الأعمال (BI) مثل Tableauأو .Power BI

ب- أتمتة المراجعات المالية بحيث يتم تحليل السجلات المالية تلقائيًا والتنبيه عند اكتشاف أي نشاط غير طبيعي.

ت- تحليل الوقت الفعلي لاكتشاف الاحتيال المالي أثناء حدوثه (مغدوري والجوادي، 2021 : 22-42).

5. **المراقبة والتحسين المستمر**

أ- حديث النماذج باستخدام التعلم المستمر (Continual Learning) لتطوير أدائها.

ب- مقارنة نتائج التدقيق الناتجة عن الذكاء الاصطناعي مع نتائج التدقيق التقليدية للتحقق من دقة النماذج (المسعودي، 2023: 92).

6. **تحديد الأهداف وجمع البيانات:** يبدأ التدقيق بتحديد الهدف، مثل اكتشاف الاحتيال، ثم تُجمع البيانات من السجلات وقواعد البيانات المختلفة لضمان شمولية التحليل.
7. **تصميم وتدريب النموذج:** يتم اختيار نوع النموذج المناسب، مثل الشبكات العصبية العميقة، ثم يُدرب باستخدام بيانات متنوعة وخوارزميات متقدمة لضمان دقة النتائج (Good fellow ,et al, 2016 : 98-201).
8. **اختبار وتحسين النموذج:** بعد التدريب، يُختبر النموذج على بيانات منفصلة لتقييم أدائه، ويتم ضبط المعلمات لتقليل الأخطاء وضمان الدقة في التحليل.
9. **التطبيق والمراجعة المستمرة:** يُطبق النموذج على البيانات الفعلية لتحليلها، ويُدمج مع أنظمة التدقيق الحالية، مع تحديثه باستمرار لضمان التطور، وإشراف المدققين للتحقق من دقة النتائج (Issa, et al , 2016 : 1-15).

يرى الباحثان أن توظيف تقنيات التعلم العميق والتعلم الآلي في مجال التدقيق الداخلي يسهم بشكل كبير في تعزيز جودة وكفاءة عمليات التدقيق. إذ تُمكّن هذه التقنيات من معالجة وتحليل كميات ضخمة من البيانات بدقة عالية وفي وقت قصير، مما يساعد

على الكشف المبكر عن الاحتيال والمخاطر المحتملة. كما يؤدي استخدامها إلى تقليل الأخطاء البشرية وخفض التكاليف التشغيلية، فضلاً عن دعم الامتثال للمعايير والسياسات الرقابية. وبذلك تمثل هذه التقنيات نقلة نوعية في تطوير أدوات وأساليب التدقيق الداخلي.

المبحث الثالث

المتطلبات الأساسية لاستخدام تقنيات التعلم العميق والتعلم الالي في التدقيق الداخلي

تمهيد

يتناول هذا الجزء من البحث المتطلبات الأساسية لتطبيق تقنيات التعلم العميق والتعلم الآلي في التدقيق الداخلي، موزعة على ثلاثة محاور رئيسية: التقنية، المعرفية، والتنظيمية. إذ يشترط نجاح هذه التقنيات وجود بنية تحتية متقدمة تشمل خوادم قوية، أدوات تحليل ذكية، وشبكات اتصال آمنة، إلى جانب أنظمة تخزين وتكامل فعّالة. كما يتطلب الأمر كوادر بشرية مؤهلة تمتلك مهارات تقنية وتحليلية ومعرفة تدقيقية، مدعومة ببرامج تدريب مستمر وأخلاقيات مهنية. أما على الصعيد التنظيمي، فيُعد الالتزام بالتشريعات، وتحديث السياسات، وتطبيق الحوكمة الرقمية، من العوامل الحاسمة لضمان الاستخدام الآمن والفعال لهذه التقنيات في بيئة التدقيق الداخلي.

3-1 المتطلبات التقنية (البنية التحتية)

يستلزم توظيف تقنيات التعلم العميق في التدقيق الداخلي توفر بنية تحتية تقنية قوية قادرة على دعم خوارزميات التحليل المتقدمة ومعالجة البيانات الضخمة بكفاءة. وتشمل هذه المتطلبات ما يأتي:

1. البنية التحتية التقنية:
تتطلب تطبيقات التعلم العميق خوادم عالية الأداء أو الاعتماد على خدمات الحوسبة السحابية مثلAzure ، AWS، Google Cloudلتشغيل الشبكات العصبية الاصطناعية التي تحتاج إلى وحدات معالجة متقدمةGPUs) ، (TPUsلضمان سرعة وكفاءة المعالجة (كامل، 2024: 364–365).
2. قدرات التخزين: توفير حلول تخزين مرنة وعالية السعة مثل أنظمة SAN/NAS أو التخزين السحابي لتأمين البيانات المستخدمة في تدريب النماذج وضمان الوصول السريع إليها (أحمد، 2023: 362).
3. تكامل الأنظمة: يُعد تكامل أنظمة التعلم العميق مع الأنظمة المحاسبية والمالية الحالية أمرًا ضروريًا لتدفق البيانات والتحليل المستمر، بما يحقق التكامل بين أدوات الذكاء الاصطناعي وعمليات التدقيق التقليدية (أبو زبينة، 2023: 74؛ السامرائي والشريدة، 2020: 18).
4. أمن البيانات: تُعد حماية البيانات من الاختراقات والتلاعب من الركائز الأساسية، من خلال تشفير البيانات الحساسة، وتطبيق صلاحيات وصول دقيقة، وأنظمة كشف الهجمات السيبرانية (أبو زيد، 2022: 25).
5. أدوات وتقنيات الذكاء الاصطناعي: تعتمد أنظمة التعلم العميق على أدوات تحليل متقدمة مثلPython ، R، Power BI، SAS، ومنصات تطوير النماذج كـTensorFlow ، PyTorch، إضافة إلى أدوات تصور البيانات مثلTableau ، لتسهيل تفسير المخرجات (جميل وعثمان، 2012: 16؛ عون وآخرون، 2024: 16؛ رمضانه، 2024: 203).
6. شبكات واتصالات قوية: تشغيل نماذج التعلم العميق يتطلب شبكات عالية السرعة 5G) أو الألياف البصرية (وحلول حوسبة سحابية آمنة باستخدام بروتوكولات اتصال مثل HTTPS و) VPNأبو زيد، 2022: 27؛ ملتقى إسبار، 2023: 3.(
7. النسخ الاحتياطي واستعادة البيانات: تطبيق أنظمة نسخ احتياطي تلقائي (Veeam, Acronis) وخطط استعادة سريعة لحماية النماذج والبيانات من الفقد أو التلف (عبدالله، 2020: 32؛ أبو زبينة، 2023: 75).
8. التدريب والدعم الفني: يتطلب التطبيق الناجح للتعلم العميق تدريب الكوادر على فهم عمل النماذج وتحليل نتائجها، مع وجود فرق دعم فني مختصة للتعامل مع المشكلات التقنية (الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي، 2023: 4؛ سمهان وسلمو، 2012: 13).
9. إدارة المخاطر التقنية: استخدام أدوات مثل RSA Archer لتحديد الثغرات المحتملة في أنظمة الذكاء الاصطناعي وتطبيق أطر عمل أمنية مثل) ISO 27001 المنظمة العربية للأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة،(2021: 18؛ دائرة أمن المعلومات الإلكترونية، 2024: 6)
10. التوافق التشريعي: ضرورة الامتثال للمعايير المحلية في الأمن السيبراني وضوابط حماية البيانات لضمان الاستخدام القانوني والآمن للتعلم العميق (الوكالة الوطنية للأمن السيبراني، 2024: 28).

يرى الباحثان يتطلب تطبيق التعلم العميق في التدقيق الداخلي بنية تحتية مرنة وآمنة تدعم التكامل بين الأنظمة والأدوات التحليلية، مع تأمين البيانات وضمان استمرارية التشغيل عبر خطط نسخ احتياطي فعالة وتدريب مستمر للكوادر المختصة.

3-2 المتطلبات المعرفية

تُعد المتطلبات المعرفية الركيزة الأساس لتطبيق التعلم العميق في التدقيق الداخلي، إذ يحتاج المدققون إلى مزيج من المهارات التقنية والتحليلية والمعرفية.

1. الكفاءة التقنية:

يشمل ذلك فهم مفاهيم الشبكات العصبية والتعلم العميق، واتقان لغات وأدوات التحليل مثل Python وPower BI، واستخدام برامج تدقيق ذكية مثل ACL Analytics و) TeamMate Analyticsالهيئة السعودية للمراجعين والمحاسبين، 2022: 15–20)

2. المهارات التحليلية:
يجب أن يمتلك المدققون القدرة على تحليل مخرجات النماذج التنبؤية، وتقييم مدى دقتها وتحسسها تجاه التحيزات المحتملة (رمضانة، 2024: 209؛ سمهان وسلمو، 2012: 16؛ أحمد، 2023: 362).
3. التعلم المستمر:
من الضروري إدراج برامج تعليم مستمر وشهادات مهنية في الذكاء الاصطناعي لضمان تحديث مهارات المدققين (Holm, 2021: 5–6؛ المنظمة العربية، 2021: 23)
4. المعرفة التدقيقية والمخاطر:
يجب أن يكون المدقق على دراية بمراحل التدقيق، معايير IIA ،ومهارات تحليل المخاطر وأنماط الشذوذ(النوبي، 2024: 2–4).
5. الأخلاقيات وحوكمة الذكاء الاصطناعي:
فهم الجوانب القانونية مثل قوانين حماية البياناتGDPR ، والوعي بمخاطر التحيزات الخوارزمية، وضوابط الحوكمة الرقمية (براك، 2024: 337–381؛ سمهان وسلمو، 2012: 14).
6. مهارات التواصل والتفسير:
القدرة على تبسيط نتائج النماذج المعقدة للإدارة وصياغة تقارير واضحة مدعومة بالتحليل (عليوي وسابق، 2024: 43).
يرى الباحثان إن نجاح تطبيق التعلم العميق في التدقيق الداخلي يعتمد على توفر كوادر بشرية تمتلك المعرفة التقنية المتخصصة والمهارات التحليلية والتفسيرية، إضافة إلى الالتزام بالأخلاقيات المهنية وتطوير القدرات بشكل مستمر.

3-3 المتطلبات التنظيمية

تمثل المتطلبات التنظيمية الإطار الذي يضمن الاستخدام القانوني والمسؤول لتقنيات التعلم العميق في بيئة التدقيق الداخلي.

1. **الامتثال التشريعي:**
ضرورة الالتزام بمعايير الخصوصية وحماية البيانات (GDPR) ومعايير التدقيق الدولية (IIA، ISO 19011) لضمان موثوقية النتائج (دائرة أمن المعلومات الإلكترونية، 2024: 3–5؛ سمهان وسلمو، 2012: 12).
2. **السياسات والإجراءات:**
تحديث السياسات الداخلية لتشمل إدارة واستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي، مع وضع آليات تقييم دورية لضمان الشفافية والعدالة في النتائج (الوكالة الوطنية للأمن السيبراني، 2024: 29–30؛ علي، 2023: 105–152).
3. **حوكمة الذكاء الاصطناعي:**
تطبيق إطار حوكمة مؤسسي يتضمن لجان إشراف تقنية مستقلة لمراجعة أداء النماذج وضمان الشفافية في القرارات (العلي، 2023: 25).
4. **إدارة المخاطر:**
تحليل آثار القرارات التنبؤية، ووضع خطط بديلة في حال فشل الأنظمة أو حدوث أخطاء في الخوارزميات (كريم، 2024: 1405–1430).
5. **التنسيق المؤسسي:**
تشكيل لجان تنسيق دائمة بين أقسام التدقيق، تكنولوجيا المعلومات، والأمن السيبراني لتسهيل تطبيق أدوات التعلم العميق (الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي، 2023: 7؛ أبو زبينة، 2023: 78).

من وجهة نظر الباحثان تُعد المتطلبات التنظيمية الضمان الأساس لاستخدام التعلم العميق بفاعلية وأمان، عبر الالتزام بالقوانين، وتطبيق سياسات شفافة، وتفعيل حوكمة رقمية متكاملة تدعم الاستدامة والثقة في نتائج التدقيق

2 المبحث الرابع : الجانب العملي

دور التعليم العميق والتعليم الالي في تعزيز كفاءة التدقيق الداخلي: بحث تحليلي استطلاعي

أولاً. مجتمع وعينة البحث

يتكون مجتمع البحث من العاملين في وحدات التدقيق الداخلي لدى المؤسسات المالية والمصرفية في العراق، ممن لديهم اطلاع على تطبيقات الذكاء الاصطناعي. وقد تم اختيار عينة قصدية من (163) مفردة تشمل مدققين داخليين ومحاسبين ومختصين في تكنولوجيا المعلومات، ممن تتوافر لديهم معرفة بتقنيتي التعليم العميق والتعليم الآلي.

تم جمع البيانات باستخدام استبانة مغلقة، وتحليلها إحصائيًا عبر برنامج SPSS، بهدف قياس إدراك أفراد العينة لتأثير هذه التقنيات على كفاءة التدقيق الداخلي

ثانياً. اختبار أداة البحث وقياس المتغيرات

تم اعتماد استبانة مغلقة كأداة رئيسة لجمع البيانات، وقد صُممت لقياس إدراك أفراد العينة لتقنيتي التعليم العميق والتعليم الآلي، ومتطلباتهما التقنية والتنظيمية، بالإضافة إلى تقييم كفاءة التدقيق الداخلي.

ولغرض اختبار صدق الاتساق الداخلي لأداة البحث، تم احتساب معامل ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha) لجميع محاور الاستبانة، وقد تجاوزت القيم الحد المقبول إحصائيًا (0.70)، مما يدل على تمتع الأداة بدرجة عالية من الثبات والموثوقية في قياس المتغيرات المستهدفة.

ثالثاً. وصف أفراد العينة

الجدول (2): وصف افراد العينة

الفئة	التصنف	التكرار	النسبة%	الترتيب
التحصيل الدراسي	أدنى من الدبلوم	3	1.8	5
	دبلوم	9	5.5	4
	البكالوريوس	95	58.3	1
	ماجستير	41	25.2	2
	دكتوراه	15	9.2	3
	اجمالي	163	100.0	--
العنوان الوظيفي	أكاديمي	23	14.1	2
	مهني	140	85.9	1
	اجمالي	163	100.0	--
سنوات الخدمة	من 1-5 سنة	45	27.6	2
	من 6-10 سنة	30	18.4	3
	من 11-15 سنة	4	2.5	5
	من 16-20 سنة	25	15.3	4
	من 21 فأكثر	59	36.2	1
	اجمالي	163	100.0	--

المصدر: من إعداد الباحثان

رابعاً. التحليل الوصفي

1- وصف اتجاهات إجابات افراد العينة لعبارات تقنية التعليم العميق والتعليم الالي

يظهر الجدول (3) وصف عبارات تقنية التعليم العميق والتعليم الالي، إذ تم اجراء هذا الوصف من خلال عدد من المقاييس كالوسط الحسابي والانحراف المعياري وغيرها من الأساليب.

الجدول (3): وصف عبارات تقنية التعليم العميق والتعليم الالي

ت	العبارة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الأهمية النسبية	شدة الاتفاق	الترتيب
A66	تتوفر بيئة تشغيل حاسوبية تدعم تدريب وتشغيل خوارزميات التعلم الآلي.	3.73	1.031	74.60%	عالٍ	8
A67	يمكن ربط هذه النماذج بقواعد البيانات الداخلية الخاصة بالتقارير المالية.	3.80	0.795	75.95%	عالٍ	4
A68	توجد آليات لحماية البيانات أثناء استخدام تقنيات التعلم العميق والتعلم الآلي (DL/ML).	3.67	0.949	73.50%	عالٍ	11
A69	يتم تطبيق هذه النماذج على مهام تدقيقية فعلية.	3.57	0.923	71.41%	عالٍ	14
A70	يتم الاعتماد على التعلم العميق في حل المهام المعقدة بشكل تلقائي.	3.73	0.930	74.60%	عالٍ	9
A71	يساعد استخدام تقنيات التعلم العميق المدققين في حماية البيانات من مخاطر التلاعب والاحتيال.	3.79	0.820	75.83%	عالٍ	5
A72	يساهم التعلم العميق في تحسين جودة التقارير المالية وتقليل الوقت والجهد المبذول في عمليات التدقيق.	3.88	0.827	77.67%	عالٍ	3

A73	يتطلب تطبيق تقنيات التعلم العميق توفر بنية تحتية تقنية مناسبة تدعم عمليات التدقيق الداخلي.	3.90	0.811	78.04%	عالٍ	1
A74	تسمح السياسات الداخلية باستخدام نتائج النماذج التنبؤية في دعم القرارات التدقيقية.	3.78	0.916	75.58%	عالٍ	6
A75	توجد وحدة مختصة لتحليل وتقييم مخرجات النماذج الذكية ضمن إدارة التدقيق الداخلي.	3.67	0.930	73.37%	عالٍ	12
A76	يتم تضمين تحليل التعلم الآلي ضمن الخطط السنوية لأنشطة التدقيق.	3.57	0.909	71.41%	عالٍ	15
A77	يتوفر دعم إداري كافٍ لتجريب وتبني تقنيات التعلم العميق والتعلم الآلي ضمن نطاق العمل التدقيقي.	3.58	0.929	71.53%	عالٍ	13
A78	يتم استخدام التعلم العميق لتعزيز السلامة المهنية للكوادر البشرية.	3.68	0.914	73.62%	عالٍ	10
A79	يتم ترشيد القرارات الإدارية بناءً على نتائج التعلم العميق لتحقيق الأهداف التنظيمية.	3.74	0.901	74.72%	عالٍ	7
A80	يستلزم تطبيق التعلم العميق التعاون مع فرق تكنولوجيا المعلومات وعلوم البيانات لضمان تكامل التقنيات الحديثة مع العمليات التدقيقية الحالية.	3.90	0.840	78.04%	عالٍ	2

المصدر: الجدول من إعداد الباحثان باعتماد برنامج (SPSS)

يلاحظ من الجدول (3) أن هناك اتفاق مرتفع حول توافر العبارات كافة لتقنية التعليم العميق والتعليم الالي، حسب إدراك أفراد العينة المستقصى منهم، إذ تجاوزت القيمة المحتسبة للوسط الحسابي القيمة الفرضية البالغة (3)، مما يؤكد على هذا التوافر، ويعزز ذلك ارتفاع قيمة الأهمية النسبية، كما يلاحظ أن العبارة رقم (A73) المتمثلة بـ(يتطلب تطبيق تقنيات التعلم العميق توفر بنية تحتية تقنية مناسبة تدعم عمليات التدقيق الداخلي) حققت اعلى مستوى توافق بوسط حسابي يبلغ (3.90)، في حين أن العبارة رقم (A76) المتمثلة بـ(يتم تضمين تحليل التعلم الآلي ضمن الخطط السنوية لأنشطة التدقيق) حققت ادنى مستوى توفر بدلالة الوسط الحسابي البالغ (3.57)، كما تشير القيمة المنخفضة للانحراف المعياري إلى وجود اتساق وعدم تشتت في المشاهدات مما يدعم اعتمادية نتائج الوسط الحسابي في تمثيل اجمالي العينة ضمن ميدان الدراسة.

2- وصف اتجاهات إجابات افراد العينة لعبارات كفاءة التدقيق الداخلي

تضمن متغير كفاءة التدقيق الداخلي 59 عبارة، إذ تم اجراء هذا التحليل والوصف من خلال عدد من المقاييس كالوسط الحسابي والانحراف المعياري وغيرها من الأساليب، ويظهر الجدول (4) وصف عبارات كفاءة التدقيق الداخلي

الجدول (4): وصف عبارات كفاءة التدقيق الداخلي

ت	العبارة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الأهمية النسبية	شدة الاتفاق	الترتيب
A92	يمتلك المدققون الداخليون معرفة بمكونات النظم الخبيرة وآلية عملها.	3.52	1.002	70.43%	عالٍ	50
A93	تم تدريب المدققين على كيفية إدخال المعرفة وتفسير نتائج محرك الاستدلال في النظم الخبيرة.	3.64	0.942	72.76%	عالٍ	32
A94	يدرك المدققون دور النظم الخبيرة في تقليل التحيز البشري وتعزيز الموضوعية في التقييم.	3.93	0.854	78.65%	عالٍ	13
A95	يستطيع المدققون التفاعل مع واجهات النظم الخبيرة وفهم مخرجاتها بفعالية.	3.64	0.851	72.88%	عالٍ	33
A96	تُسهم النظم الخبيرة في نمذجة الخبرة الإنسانية لحل المشكلات المعقدة.	4.02	0.716	80.37%	عالٍ	7
A97	تساعد النظم الخبيرة على اكتساب المعرفة في مجالات متعددة تعزز من قدرة الإدارة العليا على اتخاذ القرار.	4.14	0.693	82.82%	عالٍ	1
A98	يساعد استخدام تقنيات النظم الخبيرة في اختيار أدلة الإثبات بشكل أكثر دقة، مما يسهم في تقليل حالة عدم التأكد وخطر التدقيق.	4.02	0.733	80.37%	عالٍ	8
A99	تمكّن تقنيات النظم الخبيرة المدقق الداخلي من تنفيذ مهام المراجعة بكفاءة أعلى مقارنة بأساليب التدقيق التقليدية.	4.12	0.757	82.33%	عالٍ	2

A100	يساعد استخدام النظم الخبيرة في اختيار أدلة الإثبات المناسبة، مما يسهم في تقليل حالة عدم التأكد وخطر التدقيق.	4.06	0.799	81.23%	عالٍ	4
A101	يدعم استخدام النظم الخبيرة تنفيذ التدقيق الداخلي بصورة أكثر فعالية مقارنة بالأساليب التقليدية.	4.11	0.737	82.21%	عالٍ	3
A102	يمتلك المدققون فهماً واضحًا لبنية الشبكات العصبية، بما في ذلك طبقات الإدخال والإخفاء والإخراج.	3.61	0.964	72.27%	عالٍ	37
A103	تم تدريب المدققين على تفسير نتائج نماذج الشبكات العصبية الاصطناعية (ANN).	3.47	1.032	69.33%	عالٍ	54
A104	لدى المدققين معرفة عملية بكيفية التعامل مع مخرجات الشبكات العصبية في مهام التدقيق.	3.48	0.990	69.69%	عالٍ	53
A105	توجد معرفة باستخدام أدوات تحليل تعتمد على الشبكات العصبية مثل Keras أو PyTorch.	3.41	1.004	68.22%	عالٍ	57
A106	تمتاز الشبكات العصبية الاصطناعية بالقدرة على اشتقاق معلومات من بيانات معقدة وغير دقيقة.	3.85	0.790	76.93%	عالٍ	18
A107	تسهم الشبكات العصبية في مساعدة الإدارة العليا على إجراء تنبؤات دقيقة للأسواق المالية.	3.89	0.846	77.79%	عالٍ	16
A108	تساعد تقنيات الشبكات العصبية في اكتشاف الغش والأخطاء المالية بسرعة وفعالية أكبر.	3.91	0.823	78.16%	عالٍ	14
A109	يسهم استخدام الشبكات العصبية كأداة تحليلية في تمكين المدقق من تقييم وجود شكوك جوهرية حول قدرة المنشأة على الاستمرار.	3.98	0.801	79.51%	عالٍ	10
A110	تساعد الشبكات العصبية المدقق الداخلي على التأكد من صحة المخرجات من خلال ربطها بالمدخلات.	4.01	0.733	80.12%	عالٍ	9
A111	تم تدريب المدققين الداخليين وتأهيلهم لاستخدام تقنيات الشبكات العصبية بكفاءة.	3.55	1.067	70.92%	عالٍ	46
A112	يدرك المدققون مفهوم أتمتة العمليات الروبوتية (RPA) ودورها في تقليل المهام اليدوية.	3.74	0.940	74.85%	عالٍ	24
A113	تلقى فريق التدقيق تدريبات على أدوات مثل UiPath أو Automation Anywhere.	3.37	1.007	67.48%	عالٍ	58
A114	يفهم المدققون كيفية إعداد سيناريوهات آلية لتنفيذ مهام التدقيق الروتيني.	3.66	0.938	73.25%	عالٍ	31
A115	يدرك المعنيون الفرق بين الأتمتة البرمجية والتحليل البشري في عملية اتخاذ القرار.	3.70	0.890	73.99%	عالٍ	28
A116	تحتوي البرمجيات المستخدمة داخل الروبوتات على قواعد معرفية مستمدة من خبراء ماليين.	3.72	0.811	74.48%	عالٍ	26
A117	تستطيع الروبوتات التعلم من البيانات المتوفرة وتحسين أدائها استنادًا إلى المعرفة المكتسبة.	3.74	0.900	74.85%	عالٍ	25
A118	تساعد تقنيات الروبوتات على تبسيط إدخال البيانات للمحاسبين والمدققين، مما يقلل من المهام الروتينية.	3.90	0.795	78.04%	عالٍ	15
A119	يساهم استخدام الروبوتات في الحد من الأخطاء البشرية التي قد تؤثر على دقة عملية التدقيق.	3.96	0.841	79.14%	عالٍ	11
A120	يُعتبر تطوير برامج تدريب متخصصة في تقنيات الروبوتات أمرًا ضروريًا لتمكين المدققين من استخدامها بفعالية.	4.04	0.748	80.86%	عالٍ	6
A121	يمتلك المدققون معرفة بمفاهيم الحقيقة الجزئية ودرجات العضوية.	3.71	0.902	74.11%	عالٍ	27
A122	يدرك الفريق كيفية استخدام القواعد الضبابية لاتخاذ قرارات تدقيقية مرنة.	3.54	1.008	70.80%	عالٍ	48
A123	تم تدريب الموظفين على بناء نظم تستند إلى قواعد ضبابية (إذا – فإن).	3.49	0.984	69.82%	عالٍ	52
A124	توجد معرفة كافية باستخدام أدوات مثل Fuzzy Logic Toolbox أو Fuzzy Inference Systems.	3.37	1.019	67.48%	عالٍ	59

A125	تم تدريب النظام على التعامل مع الغموض والتقديرات النسبية (مثل "احتمال مرتفع" أو "مخاطر متوسطة").	3.45	1.001	69.08%	عالٍ	55
A126	توجد آلية لتحسين النظام الضبابي من خلال التعلم من نتائج القرارات السابقة.	3.57	0.936	71.41%	عالٍ	44
A127	لدى المدققين معرفة بمفاهيم المحاكاة التطورية مثل الانتقاء الطبيعي، التقاطع، والطفرة.	3.64	1.064	72.88%	عالٍ	34
A128	يفهم الفريق كيفية استخدام الخوارزميات الجينية لاختيار أفضل بدائل التدقيق.	3.59	1.004	71.78%	عالٍ	42
A129	تم تدريب الكوادر على استخدام أدوات الحوسبة التطورية في تحليل البيانات.	3.56	1.025	71.17%	عالٍ	45
A130	توجد معرفة تطبيقية بكيفية استخدام الخوارزميات الجينية لحل مشكلات رقابية معقدة.	3.54	1.026	70.80%	عالٍ	49
A131	يتم العمل على تعزيز استرجاع المعلومات التي تدعم عملية اتخاذ القرار.	3.67	0.903	73.37%	عالٍ	30
A132	تساهم تقنيات الخوارزميات الجينية في تعزيز قدرة المدققين الداخليين على تحليل البيانات وتقديم تقارير عالية الدقة.	3.80	0.911	75.95%	عالٍ	21
A133	تسهم تقنيات الخوارزميات الجينية في زيادة فعالية وكفاءة عمليات اتخاذ القرارات لدى المدققين الداخليين.	3.84	0.823	76.81%	عالٍ	20
A134	يساعد استخدام تقنيات الخوارزميات الجينية في تحسين عمليات اكتشاف الاحتيال والتلاعب، ويسهّل التنبؤ بالمخاطر المحتملة.	3.85	0.818	77.06%	عالٍ	19
A135	يتوفر التدريب والدعم الفني اللازم لاستخدام تقنيات الخوارزميات الجينية بكفاءة في التدقيق الداخلي.	3.62	0.983	72.39%	عالٍ	36
A136	لدى المدققين إلمام بخوارزميات التعلم الآلي مثل التصنيف، التجميع، والانحدار.	3.61	1.068	72.15%	عالٍ	38
A137	يفهم الموظفون الفرق بين التعلم التقليدي والتعلم العميق من حيث بنية المعالجة والنتائج.	3.61	0.952	72.15%	عالٍ	39
A138	تلقى موظفو التدقيق تدريبات تتعلق بتفسير نتائج النماذج التنبؤية المبنية على خوارزميات التعلم الآلي.	3.55	0.983	70.92%	عالٍ	47
A139	يدرك المعنيون إمكانيات هذه التقنية في اكتشاف الأنماط غير التقليدية ضمن البيانات المالية.	3.69	0.857	73.74%	عالٍ	29
A140	يسهم التعلم العميق في تحليل العوامل التي تساعد على تحسين الأرباح من خلال إدارة التكاليف، تحسين جودة المنتجات، أو توسيع قاعدة العملاء.	3.79	0.852	75.71%	عالٍ	22
A141	يساعد التعلم العميق على التنبؤ بأسعار الأسهم وتحديد فرص الاستثمار المحتملة.	3.75	0.810	75.09%	عالٍ	23
A142	تساعد تقنيات التعلم العميق في تحديد الأخطاء والمشكلات بسرعة وسهولة، بالإضافة إلى إجراء التعديلات وتصحيح الأخطاء بشكل فعّال.	3.87	0.828	77.30%	عالٍ	17
A143	يسهم التعلم العميق في توفير معلومات مستقبلية موضوعية بعيدًا عن التحيز الإداري أو المبالغة في التقديرات.	3.94	0.795	78.90%	عالٍ	12
A144	لتطبيق تقنيات التعلم العميق بفعالية، من الضروري تطوير المهارات الرقمية لدى المدققين الداخليين.	4.06	0.783	81.23%	عالٍ	5
A145	لدى المدققين فهم واضح لمكونات تقنيات معالجة اللغة الطبيعية مثل NLU وNLG.	3.58	0.968	71.53%	عالٍ	43
A146	يدرك الموظفون كيفية استخراج معلومات هادفة من النصوص غير المهيكلة.	3.60	0.872	71.90%	عالٍ	40
A147	تم تدريب الفريق على استخدام أدوات معالجة النصوص مثل BERT أو SpaCy.	3.42	1.030	68.47%	عالٍ	56
A148	يمكن تفسير نتائج التحليل اللغوي واستخدامها في تقييم المخاطر.	3.64	0.915	72.76%	عالٍ	35

A149	يتم استخراج معلومات معرفية من الوثائق القانونية، التقارير، والشكاوى باستخدام تقنيات NLP.	3.60	0.913	72.02%	عالٍ	41
A150	لدى المدققين فهم واضح لمكونات تقنيات معالجة اللغة الطبيعية مثل NLU وNLG.	3.52	0.977	70.43%	عالٍ	51

المصدر: الجدول من إعداد الباحثان باعتماد برنامج (SPSS)

يلاحظ من الجدول (4) أن هناك اتفاق مرتفع حول توافر العبارات كافة لكفاءة التدقيق الداخلي، حسب إدراك أفراد العينة المستقصى منهم، إذ تجاوزت القيمة المحتسبة للوسط الحسابي القيمة الفرضية البالغة (3)، مما يؤكد على هذا التوافر، ويعزز ذلك ارتفاع قيمة الأهمية النسبية، كما يلاحظ أن العبارة رقم (A97) المتمثلة بـ(تساعد النظم الخبيرة على اكتساب المعرفة في مجالات متعددة تعزز من قدرة الإدارة العليا على اتخاذ القرار.) حققت اعلى مستوى توافق بوسط حسابي يبلغ (4.02)، في حين أن العبارة رقم (A124) المتمثلة بـ(توجد معرفة كافية باستخدام أدوات مثل Fuzzy Logic Toolbox أو Fuzzy Inference Systems.) حققت أدنى مستوى توفر بدلالة الوسط الحسابي البالغ (3.37)، كما تشير القيمة المنخفضة للانحراف المعياري إلى وجود اتساق وعدم تشتت في المشاهدات مما يدعم اعتمادية نتائج الوسط الحسابي في تمثيل اجمالي العينة ضمن ميدان الدراسة.

الجدول (5): وصف متغيرات الدراسة على مستوى اجمالي العينة

المتغيرات والابعاد	الرمز	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	أدنى قيمة	أعلى قيمة	الأهمية النسبية	شدة الاتفاق
6. التعليم العميق والتعليم الالي	X	3.733	0.667	1.40	5.00	74.7%	عالٍ
كفاءة التدقيق الداخلي	Y	3.723	0.588	1.61	4.98	74.5%	عالٍ

المصدر: الجدول من إعداد الباحثان باعتماد برنامج (SPSS)

خامساً. اختبار فرضيات الفروق

تضمنت الفقرة فرضية واحدة كما يلي:

(H1). الفرضية الأولى للدراسة: تتوافر تقنية التعليم العميق والتعليم الالي وكفاءة التدقيق الداخلي في ميدان الدراسة حسب إدراك أفراد العينة.

الجدول (6): الفروق المعنوية لمدى توافر التعليم العميق والتعليم الالي و كفاءة التدقيق الداخلي

		Test Value = 3		
المتغيرات والابعاد	الرمز	T	df	Sig. (2-tailed)
التعليم العميق والتعليم الالي	X	14.020	162	0.000
كفاءة التدقيق الداخلي	Y	15.691	162	0.000

المصدر: الجدول من إعداد الباحثان باعتماد برنامج (SPSS)

سادساً. اختبار فرضيات العلاقة

تضمنت الفقرة فرضية واحدة كما يلي:

H2). الفرضية الثانية للدراسة: هناك علاقة ذات دلالة معنوية بين تقنية التعليم العميق والتعليم الالي وكفاءة التدقيق الداخلي في ميدان الدراسة حسب إدراك أفراد العينة.

الجدول (7): العلاقة بين تقنية التعليم العميق والتعليم الالي وكفاءة التدقيق الداخلي

المتغيرات والابعاد	الرمز	البيان	كفاءة التدقيق الداخلي
التعليم العميق والتعليم الالي	X	Pearson	0.878**
		Sig.	0.000

(**). دالة معنويا عند مستوى دلالة 1%، (*). دالة معنويا عند مستوى دلالة 5%

المصدر: الجدول من إعداد الباحثان باعتماد برنامج (SPSS)

سابعاً. اختبار فرضيات التأثير

تضمنت الفقرة فرضية واحدة كما يلي:

(H3). الفرضية الثالثة للدراسة: هناك تأثير ذو دلالة إحصائية لتقنية التعليم العميق والتعليم الالي على كفاءة التدقيق الداخلي في ميدان الدراسة حسب إدراك أفراد العينة.

تم اعداد معادلة انحدار خطي بسيط لتقدير كفاءة التدقيق الداخلي من خلال تقنية التعليم العميق والتعليم الالي، لمعرفة مدى تأثير الأخير على كفاءة التدقيق الداخلي، ويظهر الجدول (8) نتائج التأثير.

الجدول (8): تأثير تقنية التعليم العميق والتعليم الالي على كفاءة التدقيق الداخلي

المتغيرات	(Adjusted R^2)	(R^2)	(F)	(Sig.)
	0.771	0.769	540.940	0.000
	المعامل الثابت (β0)	معامل الانحدار (β)	(T)	(Sig.)
X	0.835	0.774	23.258	0.000

المصدر: الجدول من إعداد الباحثان باعتماد برنامج (SPSS)

يلاحظ من الجدول (8) ثبات صحة نموذج الانحدار بدلالة قيمة (F) البالغة (540.940) عند مستوى دلالة أقل من 5%، مما يعني إمكانية تقدير كفاءة التدقيق الداخلي بدلالة تقنية التعليم العميق والتعليم الالي، في حين تشير القيمة المعنوية لـ (T) البالغة (23.258) عند مستوى دلالة معنوية أقل من 5% إلى ثبات وجود التأثير المعنوي، في حين تشير قيمة معامل الانحدار بيتا (β) الموجبة البالغة (0.774) على أن التأثير إيجابي، بمعنى ان تقنيات تقنية التعليم العميق والتعليم الالي تسهم عند توظيفيها الممارسات المهنية في تعزيز كفاءة التدقيق الداخلي وتزيد من مستوى هذه الكفاءة، كما تدل قيمة معامل التحديد (R^2) البالغة (0.769) على أن تقنية التعليم العميق والتعليم الالي تفسر ما نسبته (76.9%) من التغيرات الحاصلة في كفاءة التدقيق الداخلي في حين تعود النسبة المتبقية البالغة (23.1%) إلى عوامل أخرى لم تظهر في النموذج الحالي. عليه تقبل الفرضية الرئيسة الثالثة.

المبحث الرابع: خلاصة البحث

1- نتائج البحث:

أ- أثبت البحث أن تقنيات التعلم العميق والآلي تسهم بفاعلية في رفع كفاءة التدقيق الداخلي عبر تعزيز دقة التحليل والكشف عن الأخطاء والمخاطر بشكل يفوق الأساليب التقليدية.

ب- أظهر التحليل أن المؤسسات العراقية تمتلك بنية تقنية مقبولة لكنها تعاني من محدودية في الجوانب التنظيمية وحوكمة الذكاء الاصطناعي وضعف نسبي في المعرفة التقنية لدى المدققين.

ت- بيّنت النتائج أن نجاح تطبيق هذه التقنيات يرتبط بشكل أساسي بدعم الإدارة العليا وتوفير الموارد والتدريب المناسب، مما ينعكس إيجاباً على ترشيد القرارات التدقيقية والإدارية.

2- التوصيات:

أ- ضرورة تحديث البنية التحتية التقنية وتبني منصات الحوسبة السحابية وربط أنظمة التدقيق بأنظمة المعلومات المؤسسية لدعم التحليل الذكي في الوقت الحقيقي.

ب- الاستثمار في تدريب المدققين على تقنيات الذكاء الاصطناعي وإدماج مفاهيمه في البرامج التعليمية والمهنية لتطوير الكفاءات التدقيقية.

ت- وضع إطار تنظيمي وحوكمي وقانوني متكامل لاستخدام الذكاء الاصطناعي في التدقيق، بما يضمن الشفافية والامتثال للمعايير الدولية ويحفز الدراسات التطبيقية المتقدمة.

المصادر

أ- المصادر باللغة العربية:

(1) أبو زبينة، علي كريم خضير. (2023). دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز الرقابة الداخلية وانعكاسه على الأداء المالي. جامعة المستقبل، العراق.
(2) أبو زيد، أحمد الشورى. (2022). الذكاء الاصطناعي وجودة الحكم.
(3) أحمد، أحمد سعيد عبد العظيم. (2023). أثر تقنيات الذكاء الاصطناعي السحابي على تحسين جودة أدلة المراجعة.
(4) البراك، أحمد محمد. (2024). الذكاء الاصطناعي والحق في الخصوصية الرقمية. جامعة فلسطين الأهلية، فلسطين. مجلة العلوم القانونية والاقتصادية، 66.(3)
(5) الجابر، غدير محمد عودة. (2020). أثر الذكاء الاصطناعي على كفاءة النظم المحاسبية في البنوك الأردنية. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الشرق الأوسط، عمان.

(6) الجميل، أحمد عادل، وعثمان، عثمان حسين. (2012). إمكانية استخدام تقنيات الذكاء الصناعي في ضبط جودة التدقيق الداخلي.
(7) الحسيني، هدى خليل إبراهيم، والمعموري، علي محمد ثجيل. (2015). استخدام الشبكات العصبية الاصطناعية في تطوير دور مراقب الحسابات في اكتشاف الأخطاء الجوهرية: بحث تطبيقي. مجلة دراسات محاسبية ومالية، 10.(31)
(8) الداوود، ياسر إبراهيم، موسى، محمد، والعتيبي، حسن غصن متروك. (2022). دراسة تحليلية لمحددات جودة التقارير المالية في ظل عمليات التحول الرقمي. المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والإدارية، 13.(2)
(9) الرماضنة، إنسام عوض سعد. (2024). أثر الذكاء الاصطناعي في جودة التدقيق الداخلي: الدور المعدل لرأس المال الفكري. جامعة العلوم الإسلامية، عمان.
(10) السامرائي، عمار عصام، والشريدة، نادية عبد الجبار. (2020). دور تقنيات الذكاء الاصطناعي باستخدام التدقيق الرقمي في تحقيق جودة التدقيق.
(11) السمهان، مها، وسلمو، تمارا. (2012). انعكاسات الذكاء الاصطناعي على مجال التدقيق.
(12) الطائي، أوزي. (2023). دور الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة التدقيق الداخلي: دراسة استكشافية في بعض البنوك العراقية. مجلة الدراسات الإقليمية، 17.(55)
(13) العلي، ماجد يعقوب. (2023). استخدام الذكاء الاصطناعي في تنفيذ برنامج التدقيق الإلكتروني ودوره في تحقيق جودة الأداء. مديرية تربية نينوى، العراق.
(14) علي، رزق سعد. (2023). استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات في الكشف عن الجرائم. مجلة الدراسات القانونية والاقتصادية، جامعة مدينة السادات.
(15) علي، علياء مهدي. (2023). تأثير الذكاء الاصطناعي في جودة التقارير المالية وانعكاسه على متخذي القرار. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة كربلاء، كلية الإدارة والاقتصاد.
(16) علي، هبة جمال هاشم. (2023). انعكاسات استخدام تقنيات التنقيب عن البيانات في التنبؤ برأي المراجع الخارجي وأثرها على عدالة القوائم المالية: دراسة تطبيقية. المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والتجارية، 4.(2)
(17) عليوي، معاذ، وسابق، أميرة. (2024). الذكاء الاصطناعي: رؤى متعددة التخصصات.
(18) عون، كرار حسين رزاق، الإبراهيمي، أحمد عبد الحسن كحيط، وغياض، علي سلمان. (2024). الذكاء الاصطناعي وتأثيره في جودة التدقيق: دراسة استطلاعية في المصرف التجاري العراقي فرع النجف. مجلة جامعة الكوفة للعلوم الاقتصادية والإدارية، 14.(1)
(19) علام، عمرو جلال الدين أحمد. (2021). التعلم العميق ومجتمعات الممارسة الافتراضية. المجلة الدولية للتعليم الإلكتروني، 1.(3)
(20) عبد الله، محمد. (2020). تأثير الذكاء الاصطناعي على حماية البيانات والخصوصية: دراسة تحليلية. جامعة القاهرة، مصر . https://mawq.journals.ekb.eg/article_372896.html
(21) النقيب، سحر عبد الستار. (2023). تقييم مداخل استخدام تقنيات التعلم الآلي في المراجعة الخارجية بغرض تحقيق فعالية التنبؤ بتحريفات القوائم المالية: دراسة تجريبية. مجلة المحاسبة والمراجعة لاتحاد الجامعات العربية، .(1)
(22) النوبي، أحمد. (2024). التدقيق القائم على المخاطر وفقًا لمعايير التدقيق الداخلي العالمية الجديدة.
(23) المنظمة العربية للأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة. (2021). استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام الرقابية . https://www.arabosai.org/fileadmin/Contenu/Winning_articles___research/1630929205.pdf
(24) متولي، سعاد السيد محمد. (2022). استخدام معلومات التقارير المالية في نماذج تعلم الآلة للتنبؤ بالأداء المالي للشركات المقيدة في البورصة المصرية: دراسة اختبارية. مجلة البحوث المالية والتجارية، 23.(4)
(25) مجدوري، شهرزاد، والجوادي، زينب محمد. (2021). دور تكنولوجيا المعلومات في تحسين جودة التدقيق الداخلي: دراسة حالة المؤسسات المالية لولاية الجزائر العاصمة. مجلة الإبداع، 11.(1)
(26) المسعودي، رواء صبري زبالة. (2023). تأثير الذكاء الاصطناعي في جودة التدقيق وانعكاسه على قرارات المستثمرين [رسالة ماجستير، جامعة كربلاء].
(27) موسى، محمد عاطف. (2021). تحليل الأداء الأكاديمي للطلاب باستخدام تقنيات تعلم الآلة. مجلة جامعة الملك عبد العزيز: علوم الحاسبات وتقنية المعلومات، 10.(1)
(28) وزان، ميلاد. (2022). التعلم العميق من الأساسيات إلى بناء شبكة عصبية عميقة بلغة البايثون. كلية علوم الحاسوب وتكنولوجيا المعلومات، جامعة القادسية، العراق. ترجمة طعيمة علاء.
(29) الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي .(2023). (SDAIA) مبادئ أخلاقيات الذكاء الاصطناعي.
(30) الهيئة السعودية للمراجعين والمحاسبين. (2022). دليل المهارات الرقمية للمحاسبين.
(31) دائرة أمن المعلومات الإلكترونية. (2024). الضوابط الأمنية لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في وزارة التربية والتعليم. وزارة التربية والتعليم، سلطنة عمان.
(32) الوكالة الوطنية للأمن السيبراني. (2024). مبادئ توجيهية للتطبيق والاستخدام الآمن للذكاء الاصطناعي . https://ncsa.gov.qa/sites/default/files/2024-02/AI-Guide-ar-V6.pdf
(33) كريم، محمد جمعة رشيد. (2024). دور الذكاء الاصطناعي في تحسين القرارات المالية وإدارة المخاطر. الجمعية العلمية للدراسات التربوية المستدامة.
(34) كامل، أحمد عبد البديع عبد الله. (2024). البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات في العصر الرقمي. المجلة الدولية للعلوم الإدارية والاقتصادية والمالية، 3(8). https://dx.doi.org/10.21608/IJAEFS.2024.360208
(35) كامل، محمد. (2024). البنية التحتية التقنية ودورها في دعم أنظمة الذكاء الاصطناعي في التدقيق الداخلي. رسالة ماجستير، جامعة القاهرة.
(36) ملتقى إسبار. (2023). ضوابط وقوانين استخدام المعلومات الخاصة في أنظمة الذكاء الاصطناعي. المملكة العربية السعودية . https://multaqaasbar.com/wp-content/uploads/2023/10/

3. ثانياً. مصادر اجنبية

(1) Dogan, A., & Birant, D. (2021). Machine learning and data mining in manufacturing. Expert Systems with Applications, 166, 114060 https://doi.org/10.1016/j.eswa.2020.114060.
(2) Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep learning. MIT Press.
(3) Holm, J. (2023). Using artificial intelligence to perform audits. INTOSAI Journal of Science and Technology, 50(2), 45–60.
(4) Issa, H., & Vasarhelyi, M. A. (2016). Artificial intelligence in auditing. Journal of Emerging Technologies in Accounting, 13(1), 1–15. https://doi.org/10.2308/jeta-51491
(5) Karmańska, Anna. (2022). ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN AUDIT Research Papers of the Wroclaw University of Economics/Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wroclawiu, 66(4).1-15
(6) Pandian, A. P., Palanisamy, R., & Ntalianis, K. (Eds.). (2020). Proceedings of the International Conference on Computer Networks, Big Data and IoT (ICCBI-2019) (Vol. 49). Springer Nature.
(7) Puthukulam, G., Ravikumar, A., Sharma, R. V. K., & Meesaala, K. M. (2021). Auditors' perception on the impact of artificial intelligence on professional skepticism and judgment in Oman. Universal Journal of Accounting and Finance, 9(5), 1184–1190 https://doi.org/10.13189/ujaf.2021.090515.
(8) Schultz, M., & Tropmann-Frick, M. (2020). Autoencoder neural networks versus external auditors: Detecting unusual journal entries in financial statement audits. [Conference paper / working paper if available – please confirm source].
(9) Ucoglu, D. (2020). Current machine learning applications in accounting and auditing. PressAcademia Procedia, 12(1), 1–7 https://doi.org/10.17261/Pressacademia.2020.1328.
(10) Weber, F. (2020). Künstliche Intelligenz für Business Analytics. Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-29741-5.
(11) Werder, K., Ramesh, B., & Zhang, R. (2022). Establishing data provenance for responsible artificial intelligence systems. ACM Transactions on Management Information Systems, 13(2), 1–23. https://doi.org/10.1145/3490353.