دور الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات الضخمة

The Role of Artificial Intelligence in Analyzing Big Data

أ/ شيماء عبدالرؤوف نعمان
shaimaabdelraoufnsr@gmail.com

أ.د/ عثمان محمد ياسين فراج
أستاذ المحاسبة المتفرغ وعميد كلية التجارة الأسبق - جامعة جنوب الوادي

د/ رمضان عارف رمضان محروس
أستاذ المحاسبة المساعد
كلية التجارة- جامعة جنوب الوادي

مجلة الدراسات التجارية المعاصرة

كلية التجارة – جامعة كفر الشيخ
المجلد العاشر - العدد السابع عشر - الجزء الرابع
يناير ٢٠٢٤م
رابط المجلة : https://csj.journals.ekb.eg

ملخص البحث:

يتمثل الهدف الرئيس لهذه الدراسة في إجراء تحليل نظري لتوضيح دور الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات الضخمة، وذلك من خلال تحديد الإطار المفاهيمي لمتغيرات الدراسة، ثم مراجعة وتحليل الدراسات السابقة ذات الصلة بهدف تحديد فجوة البحث. **خلص الباحث من تحليل تلك الدراسات إلى** أن نظم المعلومات التقليدية لا تستطيع معالجه أو تحليل البيانات الضخمة، لأنها بيانات كبيرة الحجم ومعقدة وتتغير باستمرار، كما أنها متنوعة من حيث مصادرها وأساليب الحصول عليها، ولا تحمل هذه النظم مساحة تخزين كافية لاستيعاب هذه البيانات، فيؤثر ذلك بالسلب علي الشركات وعلي مهنتي المحاسبة والمراجعة، ولذلك يجب علي مديري هذه الشركات وعلي المحاسبين والمراجعين أن يبحثوا عن تقنيات تستطيع معالجة وتحليل البيانات الضخمة، واستخراج معلومات ذات قيمة مضافة منها، وهو ما يمثل فجوة البحث. **وتوصلت الدراسة إلى** أن تقنيات الذكاء الاصطناعي (تعلم الآلة، والنظم الخبيرة، والشبكات العصبية، والتعلم العميق)، تستطيع تحليل البيانات الضخمة ومعالجة التحديات المرتبطة بها، لأن تقنيات الذكاء الاصطناعي قادره على جمع وتخزين الكم الكبير من البيانات المتنوعة والمعقدة وتحويلها لمعلومات صحيحة، وقادرة أيضًا علي اكتشاف الأخطاء وتصحيحها بشكل سريع، ومعالجة مشاكل واقعية كان يعتبر من المستحيل معالجتها بأساليب البرمجة التقليدية، وبالتالي يتم اتخاذ القرارات بشكل سليم، ولذلك يجب علي مديري الشركات وعلي المحاسبين والمراجعين أن يدمجوا تقنيات الذكاء الاصطناعي في أعمالهم الأساسية، مما يحدث تغييرًا تحولياً في مهنة المحاسبة والمراجعة، ويحدث نقلة نوعية للشركات خلال السنوات القليلة المقبلة.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي، البيانات الضخمة، تحليل البيانات الضخمة.

Abstract:

The main objective of this study is to conduct a theoretical analysis to clarify the role of Artificial intelligence in big data analysis, this is done by defining the conceptual framework of the study variables, and then reviewing and analyzing relevant previous studies In order to identify the research gap. **The researcher concluded from the analysis of those studies** that traditional information systems could not process or analyze big data, because they are large, complex, constantly changing, and diverse in terms of their sources and methods of obtaining them, and such systems do not have sufficient storage space to accommodate such data, This adversely affects companies and the accounting and auditing professions, so the directors of these companies and the accountants and auditors must look for technologies that can process and analyze big data, and extracting value-added information from them, which represents the research gap. **The study concluded that** artificial intelligence techniques (machine learning, expert systems, neural networks, and deep learning) can analyze big data and address the challenges associated with it, because artificial intelligence techniques can collect and store a large amount of diverse, complex data, and convert it into correct information, and are also able to I have to discover errors, correct them quickly, and address realistic problems that were considered impossible to address with traditional programming methods, and thus decisions are made correctly. Therefore, corporate managers, accountants, and auditors must integrate artificial intelligence techniques into their core work, which creates a transformative change in the accounting and audit profession. and a qualitative shift occurs for companies during the next few years, and there is a qualitative shift for companies over the next few years.

Keywords: Artificial Intelligence, Big Data, Big Data Analysis.

١ المقدمة وطبيعة المشكلة:

يعد الذكاء الاصطناعي من الميادين الحديثة التي تستقطب اهتمام كافة المجتمعات، كما يعد من أكثر المجالات نجاحا في الوقت الحاضر، وقد ثبت كفاءته في مجالات متعددة وأمكن تطبيقه في العديد من المجالات منها (الطب، ومنظمات الأعمال التجارية، والصناعية، والتعليمية.....)، وبمختلف صوره (تعلم الالة، النظم الخبيرة، الشبكات العصبية، التعلم العميق.....)، ولهذا من المتوقع أن يكون للذكاء الاصطناعي دورًا مهمًا في المستقبل، حيث أنه يعتبر من بين أفضل التكنولوجيات التي ترتكز على محاكاة العقل البشري في مختلف الوظائف والأعمال (عبدالمنعم، ٢٠٢٢).

وفي نفس الوقت شهد العالم طفرة كبيرة في كمية البيانات الرقمية أشار إليها المختصون بثورة البيانات الضخمة، فتعرضت الشركات ومكاتب المحاسبة والمراجعة لكثير من المشاكل عند ظهور تلك البيانات، وتتمثل هذه المشاكل في زيادة حجم البيانات وتنوع مصادرها وتعدد أشكالها، وعدم توافر الموارد والقدرات اللازمة لدى هذه الشركات والمكاتب للتعامل مع هذا الكم الهائل من البيانات الضخمة، وعدم توفر المتخصصين الذين تتوافر لديهم الكفاءة والمهارة اللازمة للتعامل مع هذه البيانات، إلي جانب فشل نظم إدارة البيانات التقليدية في تحليل ومعالجة هذا الكم الهائل من البيانات الضخمة (ISACA, 2018)، وسبب هذا الفشل أن هذه النظم لا تحمل مساحة تخزين كافية لاستيعاب هذا الكم الهائل من البيانات، كما أن أكثر من ٨٠% من البيانات الضخمة هي بيانات غير جاهزة للتحليل، فيقضي أخصائي المعلومات حوالي ٨٠٪ من وقتهم في تحليل ومعالجة البيانات بهذه الطرق التقليدية، ولم يتوصلوا في النهاية إلي أي معلومات مفيدة من بين هذا الكم الهائل من البيانات، مما يؤدي إلي تشتيتهم وضياع وقتهم وجهدهم، فأصبحت البيانات الضخمة تشكل عبء علي الشركات وعلي مكاتب المحاسبة والمراجعة (Richins et al., 2017).

ولذلك أصبح من الضروري البحث عن تقنيات تدعم استخدام البيانات الضخمة، وتضيف قيمة من وراء استخدامها، لأنه عند تحليل تلك البيانات باستخدام أدوات تحليلية مناسبة، تتحول هذه البيانات الخام المعقدة إلي معلومات ذات قيمة تعود بالنفع علي تلك الشركات وعلي مكاتب المحاسبة والمراجعة (عبدالعظيم وأمين، ٢٠٢١). ومن التقنيات التي تساعد في تحليل البيانات الضخمة الذكاء الاصطناعي، حيث أنه من الأدوات المذهلة التي يمكن استخدامها بشكل صريح لجمع وتنظيم وتحليل مجموعات كبيرة من البيانات المتنوعة، وسبب ذلك أن الذكاء الاصطناعي يمتلك مساحة تخزين كافية لاستيعاب هذا الكم الهائل من البيانات الضخمة، وله القدرة أيضًا علي العمل بشكل يواكب متطلبات تحليل البيانات الضخمة (العريشي والغامدي، ٢٠٢٠).

وفي ضوء ما سبق، يمكن صياغة مشكلة الدراسة الحالية في التساؤل التالي:

- ما هو دور الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات الضخمة؟

١ /٢ أهداف البحث:

يهدف البحث إلى التعرف على دور الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات الضخمة.

ويمكن تحقيق هذا الهدف من خلال الأهداف الفرعية التالية:

- التعرف على مفهوم الذكاء الاصطناعي، وقدراته، وأهميته، وتقنياته.
- التعرف على مفهوم البيانات الضخمة وخصائصها، وأهمية تحليلها، والتحديات التي تواجهها.
- تحليل الدراسات السابقة للتعرف على دور الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات الضخمة.

٣/١ أهمية البحث:

تتمثل أهمية البحث في عرض وتحليل الدراسات السابقة التي تناولت فجوة البحث وآراء الباحثين حول مفاهيم المتغيرات والنظريات المفسرة لها.

٤/١ منهج البحث:

يتمثل منهج البحث في عرض وتحليل الإطار المفاهيمي والدراسات السابقة ذات الصلة، بهدف استعراض أهم النتائج التي توصلت إليها تلك الدراسات وتحليلها بهدف التعرف على دورالذكاء الاصطناعي كمتغير مستقل في تحليل البيانات الضخمة كمتغير تابع.

٥/١ حدود البحث:

يقتصر البحث علي الدراسة النظرية فقط دون إجراء دراسة تطبيقية أو ميدانية.

٦/١ خطة البحث:

سوف يتم تناول الجزء المتبقي من البحث بالترتيب التالي:

- الدراسات السابقة.
- الذكاء الاصطناعي (المفهوم، القدرات، الأهمية، التقنيات).
- البيانات الضخمة (المفهوم، الخصائص، الأهمية، التحديات).
- دور الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات الضخمة.
- الخلاصة والنتائج.

٢ الدراسات السابقة

تعددت الدراسات التي تناولت الذكاء الاصطناعي من حيث المفهوم، والقدرات، والتقنيات، وكذلك الدراسات التي تناولت البيانات الضخمة وقد تم تقسيم الدراسات السابقة إلى مجموعتين من الدراسات الأولى تناولت الذكاء الاصطناعي، والمجموعة الثانية تناولت البيانات الضخمة كما هو موضح فيما يلى:

١/٢ دراسات تناولت البيانات الضخمة

دراسة (Griffin and Wright, 2015):

هدفت الدراسة إلي تحديد مدي قدرة النظم التقليدية للمحاسبة والمراجعة التي تمتلكها الشركات في تحليل البيانات الضخمة.

توصلت الدراسة إلى أن النظم التقليدية للمحاسبة والمراجعة لا يمكنها أن تتعامل مع البيانات الضخمة، لأن هناك العديد من التحديات التي تلك النظم التقليدية أهمها صعوبة فهم البيانات الضخمة ومعالجتها والإفصاح عنها من قبل شركات الأعمال.

دراسة (Deniz, Miklos, Alexander, 2017):

هدفت الدراسة إلى تحديد مدي أهمية مراجعة البيانات الضخمة المحللة في الوقت الحالي لتوليد المعلومات اللازمة لاتخاذ القرار، ولدعم القدرة التنبؤية للمراجع، وذلك من خلال إجراء مجموعة من المقابلات الشخصية، على عينة من مكاتب المحاسبة والمراجعة.

توصلت الدراسة إلى أن البيانات الضخمة المحللة تُساعد المراجع الخارجي في تحديد المناطق الأكثر خطراً، فيستطيع الكشف عن الأنشطة الاحتيالية بالقوائم المالية، وتزيد قدرته التنبؤية نظراً لتجنبه الكثير من المخاطر، وذلك بالاعتماد على أحجام العينات الصغيرة أو البيانات التقليدية فقط.

دراسة محمد، (٢٠١٩)

هدفت الدراسة إلى تحديد اثر البيانات الضخمة على مكاتب المحاسبة والمراجعة، وتحديد مدى توافر التأهيل العلمي والعملي لدي المراجع الخارجي للتعامل مع هذه البيانات وتحليلها والاستفادة منها، وذلك بالتطبيق علي عينة شملت (٢٧٠) مراجع يعمل في بعض مكاتب المحاسبة والمراجعة المصرية، وفروع المكاتب العالمية العاملة في مصر.

توصلت الدراسة إلي مجموعة من النتائج أهمها:

- أن هناك العديد من المشكلات والمعوقات التي تواجه مكاتب المحاسبة والمراجعة عند دمج البيانات الضخمة في عمليات المراجعة أهمها، عدم فهم وأدراك المراجعون لأهمية البيانات الضخمة في ممارسة عمليات المراجعة، وصعوبة التعامل مع البيانات التي تأتي من مصادر

مختلفة، مما يؤدي إلي وجود بيانات فوضوية غير مناسبة عند إجراء تحليلات عليها للاستفادة منها في عملية المراجعة.

- يتطلب التعامل مع البيانات الضخمة وتحليلها مهارات خاصة من فريق المراجعة حتي يمكن الاستفادة منها، كما يتطلب برامج متطورة وأجهزة بكفاءة عالية، وهذا يمثل تكاليف إضافية على مكاتب المراجعة.
- أن استخدام البيانات الضخمة التي تم تحليلها في مراجعة الحسابات المستقبلية سوف تغير الطريقة التي تتم بها عملية المراجعة في مكاتب المحاسبة والمراجعة، كما تؤدي إلى فهم الأعمال بشكل أفضل وتحد من المخاطر.

دراسة (Zhang et al., 2020)

هدفت الدراسة إلي تحديد الفجوات بين البيانات الضخمة والقدرات الحالية لتحليل هذه البيانات في المراجعة، وذلك من خلال قراءة وتحليل وتقييم الأبحاث ذات الصلة في كاليفورنيا.

توصلت الدراسة إلى وجود خمس فجوات مرتبطة بالبيانات الضخمة، وتتمثل في اتساق البيانات، وتكامل البيانات، وتجميع البيانات، وتحديد البيانات، وسرية البيانات، وهذه الفجوات تنشأ خمس تحديات تتمثل في مراجعة البيانات ذات الصيغ المختلفة، وهما مراجعة بيانات غير تقليدية، مراجعة بيانات متضاربة، مراجعة بيانات غير مكتملة، مراجعة بيانات مجمعة من مصادر متعددة.

دراسة محمود، (٢٠٢٠)

هدفت الدراسة إلي اقتراح آليات لتطوير مهنة المراجعة الداخلية، فتستطيع التعامل مع البيانات الضخمة وتحويلها إلى قيمة مضافة، والتكيف مع التطورات التكنولوجية الحديثة في الشركات، وذلك بالتطبيق علي عينة شملت (٥٤) مفردة من المراجعون الداخليون بالشركات المقيدة بالبورصة المصرية، و(٤٦) مفردة من المراجعون الخارجيون بمكاتب المحاسبة والمراجعة المصرية، و(٤٤) مفردة من الأكاديميين من أساتذة المحاسبة بالجامعات المصرية.

توصلت الدراسة إلي النتائج التالية:

- هناك الكثير من العقبات التي تواجه وظيفة المراجعة الداخلية في ظل وجود البيانات الضخمة منها أن هذه البيانات متنوعة وضخمة، ولا تتوفر خبرة كافية لدي المراجعون الداخليون بكيفية التعامل مع هذه البيانات، وعدم مواكبة معايير المراجعة الداخلية بالتطورات في مجال تحليل البيانات الضخمة ودمجها في أعمال المراجعة.
- تساعد المعلومات المستخلصة من تحليل البيانات الضخمة المراجعون الداخليون في اكتشاف الفساد والاحتيال داخل الشركات، وتحسن الاتصال والتواصل مع أطراف الحوكمة، وتنفذ أعمال المراجعة بسرعة ودقة، وتدعم المراجعة التشغيلية لكــل وحدة أو قسم في الشركة، فترتفع جودة عملية المراجعة من خلال تعزيز كفاية وموثوقية أدلة المراجعة.

- هناك مجموعة من الآليات المقترحة التي يمكن إتباعها لتحسين الاستفادة من تحليل البيانات الضخمة في أعمال المراجعة الداخلية بشركات المساهمة المصرية أهمها، اعترف مديري المراجعة الداخلية بضرورة تحليل البيانات الضخمة لأن البيانات المستخلصة من تحليل هذه البيانات تقدم نظرة ثاقبة بشأن المخاطر والسيطرة والأداء، وتهيئة فريق عمل المراجعة الداخلية لفهم وإدراك القضايا الهامة المرتبطة بتحليل البيانات الضخمة، وتفعيل تطبيق مدخل المراجعة الداخلية المستمرة للتركيز على المناطق الأكثر خطورة.

٢/٢ دراسات تناولت الذكاء الاصطناعي

دراسة (Odoh et al., 2018)

هدفت الدراسة إلي تحديد تأثير الذكاء الاصطناعي على أداء العمليات المحاسبية بين شركات المحاسبة، وذلك بالتطبيق علي عينة شملت (١٨٥) مفردة موزعة على عدد من المحاسبين والمديرين في شركات المحاسبة في جنوب شرق نيجيريا.

توصلت الدراسة إلي أن تطبيق الذكاء الاصطناعي له تأثير إيجابي كبير على أداء الوظائف المحاسبية في شركات المحاسبة، مع توقع زيادة التأثير الإيجابي للذكاء الاصطناعي في السنوات القادمة، لأن الأنظمة الذكية ستتولى المزيد من مهام صنع القرار بدلا من البشر، بينما يستخدم المحاسبون التكنولوجيا لسنوات عديدة لتحسين ما يقومون به وتقديم المزيد من القيمة للشركات.

دراسة الوشيحي، (٢٠١٩)

هدفت الدراسة إلى تحديد أثر التكامل بين النظم الخبيرة والشبكات العصبية الاصطناعية باعتبارهم أحد تقنيات الذكاء الاصطناعي على كفاءة عملية المراجعة الخارجية، وذلك بالتطبيق علي عينة شملت (٣٨٤) مفردة موزعة على عدد من المراجعون الخارجيون والمبرمجون داخل عدد من مكاتب المراجعة في البيئة المصرية.

توصلت الدراسة الي أن استخدام نموذج التكامل بين النظم الخبيرة والشبكات العصبية يؤدي إلى تحسين كفاءة وفاعلية عملية المراجعة الخارجية بشكل ملحوظ، وتقديم النتائج في الوقت المناسب، كما يؤدي إلي زيادة سرعة إنجاز مهام عملية المراجعة الخارجية، ويتم ذلك من خلال استغلال الخبرات المهنية النادرة الاستغلال الأمثل في النظم الخبيرة، وتحديد وقت عملية التدريب في الشبكة العصبية والتحديد الدقيق للمدخلات.

دراسة الدلاهمة وآخرون، (٢٠١٩)

هدفت الدراسة إلى تحديد أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي على أداء مهنة المحاسبة في الأردن، وذلك بالتطبيق علي عينة شملت (١٨٢) محاسب قانوني اردني.

توصلت الدراسة إلى أن استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي له أثر كبير على أداء مهنة المحاسبة من وجهة نظر المحاسبين القانونيين الأردنيين، وخاصة بما يتعلق باستخدام تطبيقات النظم الخبيرة والعميل الذكي.

دراسة أبو العينين، (٢٠٢٠)

هدفت الدراسة إلي توضيح تأثير نظم الذكاء الاصطناعي وتكنولوجيا المعلومات الحديثة على تحسين جودة عملية المراجعة الخارجية، وتحديد أهم الإجراءات والأساليب المستخدمة وأهم المخاطر الناجمة عنها، وذلك بالتطبيق علي عينة شملت (١٠٠) مفردة موزعة على الأساتذة الجامعيين بكلية التجارة بعدد من الجامعات المصرية، وأكاديمية السادات للعلوم الإدارية، ومجموعه من المحاسبين بمكاتب المحاسبة والمراجعة بمصر.

توصلت الدراسة إلى أن استخدام المراجع الخارجي لوسائل الذكاء الاصطناعي المختلفة وتكنولوجيا المعلومات الحديثة، أدى إلى زيادة تحسين إجراءات وأساليب المراجعة الخارجية وتنفيذ الأعمال الموكلة اليهم بسرعة وبدقة فائقة، وزادت من قدرة المراجع الخارجي من القيام بالتأكد من صحة العمليات وبجهد وتكلفة اقل.

دراسة رزق، (٢٠٢٠)

هدفت الدراسة الي تحديد مدي استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في مكاتب المحاسبة والمراجعة لدعم جودة الأداء المهني، ومدى مساهمه هذه التقنيات في تنمية قدرات مكاتب المحاسبة والمراجعة، وذلك بالتطبيق علي عينة شملت (٨٠) مكتب من مكاتب المحاسبة والمراجعة في البيئة المصرية .

توصلت الدراسة الي أن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي ساعد في تنمية قدرات مكاتب المحاسبة والمراجعة، فأصبحت نتائج أعمال المراجعة أكثر جودة وأكثر مصداقية، ولكن مكاتب المحاسبة والمراجعة في مصر بشكل عام غير ملتزمة بتوفير متطلبات استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي.

دراسة أحمد، (٢٠٢٠)

هدفت الدراسة الي بيان مدى إمكانية الاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات الضخمة، وبيان مدي تأثير ذلك علي تطوير العمليات المحاسبية، وذلك بالتطبيق علي عينة شملت (١٠٠) مفردة تم توزيعها حسب (السن، العمر، المؤهل الاكاديمي).

توصلت الدراسة الي أن هناك مجموعة من التحديات التي تواجه الشركات عند التعامل مع البيانات الضخمة أهمها، (ارتفاع تكاليف المهنيين ذوي الخبرة، كمية المعلومات المتوفرة ليس من السهل التعامل معها، تنوع البيانات الضخمة وهي بيانات غير منسقه)، ولكن عند إدخال تقنيات الذكاء الاصطناعي علي البيانات الضخمة يتم تحليل هذه البيانات، ومعالجة التحديات المرتبطة بها، كما

توصلت الدراسة أيضًا إلي وجود علاقة ارتباط ذات دلاله إحصائية بين البيانات الضخمة وتقنيات الذكاء الاصطناعي في تطوير العمليات المحاسبية.

دراسة أميرهم، (٢٠٢٢)

هدفت الدراسة إلى تحديد الإطار المفاهيمي لنظم وتقنيات الذكاء الاصطناعي، وتحديد أثر استخدام الذكاء الاصطناعي بأبعاده على مستقبل مهنة المحاسبة والمراجعة، وذلك بالتطبيق علي عينة شملت (٨٠) محاسب ومراجع في كبري مكاتب المحاسبة والمراجعة في مصر، و(١٠٠) من مسئولي المحاسبة والمراجعة بالجهاز المركزي للمحاسبات في مصر.

توصلت الدراسة إلي أن هناك أثر إيجابي لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي علي مهنة المحاسبة والمراجعة، ولذلك من الضروري لدي الشركات استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، وتدريب المحاسبين والمراجعين علي هذه التقنيات الحديثة، وذلك لمواكبة التطورات والاستمرار في المنافسة، كما أنه ليس هناك قلق أو مخاوف على مستقبل المحاسبيين والمراجعين بشأن استبدال أعمالهم بالذكاء الاصطناعي أو الاستغناء عن وظائفهم في المستقبل القريب، وذلك لأن الشركات سوف تحتاج دائمًا إلى محاسبين ومراجعين لتحليل وتفسير بيانات الذكاء الاصطناعي، وتقديم الخدمات الاستشارية.

التعليق علي نتائج الدراسات السابقة:

- أشارت نتائج الدراسات السابقة التي تناولت البيانات الضخمة، إلي أن البيانات الضخمة تشكل عبء علي الشركات وعلي مكاتب المحاسبة والمراجعة، نتيجة عدم توافر الموارد والخبرات اللازمة لدي هذه الشركات والمكاتب للتعامل مع هذه البيانات، وزيادة حجم هذه البيانات وتنوع مصادرها وتعدد أشكالها، إلي جانب عدم قدرة نظم إدارة البيانات التقليدية في تحليل ومعالجة هذا الكم الهائل من البيانات الضخمة. كما أشارت أيضًا إلي ضرورة تحليل البيانات الضخمة باستخدام أدوات تحليلية مناسبة، لأن البيانات المستخلصة من تحليل هذه البيانات تكشف الأنشطة الاحتيالية بالقوائم المالية، وتقدم نظرة ثاقبة بشأن المخاطر والسيطرة والأداء، فيعود ذلك بالنفع علي الشركات وعلي مكاتب المحاسبة والمراجعة.
- أشارت نتائج الدراسات السابقة التي تناولت الذكاء الاصطناعي، إلي أهمية استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في مكاتب المحاسبة والمراجعة والشركات، لقدرة الذكاء الاصطناعي علي تحسين كفاءة وفاعلية العمليات بشكل ملحوظ، وتنفيذ الأعمال الموكلة اليهم بسرعة وبدقة فائقة، وتقديم نتائج في الوقت المناسب بأعلى جودة. كما أشارت أيضًا إلي أن تقنيات الذكاء الاصطناعي تستطيع تحليل البيانات الضخمة ومعالجة التحديات المرتبطة بها، مما يحدث تغييرًا تحولياً في مهنة المحاسبة والمراجعة، ويحدث نقلة نوعية للشركات خلال السنوات القليلة المقبلة، وهو ما يتم تناوله في هذه الدراسة.

وفي ضوء ما أتضح من نتائج الدراسات السابقة، تظهر الفجوة البحثية التي تمثل مشكلة الدراسة الحالية.

٣ الذكاء الاصطناعي (المفهوم، القدرات، الأهمية، التقنيات):

١/٣ مفهوم الذكاء الاصطناعي:

يدخل الذكاء الاصطناعي في العديد من التطبيقات الذكية، ويزداد معدل استخدامه في حل المشاكل في مختلف المجالات، فأصبح له تأثير على كل ركن من أركان العالم تقريبًا، ولهذا فإن الدول المتقدمة حول العالم، ومنها بعض الدول العربية بدأت استعداداتها للتعامل مع تأثيرات عصر الذكاء الاصطناعي الذى نعيشه اليوم، تزامنًا مع الثورة الصناعية الرابعة.

ونتيجة لذلك أهتمت الكثير من الدراسات السابقة بمفهوم الذكاء الاصطناعي كأحد المفاهيم الحديثة نسبيًا، فتناولت هذا المفهوم من عدة زوايا من حيث ما يعنيه وما يتطلبه وما يؤدى إليه.

فعرفت دراسة أحمد، (٢٠١٩) الذكاء الاصطناعي بأنه "مجال واسع من علوم الحوسبة يحتوي علي مجموعة من التقنيات المتنوعة، والتي تستثمر قوة الدماغ الرقمي فتجعل الآلات تبدو كأن لديها ذكاء بشري". وأيدت هذا التعريف دراسة الطوخي، (٢٠٢١) حيث أشارت إلي أن الذكاء الاصطناعي مرتبط بالذكاء البشري، لأن الذكاء البشري قادر علي التكيف مع الظروف، والاستفادة من التجارب والخبرات السابقة والتفكير والتحليل والتخطيط وحل المشاكل والاستنتاج السليم، وسرعة التعلم. أما الذكاء الاصطناعي فهو "محاكاة للذكاء البشري وفهم طبيعته عن طريق عمل برامج للحاسب الآلي قادرة علي القيام بمهام مماثلة للعمليات التي يقوم بها الذكاء البشري".

كما عرف شاهين، (٢٠٢١) الذكاء الاصطناعي من وجهة النظر الاقتصادية بأنه "مجموعة من الأنظمة الآلية قادرة على تخزين المعلومات والخبرات المتراكمة، ثم استخدامها وتحليلها بطريقة تحاكي الذكاء البشري بل تفوقه سرعة في إنجاز الأهداف والمهام المحددة والتنبؤ بالمشاكل المستقبلية بدقه، مما يزيد من الكفاءة والإنتاجية والنمو الاقتصادي". كما وضحت دراسة أميرهم، (٢٠٢٢) أن الذكاء الاصطناعي هو "علم من علوم الحاسب يعمل علي تصميم أنظمة معلوماتية ذكية تعطي نفس الخصائص التي يتمتع بها الذكاء الإنساني، ويهتم ببناء برامج قادرة علي دراسة وتنفيذ الأنشطة المتكررة التي يقوم بها الأنسان، ويتم ذلك من خلال التعامل مع وصف الأحداث والأشياء والعمليات، باستخدام خواصها الكيفية وعلاقتها المنطقية والحسابية بشكل ذكي".

كما وضح عبدالمنعم، (٢٠٢٢) بأن الذكاء الاصطناعي "جزء من علوم الحاسب يهدف إلى تصميم أنظمة ذكية قادرة على محاكاة قدرات البشر في التفكير المنطقي والتعلم من أجل أداء مهام تتطلب ذكاء بشري لإنجازها". ويري أبو العينين، (٢٠٢٠) أن الذكاء الاصطناعي هو "علم حديث مبني بشكل متناغم ومترابط بين القواعد الرياضية والأجهزة والبرامج، فتم تجميع هذا العلم في الحاسبات الآلية، حتي تقوم بالكثير من العمليات والمهام التي يمكن للبشر أن يقوموا بإنجازها".

ويري أيضًا (Kaplan and Haenlein, 2019) أن الذكاء الاصطناعي هو "نظام له القدرة على تفسير البيانات الخارجية بشكل صحيح، والتعلم من هذه البيانات، واستخدام تلك المعرفة لتحقيق أهداف ومهام محددة". وفي نفس السياق عرف يوسف، (٢٠١٨) الذكاء الاصطناعي بأنه

"أنظمة تحلل وتعالج البيانات الضخمة مهما كان حجمها وطبيعتها، وبشكل مناسب مع هدف معين، تمهيداً لدعم أتخاذ القرار".

كما وضحت دراسة (Chukwuani and Egiyi, 2020) أن الذكاء الاصطناعي "يمثل قدرة جهاز قابل للبرمجة على أداء الأنشطة التي يمكن توقعها من الدماغ البشري، تشمل هذه الأنشطة المعرفة، والقدرة على الحكم وإنتاج الأفكار الأصلية وفهم العلاقات". وعرف (Puthukulam et al.,2021) الذكاء الاصطناعي بأنه "مزيج من الأجهزة والبرامج التي تؤدي وظائف مثل الدماغ البشري ويمكنها تقييم وتقرير وتنفيذ عمليات معقدة بناءً على البيانات المتاحة".

ويستنتج الباحث من مفاهيم الذكاء الاصطناعي السابقة ما يلي:

- يجمع الذكاء الاصطناعي بين علوم الكمبيوتر والفلسفة والرياضيات وعلم النفس والإحصاء واللغات بهدف محاكاة الخصائص البشرية.
- يقوم الذكاء الاصطناعي ببناء برامج وتصميم أنظمة، قادرة على محاكاة قدرات البشر في التفكير المنطقي والتعلم ورد الفعل السريع، والاستفادة من التجارب السابقة، واتخاذ القرارات.
- تتعلم أنظمة الذكاء الاصطناعي آليا من كل مرحلة من المراحل من استنتاج واستدلال وتحليل، وذلك لإنجاز المهام الصعبة والدقيقة بكفاءة عالية، وحل جميع المشاكل.
- تستطيع أنظمة الذكاء الاصطناعي أن تحلل وتعالج البيانات الضخمة، ويتم ذلك من خلال تفسير البيانات الخارجية بشكل صحيح، والتعلم من هذه البيانات، واستخدام تلك المعرفة في أتخاذ القرارات. وبناء علي ذلك وضح (خليفة، ٢٠١٧) أن تصميم أي نظام بالحاسب الآلي قائم علي الذكاء الاصطناعي لابد أن تتوفر به ثلاث صفات رئيسية وهي، إمكانية جمع وتحليل هذه البيانات والمعلومات وخلق علاقات فيما بينها، واتخاذ قرارات بناء على عملية تحليل المعلومات.
- تتكيف أنظمة الذكاء الاصطناعي مع المواقف المختلفة، وتعمل بشكل مستقل دون أي تدخل بشري، لأن أنظمة الذكاء الاصطناعي بسبب تعرضها لبيانات جديدة، تتحسن ذاتيًا بمرور الوقت دون أن تتم برمجتها بشكل صريح من قبل البشر.

وفي ضوء ما سبق يعرف الباحث الذكاء الاصطناعي علي أنه "علم من علوم الحاسب، يهدف إلى تصميم أنظمة ذكية قادرة علي محاكاة قدرات البشر في التفكير المنطقي والتعلم ورد الفعل السريع والاستنباط، والاستفادة من التجارب السابقة، وتحليل البيانات الضخمة، واكتشاف الإثباتات للنظريات الرياضية المعقدة، والتكيف مع المواقف المختلفة، والتنبؤ بالمشاكل المستقبلية بدقه، واتخاذ القرارات".

٢/٣ قدرات الذكاء الاصطناعي:

يتمتع الذكاء الاصطناعي بعدة قدرات تتمثل في:

- استجابته للمتغيرات، وتميزه بالمرونة وسرعة رد الفعل في جميع المواقف (Odoh et al., 2018).
- التعامل مع الفرضيات بشكل متزامن وبدقة وسرعة عالية، والعمل بمستوى علمي واستشاري ثابت لا يتذبذب، ومعالجة البيانات الرمزية غير الرقمية (عبد النور، ٢٠٠٥).
- التمييز بين القضايا المتعددة بشكل دقيق، ويتم ذلك من خلال قدرة الذكاء الاصطناعي على التعلم والفهم من التجارب والخبرات السابقة (العاقل وقاشى، ٢٠٢١).
- دراسة جميع الاحتمالات وإتقان نتائجها، ثم اختيار أفضل القرارات التي تؤدى إلى النتائج المطلوبة، فيقل الاعتماد على الخبراء البشر، مما يؤدي إلي غياب الشعور بالتعب والملل، ونتيجة لذلك يدخل الذكاء الاصطناعي في جميع المجالات التقنية التي تحتاج إلى التفكير المنطقي والمعرفة والأبداع (خالد، ٢٠٠٤).
- قدرته علي إنشاء نظام يمكنه التعلم والتفاعل مع الأمثلة، ويمكنه أيضًا استخدم أسلوب مقارن للأسلوب البشري في حل المشكلات المعقدة وغير الروتينية، واستخدم الخبرات القديمة وتوظيفها في مواقف جديدة بشكل أفضل وأسرع، مما يوفر بدائل متعددة للنظام ولذلك أصبح الذكاء الاصطناعي قادر علي حل أي مشكلة، ويكتشف الأخطاء ويصححها بشكل سريع، ويستخرج المعلومات، ويقيم المعرفة، ثم ينفذها (Shinde and Shah, 2018& Stancheva, 2018).
- قدرته علي نمذجة علاقات غير خطية في البيانات ومعالجة كميات كبيرة من البيانات غير المنظمة، وتحويلها لمعلومات صحيحة، ولهذا من المتوقع وصول حجم البيانات العالمية إلى ١٦٣ زيتابايت بحلول عام ٢٠٢٥م (Alderucci et al.,2020).

٣/٣ أهمية الذكاء الاصطناعي:

تتمثل أهمية الذكاء الاصطناعي في قيامه بالعديد من الوظائف الروتينية، ويتم ذلك من خلال نقل الخبرات البشرية المتراكمة للآلات الذكية، مما يسمح لموظفي الشركات بالتركيز على المهام الأكثر أهمية، وبالتالي تقل عدد ساعات العمل، وتزيد الدقة، والبصيرة في جميع الأعمال التجارية (Fedyk et al., 2022). كما يساعد أيضًا علي تحسين الإنتاجية، لأن الذكاء الاصطناعي يستخدم لغة البشر في التعامل مع الآلات بدلاً من لغات برمجة الحاسبات الآلية، فيصبح من السهل

علي العاملين التعامل مع الآلات حتي من ذو الاحتياجات الخاصة، بعد أن كان التعامل مع الآلات المتقدمة يحتاج لمتخصصين وذوي الخبرات، ولذلك أصبح الذكاء الاصطناعي له دور هام في الكثير من الميادين الحساسة كالمساعدة في العلوم الطبية والقانونية، والمجالات الأمنية والعسكرية، والمحاسبة والمراجعة وغيرها من الميادين الأخرى (أميرهم، ٢٠٢٢).

كما أصبح أيضًا الذكاء الاصطناعي يمثل ضرورة ملحة بالنسبة للشركات ولا يمكن الاستغناء عنه، لأنه قادر تحديد المشكلات المحتملة في البيانات المالية للشركة، ويحل كافة المشكلات الإدارية، ويسهم في تخفيض التكاليف، وتحسين الجودة، وغيرها من القدرات التي لها دور كبير ومباشر في زيادة الإيرادات وزيادة حصة الشركات في السوق، مما يسهم في تعزيز تنافسية الشركات وضمان بقائها واستمراريتها (Stancheva, 2018). كما له دورًا مهمًا في زيادة كفاءة أداء الأعمال، واستنباط الأخطاء، وإنجاز المهام، وإدارة مخاطر الشركات بشكل أكثر فاعلية، وإعداد التقارير المتكاملة، وتحديد تكلفة الامتثال التنظيمي (Azman et al., 2021).

بالإضافة إلي ذلك فأن الذكاء الاصطناعي له دورًا مهمًا في مستقبل مهنة المحاسبة، لأنه قادر علي حل نقاط ضعف المحاسبين، المتمثلة في عدم الكفاءة والقيمة المضافة المنخفضة في مجال المحاسبة، ويتم ذلك من خلال ميكنة عمليات المحاسبة الروتينية (بواسطة تقنية تعلم الآلة، والنظم الخبيرة)، مما يجعل المحاسبين يتجهون إلى عمل أكثر إبداعًا ويجلب قيمة أكبر للشركة، مما يعزز تحول صناعة المحاسبة (Luo et al.,2018).

ويستخدم الذكاء الاصطناعي أيضًا على نطاق واسع في مجال المراجعة، لأنه يساعد علي اكتشاف الإدخالات الاحتيالية والحالات الشاذة في دفاتر الشركة (باستخدام تقنية تعلم الآلة لتحليل الأنماط)، مما يرفع مستوى التنبيه في مكاتب المراجعة (Noordin et al., 2022)، كما يسهم في تقييم المخاطر المالية، وفحص شبكات الشركات (مثل شبكات الموردين أو هياكل الملكية) بحثًا عن علامات محتملة لغسيل الأموال، كما يسهم أيضًا في التعرف البصري على الأحرف لمراجعة العقود والإيجارات، وتحليل الإيرادات (ويتم ذلك من خلال مطابقة الطلب بالفاتورة، وتعيين المستحقات مع الإيصالات النقدية)، وبالتالي يتم التعامل مع عدد أقل من المراجعين، وتنخفض رسوم المراجعة، وتزيد دقة وكفاءة عملية المراجعة، ومن ثم يكون للذكاء الاصطناعي تأثير إيجابي على جودة عملية المراجعة (Fedyk et al., 2022).

٤/٣ تقنيات الذكاء الاصطناعي:

نتج من معامل أبحاث الذكاء الاصطناعي تقنيات كثيرة مازال بعضها في الأطوار الأولى من الدراسة والبحث، في حين وصل البعض الآخر إلى نضج نسبي أدى إلى تطوير تقنيات جديدة، تعالج مشاكل واقعية كان يعتبر من المستحيل معالجتها بأساليب البرمجة التقليدية (عبدالمنعم، ٢٠٢٢)، وفيما يلي نبذة مبسطة لبعض هذه التقنيات:

١/٤/٣ تعلم الآلة (Machine learning):

هو تقنية تتعلم من التجربة، وتتكيف مع المدخلات الجديدة، وتقوم بأداء مهام محددة بذكاء مع تفاعل بشري محدود، ويتم ذلك من خلال تصميم مجموعة من خوارزميات التعلم، وإعطاء الآلة أمثلة ونماذج ومشكلات محلولة حتى يمكنها التعلم منها، واتخاذ القرار في مواقف مماثلة (Bertomeu et al., 2021). ويستخدم تعلم الآلة في تحديد أنماط وعلاقات معقدة يصعب على البشر اكتشافها بالاعتماد علي الأساليب الإحصائية التقليدية، والبيانات التاريخية، كما يستخدم أيضًا في تحليل البيانات المالية وقياس محتوى المعلومات والتنبؤ بالأخطاء والمخالفات (النقيب، ٢٠٢٣). ويشمل تعلم الآلة تقنيات عديدة منها التعلم العميق، والشبكات العصبية الاصطناعية، ومعالجة اللغة الطبيعية التي ينطقها البشر. كما يهدف إلي إنشاء نموذج من البيانات في المرحلة الأولى (للتعلم أو للتدريب)، وفي المرحلة الثانية يتم اختبار جودة النموذج إحصائيا، ثم يتم تقييم هذا المحتوى من قبل المستخدمين، ويتم تطبيق هذا النموذج على البيانات الجديدة لإصدار تنبؤات (عبدالمنعم، ٢٠٢٢).

ويتميز تعلم الآلة باكتشاف الدوافع الخفية، والتصنيف المعقد، كما يتميز بالتنبؤ بالحالات المستقبلية، ويتم ذلك من خلال تصميم مجموعة من المعادلات الرياضية القائمة علي تقنية تعلم الآلة، ولكن بالرغم من تلك المزايا إلا أنه يعاب علية في أنه يحتاج الى كم كبير من البيانات الضخمة لكي يؤدي وظائفه بشكل فعالة (Allen and Chan, 2017). وفي نفس السياق أكدت دراسة (Zemankova, 2019) إن تعلم الآلة له دورًا مهمًا في مهنة المحاسبة، لأنه قادرًا علي ميكنة عمليات المحاسبة الروتينية بسهولة، وتحديد الأنماط، مثل إدارة الذمم للحسابات المدينة والحسابات الدائنة وإعداد تقارير المصروفات وتقييم المخاطر، نظرًا لأن تعلم الآلة يتعلم من التجربة، فيؤدي المهام المتكررة بمزيد من السرعة والكفاءة، مما يُمكن المحاسبين من توفير وقتهم والتركيز على المهام العامة الأخرى، مثل تحليل البيانات والخدمات الاستشارية.

٢/٤/٣ النظم الخبيرة (Expert Systems):

هي برامج حاسوبية تحتوي على كميات هائلة من المعلومات التي يملكها خبير إنساني في حقل معين من حقول المعرفة، فتقوم هذه البرامج بتنفيذ مهام متعلقة بالخبرة البشرية مثل الحكم واتخاذ القرارات وتلبية حاجات أصحاب المصالح، وحل مشكلات جديدة وغير متكررة Sharma (and) Panigrahi, 2013). وتهدف النظم الخبيرة إلى تطوير برامج محاسبية تستطيع تحليل الأحداث والمواقف في مجال من المجالات والوصول إلى نفس الاستنتاجات أو النتائج التي يصل لها الخبير، ويتم ذلك عن طريق استحداث نموذج محاسبي يوازي النموذج الذهني الذي لدي الخبير (عبدالمنعم،٢٠٢٢).

وتتميز النظم الخبيرة بقدرتها علي ميكنة المهام الروتينية التي يقوم بها الخبير البشري، واتخاذ قرارات أكثر فعالية، وتقديم حلول أكثر ملائمة للمشاكل محل الدراسة، مع قدرتها على تطوير حلول أسرع عند الحاجة لاتخاذ عدد أكبر من القرارات (Ali et al., 2022). كما تتميز بالحفاظ على

الخبرة النادرة، ورفع كفاءة المهنيين العاديين، مما يسهم في زيادة قدرتهم على مواجهة المشاكل، وتتمتع أيضًا بالقدرة على العمل بمعلومات غير كاملة أو مؤكدة، مما يؤدي إلي تقديم خدمات مهنية ذات مستوى فني رفيع، فتزيد الثقة فيما تقدمه المهن المعتمدة على استخدامها من خدمات، **ولكن بالرغم من تلك المزايا إلا أنها واجهت بعض الانتقادات** منها أنها أنظمة تحتاج إلى وقت طويل، كما أنها لا تتمتع بالمرونة اللازمة لأداء المهام وبالتالي لا تستطيع التعامل مع المشاكل التي ليست لها طريقة حل مسبقة (الوشيحي،٢٠١٩)، وهناك حالات معينة من الغش يصعب اكتشافها بالنظم الخبيرة، كما يوجد تعارض بين آراء الخبراء، وكذلك النظم الخبيرة غير قادرة على تجديد المعرفة والتي تحسن من مستوي التفكير، وتوجد كثير من المشاكل في الشركة، ولا يستطيع الخبير البشري وصفها بصورة سليمة، فيصعب على مهندس المعرفة تحويل الخبرة إلى قواعد ورموز تستخدم في بناء الأنظمة الخبيرة (أبو زايد، ٢٠١٧).

وبناء علي ما سبق يتضح أن ليس كل نظام خبير يستند إلى قاعدة المعرفة هو نظام خبير، ولكن يجب أن يمتاز ببعض الشروط منها أن يمتلك القدرة على التفسير، والوصول إلى القرارات، وطلب معلومات إضافية، كما يفعل الإنسان الخبير في عملية التفسير والتحليل وخاصة في المجالات التي تكون فيها الحقائق كاملة أو غير موكدة، حتي يكون نظام خبير.

٣/٤/٣ الشبكات العصبية الاصطناعية (Artificial Neural Network):

هي تقنية تحاكي سلوك الأنسان والعقل البشري في التفكير، وتفهم كيفية معالجة المعلومات وكيفية تخزينها واسترجاعها عن الحاجة إليها، فتجعل الآلات تتصرف بذكاء نيابة عن الإنسان بكل فاعلية ومرونة (سيد، ٢٠٢٢). لأن الشبكات العصبية تمثل نظام ترابطي يتكون من وحدات المعالجة العصبية أي عنصر المعالجة (Processing Element) القادرة على العمل كذاكرة محلية مع إجراء عمليات المعالجة المختلفة التي تترابط مع بعضها لتأخذ شكلا هيكليًا، ويتم ذلك عن طريق ضبط الأوزان (Taha, 2012)

وتتكون الشبكات العصبية الاصطناعية من مجموعة مركبة من عناصر المعالجة الضخمة التي لها القدرة على إجراء العمليات الحسابية المعقدة، ثم تخزين المعرفة العلمية وجعلها متاحة للاستخدام عن طريق ضبط الأوزان النسبية (Silva et al., 2017). وأضاف (جاسم، ٢٠٢٠) أن الشبكات العصبية الاصطناعية يتم معالجتها عن طريق التدريب والتعلم، لأن الشبكات العصبية الاصطناعية لا تبرمج ولكنها تقوم بالتدريب والتعلم، **وهناك طرق معينة يتم بها تدريب وتعلم الشبكات العصبية منها:**

- **التعلم الخاضع للأشراف (Supervised Learning):** تعتمد هذه الطريقة علي عرض البيانات أمام الشبكة على هيئة زوج من الأنماط، ويتم تقسيم هذه البيانات إلى مدخلات (Input)، ومخرجات ((Output، وكل منهما مرتبط بمتجه مخرجات مستهدف (Target Output Vector)، فيتم تشغيل هذه المدخلات بهدف التنبؤ بالقيم المستقبلية، ثم يتم مقارنة (المخرجات) النتائج الفعلية بمخرجات الشبكة العصبية الاصطناعية المستهدفة، مما يؤدي إلى تقليل نسبة الخطأ إلى

أصغر قدر ممكن، وتعديل الأوزان النسبية بناء على هذه المقارنة، وبالتالي يمكن ضبط الأوزان التي تعتمد عليها عملية التعلم والتدريب.

- **التعلم غير الخاضع للأشراف (Unsupervised Learning):** تعتمد هذه الطريقة على أن تكون الشبكة العصبية الاصطناعية مجهزة ومزودة بالمدخلات فقط، لكنها غير مجهزة بالمخرجات المطلوبة، ويطلق علي هذه الطريقة بالتنظيم الذاتي (Self-Organization)، لأن هذه الشبكات قادرة علي التعلم من تلقاء نفسها، ولهذا تستخدم هذه الطريقة في تجميع واكتشاف الحالات الشاذة، مثل الغش والاحتيال.
- **التعلم بإعادة التدعيم (Reinforcement Learning):** هذه الطريقة هي خليط بين الطرق السابقة، حيث لا يتم تزويد الشبكة العصبية بالمخرجات كما هو الحال في طريقة التعلم غير الخاضع الإشراف، ولكن يتم التوضيح للشبكة العصبية فيما إذا كانت المخرجات الفعلية لها مطابقة أو غير مطابقة كما في طريقة التعلم الخاضع الإشراف.

وتتميز الشبكات العصبية الاصطناعية بالعديد من المزايا أهمهما:

وتتميز الشبكات العصبية الاصطناعية بالعديد من المزايا أهمهما، التعامل مع البيانات غير الملائمة والمفقودة بأعلى درجة من الكفاءة، والتعامل مع المواقف الغير متوقعة كما يفعل العقل البشري (Taha, 2012)، والتعامل مع النماذج الغير الخطية، وهذا كان يمثل عقبة أمام الطرق التقليدية الأخرى (أحمد ومصيلحي، ٢٠١٧)، كما تتميز أيضًا الشبكات العصبية الاصطناعية بقدرتها على التنبؤ بالقيم، وتكون دقة التنبؤ كبيرة حتى إذا كانت البيانات غامضة أو ناقصه (Kukreja et al., 2016)، وتتميز أيضًا بقدرتها الهائلة على جمع عدد كبير من البيانات، ومعالجة هذه البيانات في وقت قليل مقارنة بالوقت المستغرق في معالجة البيانات من قبل العقل البشر، ولها القدرة أيضًا على تخزين المعرفة المكتسبة من خلال الحالات التي يتم تشغيلها على الشبكة، وإذا تعطل أي عنصر في الشبكة العصبية فإنها تستطيع الاستمرار في عملها دون مشاكل. **ولكن بالرغم من هذه المزايا إلا إن الشبكات العصبية الاصطناعية تعرضت لبعض الانتقادات أهمها،** أنها تعطي نتائج لبعض الحالات ولا تستطيع تقديم تفسير منطقي لها، ولا يوجد هيكل أو بنية نظرية ملائمة أو مقياس ثابت لها في التدريب والتطوير (جاسم، ٢٠٢٠)، وتستخدم أنماط البيانات في الماضي للتنبؤ بالمستقبل، وهذا يعني أنها تفترض أن المستقبل سيكون كالماضي، فإذا حدث تغير في أنماط البيانات في المستقبل فإن نماذج الشبكات العصبية لن تصبح أفضل من النماذج الإحصائية التقليدية في التنبؤ بالمستقبل (سيد، ٢٠٢٢).

٤/٤/٢٣ التعلم العميق (Deep Learning):

هو فرع من فروع تعلم الآلة ولكن يتجاوز قدراته، ويهتم بالنماذج القائمة على الشبكات العصبية متعددة الطبقات، ولهذا يطلق عليه الشبكة العصبية العميقة، وتتكون هذه الشبكات العصبية

العميقة من طبقة إدخال واحدة وطبقة إخراج واحدة وطبقات متعددة مخفية بين طبقة الإدخال والإخراج، مما يسهم في تعلم المهام المعقدة، على عكس الشبكات العصبية التقليدية التي لا تحتوي عادة على أكثر من طبقتين مخفيتين (Nielsen, 2015). وفي نفس السياق أشارت دراسة (Parloff, 2016) إلي أن التعلم العميق في الأساس هو شبكة عصبية هرمية تحاول محاكاة الطريقة التي تعمل بها الخلايا العصبية في جسم الإنسان. وأضاف (Dickey et al., 2019) أن التعلم العميق يجمع بين قوة الحوسبة للآلات وأنماط الاتصال في الشبكات العصبية لفهم العلاقات المعقدة، كما يقوم بتطوير خوارزميات تمكن الحاسب الآلي من تعلم كيفية أداء المهام الصعبة والتي تتطلب فهمًا عميقًا للبيانات.

ويتميز التعلم العميق بأن أي مشكلة تتطلب التفكير هي مشكلة يمكن حلها بهذه التقنية، حتى عند استخدام مجموعة بيانات شديدة التنوع وغير منظمة ومترابطة، وكلما تعلمت خوارزميات التعلم العميق أكثر كان أداؤها أفضل (أحمد، ٢٠١٩). كما يسهم التعلم العميق في إدارة مخاطر الائتمان بدقة عالية، وتحسين دقة التنبؤ علي تحركات مؤشرات أسعار الأسهم، مما يساعد متخذي القرار في الوصول إلي قرارات أكثر دقة، ويسهم أيضًا في تحديد الأنماط المختلفة، ويتم ذلك من خلال تصميم أنظمة تحاكي فكر البشر (Anand et al., 2020).

وعلى الرغم من التقدم الكبير الذي أحرزته تقنيات التعلم العميق في الكثير من المجالات، إلا أنه ظل يعاني من مشكلات صعبة الحل، أبرز تلك المشكلات هي، مشكلة الأمثلة العدائية ويقصد به إمكان تعرض خوارزميات التعلم العميق للخداع والإرباك، عن طريق إضافة بيانات تمثل تشويشاً أو ضوضاء على البيانات الأصلية الجاري استخدامها في التحليل والفهم والإدراك. **ومشكلة عدم الفهم السليم** ويقصد به القيام بإخفاء متعمد لجزء من البيانات الأصلية، مما يجعل الخوارزميات تحيد عن الفهم السليم أثناء قيامها بالاستدلال والاستنباط وإعطاء النتائج (موقع الإمارات اليوم، ٢٠٢٠).

وبناء علي ما سبق تبين أن هاتين المشكلتين طالتا تقنيات وأدوات التعلم العميق المتاحة حالياً، ومنها تقنية الشبكات العصبية المتكررة (Recurrent Neural Networks) (RNN)، وتقنية الشبكات العصبية الالتفافية (Convolutional Neural Networks) (CNN)، ولكن التعلم العميق بات قادراً على إصلاح نفسه، والتغلب على مشكلاته، من خلال تقنيتين جديدتين مترابطتين، هما الإشراف الذاتي وشبكات الكبسولة، ويقصد بالإشراف الذاتي أن أي شيء يضاف إلى البيانات الضخمة بغرض الشوشرة على أنظمة التعلم العميق، سيتم تحديده وكشفه وعزله، كما يقصد بشبكات الكبسولة أن أي شيء يتم إخفاؤه عمداً أو عرضاً، بغرض تعريض أنظمة التعلم العميق للانحراف في العمل والفهم غير السليم للبيانات، سيتم التعرف إليه وتوليده بدقة عالية من خلال مكونات ونماذج مخصصة لذلك (رزق، ٢٠٢٠).

واستنادًا علي ما سبق يري الباحث أن بيئة الأعمال تتطور بشكل متصاعد في مجال استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، حيث أن هذه التقنيات تقدم لمهنة المحاسبة والمراجعة العديد من المزايا أهمها توفير معلومات دقيقة جدًا، يتم بناء عليها اتخاذ قرارات سليمة، وتقليل وقت عملية المراجعة والمحاسبة، وتخفيض تكلفتهما، وانخفاض الأخطاء، مما يمكن المحاسبين والمراجعين من أداء وظائفهم بفعالية وكفاءة، لذلك من الضروري مواكبة التطورات المستمرة في تلك التقنيات والاستفادة

منها في جميع المجالات لتنفيذ المهام بالسرعة والدقة المطلوبة، كما يري الباحث أن تكامل عدد من تقنيات الذكاء الاصطناعي معًا مثل تعلم الآلة، والنظم الخبيرة، والشبكات العصبية الاصطناعية، والتعلم العميق مع الإجراءات التقليدية والطرق الإحصائية قد يساعد في تحليل ومعالجة البيانات الضخمة.

٤ البيانات الضخمة (المفهوم، الخصائص، الأهمية، التحديات):

١/٤ مفهوم البيانات الضخمة:

نال موضوع البيانات الضخمة اهتمام الكثير من الباحثين والخبراء في الفكر المحاسبي في الآونة الأخيرة، باعتبارها ظاهرة حديثة نسبيًا نتجت عن البيئة التكنولوجية لمعالجة البيانات، وقد تعددت التعريفات المقدمة لهذا المصطلح، حيث عرفها (Anagnostopoulos et al., 2016) البيانات الضخمة بأنها "جيل جديد من التقنيات والبنية التحتية المصممة لاستخراج قيمة من أحجام كبيرة جدًا ومتنوعة من البيانات". كما عرفتها المنظمة الدولية للمعايير (ISO, 2017) بأنها " كم كبير من البيانات تتميز بمجموعة من الخصائص مثل الحجم، السرعة، التنوع، المصداقية، وصحة البيانات، ولا يمكن الاستفادة منها باستخدام التكنولوجيا التقليدية".

وأضاف (Dennehy, 2016) تعريف البيانات الضخمة وفقا لجمعية المحاسبين القانونيين المعتمدين (Accountants (ACCA Association of Chartered Certified بأنها "مجموعة واسعة من البيانات يتم جمعها باستخدام مجموعة من الأدوات والتكنولوجيا، مثل بطاقات السحب الآلي، والإنترنت، ووسائل التواصل الاجتماعي، ومعظم هذه البيانات هي بيانات غير منظمة". كما عرف الرشيدي وراضي، (٢٠٢١) البيانات الضخمة بأنها "تتكون من مجموعة من البيانات المهيكلة وهي البيانات المنظمة في جداول أو قواعد بيانات، ومجموعة من البيانات غير المهيكلة، وهي بيانات ينتجها الأشخاص يوميًا من كتابات نصية وفيديوهات ورسائل على مواقع الإنترنت، وبيانات شبه مهيكلة، وهي بيانات لا تكون في صورة جداول أو قواعد بيانات".

ومن منظور آخر يري شحاتة، (٢٠١٨) أن البيانات الضخمة هي " كم هائل من البيانات تتميز بكبر حجمها وتنوع مصادرها وتعدد أشكالها، والتي تعد أصول معلوماتية تتطلب بنية تحتية إلكترونية وتقنيات وبرامج حديثة لتجميعها وتخزينها ومعالجتها وإداراتها وتحليلها باستخدام أساليب وصفية وفضولية وتنبؤيه واسترشاديه، مما يسهم في توفير معلومات ملاءمة لصناعة وترشيد القرارات الإدارية والاستثمارية ". وفي نفس السياق أكدت دراسة (Munawar et al.,2020) أن البيانات الضخمة تتطلب إجراء العديد من الدراسات والبحوث لتحديد الأساليب والطرق المناسبة لمعالجتها واستخدامها بشكل جيد.

ومن جانب آخر أضاف (Appelbaum et al., 2018) بأن البيانات الضخمة هي "جيل جديد من الأساليب الإلكترونية التي تخلق أنماط وأنواع جديدة من البيانات التي يمكن معالجتها، فتسهم في تعزيز جودة التقارير المالية". كما يري محمد، (٢٠٢٢) أن البيانات الضخمة هي "كم هائل

من البيانات المالية وغير المالية، والتي تحتاج إلي أنظمه تكنولوجيا حديثه لتحليلها والوصول منها إلي معلومات عن الأداء المالي والاستدامة والحوكمة وذلك لخدمة كافة المستخدمين ومتخذي القرارات".

ويستنتج الباحث من مفاهيم البيانات الضخمة السابقة ما يلي:

- كثير من الدراسات ركزت علي جانب معين، وهو أن البيانات الضخمة هي بيانات كبيرة ومعقدة، ويصعب معالجتها بأساليب إدارة البيانات التقليدية، لأنها بيانات كبيرة الحجم، وذات مصادر متنوعة، وغير منظمة، وتنمو بوتيرة متسارعة للغاية، ولكن لم توضح هذه الدراسات أساليب تحليل ومعالجة هذه البيانات، والبعض الآخر من الدراسات ركز علي أن البيانات الضخمة تتطلب إجراء العديد من الدراسات والبحوث لتحديد طرق تحليل ومعالجة مبتكرة لهذه البيانات الضخمة.

- كثير من الدراسات أشارت إلي أن البيانات الضخمة، اذا تم تحليلها بأساليب مناسبة، سوف تتحول لمعلومات مفيدة، تلبي رغبات أصحاب المصالح، وتكون قادرة على صنع القرارات، فتزيد جودة التقارير المالية، وتزيد إنتاجية الشركات، ولهذا يمكن اعتبار البيانات الضخمة المحللة أساس الابتكارات المستقبلية التي ستخلق رؤى ذات قيم مستدامة، ولكن لم توضح هذه الدراسات طرق تحليل ومعالجة البيانات الضخمة.

وفي ضوء ما سبق يعرف الباحث البيانات الضخمة علي أنها " مجموعة من البيانات الكبيرة والمتنوعة والمعقدة، والتي يصعب علي الشركات التعامل معها ومعالجتها وتحليلها بأساليب إدارة قواعد البيانات التقليدية، مما يتطلب البحث عن تقنيات تدعم استخدام البيانات الضخمة وتحقق الاستفادة منها".

٢/٤ خصائص البيانات الضخمة:

تمتلك البيانات الضخمة مجموعة من الخصائص تشكل البيانات الضخمة، ويمكن تلخيصها في الآتي:

- **الحجم الكبير (Volume):** وتشير تلك الخاصية إلى توليد حجم كبير من البيانات، والسبب في إنشاء هذا الكم الهائل من البيانات هي التكنولوجيا الحديثة، وتعد هذه الخاصية من أهم الخصائص التي تتسم بها البيانات الضخمة (Lee, 2017).

- **السرعة العالية (Velocity):** وتشير تلك الخاصية إلى سرعة تدفق البيانات من حيث تجميعها ومعالجتها وتحليلها واستخراج معلومة مفيدة تلبي رغبات المستفيدين، وأصحاب المصالح (Lee, 2017).

- **التغير (Volatility)**: وتشير تلك الخاصية إلى الكيفية التي تتغير بها البيانات باستمرار حيث يمكن أن تتغير البيانات إلى حد كبير بشكل دوري(Kuurila, 2016).

- **التنوع الكبير (Variety):** وتشير تلك الخاصية إلى أن البيانات الضخمة تشمل أنواع عديدة منها بيانات مهيكلة وبيانات شبة مهيكلة وبيانات غير مهيكلة، مما يستدعي وجود أدوات وبرامج معقدة وغير تقليدية لتحليلها (Lee, 2017).

- **المرونة والقابلية للتطوير (Flexibility and scalability):** وتشير تلك الخاصية إلى القدرة علي مواكبة الحاجات والتطورات التي تطرأ أولًا (Appelbaum et al., 2018).

- **المصداقية (Veracity):** وتشير تلك الخاصية إلى مدى دقة هذه البيانات، كما تقيس مدي إمكانية اعتماد الشركة عليها، حيث إن الشركة تهتم بالبيانات التي تحقق جودة عالية، وتتخلص من البيانات غير المجدية (Kshetri, 2016).

- **التعقيد (Complexity)**: وتشير تلك الخاصية إلى تعدد مصادر جمع البيانات، فيكون من الصعب جمع وتخزين ومعالجة البيانات غير المتجانسة، مما يتطلب تقنيات وبرامج مستحدثة لإداراتها وتحليلها بشكل جيد (Kuurila, 2016).

- **القيمة (Value):** وتشير تلك الخاصية إلى توضيح ما إذا كانت البيانات مفيدة أم لا، ويمكن قياس قيمة البيانات الضخمة حسب قدرة تلك البيانات على التنبؤ ومدى فائدة المعلومات التي يمكن أن تستخلصها الشركة من تلك البيانات (Appelbaum et al., 2018). كما أضاف (شحاتة، ٢٠١٨) أن القيمة تعد جوهر البيانات الضخمة، لأنها تسهم في صياغة الاستراتيجيات ورسم الخطط والسياسات وتقييم الأداء بشكل مستمر، ولتعظيم القيمة المضافة من البيانات الضخمة تحتاج الشركات إلى توظيف متخصصين يمتلكون الخبرات والمهارات الكافية للتعامل مع هذه البيانات وتحليلها بالشكل المناسب.

- **الاضمحلال (Decay):** وتشير تلك الخاصية إلى انخفاض قيمة البيانات بمرور الوقت (Lee, 2017).

وتري دراسة (البسيوني وعاشور، ٢٠٢١) أن هذه الخصائص ما هي إلا توضيح لمدى تأثير البيانات الضخمة علي الشركات، وأن هذه الخصائص هي خصائص متداخلة ولا يمكن تحديد أي منها أكثر أهمية من الأخرى، ولكن يمكن القول أن تلك الخصائص تمثل مجموعة متكاملة تدعم وجود البيانات الضخمة حتي يتم الاستفادة منها. وأضاف (Rose et al., 2017) أن تلك الخصائص تؤثر علي مجال المحاسبة وعلي الأوراق المالية، حيث تتطلب هيئة الرقابة على الأوراق المالية مراقبة مستمرة لهذا المجال الضخم والمعقد جدا، وباستخدام خصائص البيانات الضخمة يمكن الكشف بسرعة أكبر عن النشاط غير القانوني من خلال السجلات التجارية ، مثل الشكاوى والسلوك غير القانوني المحتمل، والتشديد على عمليات الاحتيال المحاسبية، والتداول من الداخل.

٣/٤ أهمية تحليل البيانات الضخمة:

يشير مفهوم تحليل البيانات الضخمة إلى "توافر التقنيات، والأنظمة والممارسات، والمنهجيات، والتطبيقات التي تحلل مجموعة كبيرة ومتنوعة ومعقدة من البيانات الضخمة، مما يساعد الشركات في اتخاذ القرارات الاستراتيجية بشكل أفضل" (Richins et al., 2017). وتكُمن أهمية تحليل البيانات الضخمة في مجال الأعمال فيما يلي:

- توضيح الرؤية الشاملة لاستراتيجية الشركة وتوفير الفرصة لتحقيق دخل جديد من خلال ما تم اكتشافه من فرص غير مستغلة تم التوصل إليها بعد تحليل البيانات، وتحسين عمليات الإنتاج والتشغيل، ويتم ذلك من خلال توظيف جميع البيانات المحللة في الشركة، وتحديد أي من هذه البيانات أكثر أهمية، وبالتالي يتم تحديد مواطن الضعف والخلل (محمد، ٢٠١٩).

- استخراج علاقات وروابط قوية بين الموارد البشرية داخل الشركة، واستنباط أنماط معرفية ومعلوماتية تربط كل ذلك ببعضه البعض، مما يتيح لمتخذ القرار إعادة توزيع الموارد البشرية المتاحة لديهم بصورة جديدة ومبتكرة، وذلك من أجل الوصول للأداء الأفضل الذي يحقق القيمة (السالمي، ٢٠١٨).

- تقلل من فرص عدم تماثل البيانات بين أصحاب المصالح والشركات، ويتم ذلك من خلال إعداد الشركات تقارير دورية تواكب الحاجات والتطورات التي تطرأ أولًا بأول، وبالتالي تزيد ثقة أصحاب المصالح في الممارسات المحاسبية والشركات بشكل عام (الشيتي، ٢٠٢١).

- تحسين العمليات والأنشطة التسويقية التي من دورها تطوير وابتكار منتجات الشركة، والتنبؤ بالطلب، وإدارة المخزون، لأنه عند تحليل البيانات الضخمة، يمكن فهم أنماط سلوك العملاء في مختلف القطاعات، وبالتالي يتم تصميم الإستراتيجيات المناسبة لتلبية احتياجاتهم، وخلق منتجات وعمليات وتكنولوجيا جديدة، فيتم تقديم خدمات أفضل للعملاء، فتزيد المبيعات، وتزيد شفافية التقارير المالية، ويزيد مستوى رضا العملاء، وبالتالي تقود ثقافة الابتكار والتسعير بشكل أفضل عبر الشركات، وتحقق هذه الشركات مزايا تنافسية (Jugulum, 2014).

- تحسين الأسعار، وزيادة الربحية، وزيادة الحصة السوقية، وزيادة معدل العائد على الاستثمار (ROI) ومعدل العائد على الأصول (ROA) (Appelbaum et al., 2017).

- تدعم عملية صنع القرار، لأن البيانات الضخمة المحللة تعتبر أساسا فعالا في جميع مراحل صنع القرار، بدءاً من تحديد المشكلات وتحديد البدائل واتخاذ القرار المناسب، ومن ثم تقييم نتائج القرارات في تحقيق الأهداف المحددة مسبقًا (الشيتي، ٢٠٢١).

- تزيد من كفاءة ودقة التحليلات التنبؤية، فيتم اكتشاف الاحتيال والغش المحتمل، ويتم ذلك من خلال التنبؤ بالمخاطر والسلوك الاحتيالي ومعرفة عمليات غسيل الأموال، وتحديدها في الوقت الحقيقي (عبدالعظيم، وأمين، ٢٠٢١).

- تكتشف فرص خفض التكاليف، وتطوير الميزانيات، وما يمكن اكتسابه من تعزيز الكفاءة عن طريق التحليل الشامل للعمليات التنظيمية والتشغيلية المختلفة بالشركات (Aldridge, 2019).

ونتيجة لما سبق يتضح أن تحليل البيانات الضخمة يعتبر ميزة رئيسية للمقارنة بين الشركات عالية الأداء والمنخفضة الأداء، لأن البيانات الضخمة المحللة تتيح للشركات أن تصبح متقدمة ومتطلعة للمستقبل، وتعزز من إيرادات الشركة بحوالي ٨٪، وتخفض من التكاليف بحوالي ٤٧%. (Wamba et al., 2017). ولهذا طورت العديد من الشركات بنية تحتية لجمع وتحليل واستخدام مجموعات كبيرة من البيانات، فأصبحت البيانات الضخمة المحللة قادرة علي التعامل مع الإجراءات الروتينية بطريقة منظمة لإدارة موارد تكنولوجيا المعلومات وفقًا لاحتياجات العمل وأولوياته، وقادرة علي اتخاذ قرارات تشغيلية أو تنبؤات (Assaf, 2022).

وأضاف (يوسف، ٢٠١٨) أن تحليل البيانات الضخمة يعمل على تشكيل مستقبل المحاسبين والمراجعين، لأن اعتماد المحاسبين والمراجعين علي البيانات الضخمة المحللة، تمكنهم من انتهاج استراتيجية جديدة تدعم وتنمي دور المحاسبين والمراجعين، وتطور أساليب وأدوات المحاسبة، وتسد الفجوة بين تكنولوجيا المعلومات والأعمال، وبالتالي يكون للبيانات الضخمة آثار واسعة ليس على مستوى المحاسبة والأنشطة التجارية والصناعية فقط، وإنما تمتد آثارها على المجتمعات بصفة عامة.

وبناء علي ما سبق يتضح للباحث أن أهمية البيانات الضخمة تنبع ليس من البيانات نفسها، لأنها بيانات خام ومعقدة يصعب التعامل معها، وإنما عند تحليل تلك البيانات الضخمة باستخدام أدوات تحليلية مناسبة، تتحول هذه البيانات الخام المعقدة إلي معلومات ذات قيمة تعود بالنفع علي الشركات ومكاتب المحاسبة والمراجعة، ولذلك يجب علي المحاسبين والمراجعين الاستعانة بالبيانات الضخمة المحللة كإستراتيجية لتحسين خدمات المحاسبة والمراجعة المقدمة للشركات.

٤/٤ التحديات استخدام البيانات الضخمة:

كانت الشركات قديمًا تعانى من صعوبة الحصول على البيانات والمعلومات اللازمة، بينما يتوافر الآن قدرًا كبيرًا من البيانات الضخمة ومن مصادر مختلفة، فأصبحت بيئة البيانات الضخمة واقعًا ملموسًا يتم الاعتراف به من قبل الأفراد والشركات والحكومات، مما يتطلب التفاعل مع هذه البيانات لتحديد المشاكل والعقبات والتحديات التي تواجهها ووضع الحلول الممكنة لها. فأشارت دراسة (Soliman et al., 2020) إلي مجموعة من التحديات والعقبات والمشاكل التي تواجهها الشركات عند استخدام البيانات الضخمة أهمها:

- **تحديات مرتبطة بمعالجة البيانات،** حيث أن التعامل مع بيانات غير مهيكلة وبيانات شبة مهيكلة، يمثل صعوبة في إجراء عملية ربط أتوماتيكية بين هذا الكم الهائل من البيانات وتحليلها ومعالجتها بالطرق التقليدية.

- **تحديات مرتبطة بإدارة البيانات**، وتتمثل في عدم وجود آليات وسياسات واضحة للمحافظة على أمن وسلامة وخصوصية البيانات، وعدم توفر المهنيين المتخصصين الذين تتوافر لديهم الكفاءة والمهارة اللازمة للتعامل مع هذه البيانات، إلى جانب غياب تشريعات حوكمة استخدام البيانات الضخمة، ولذلك يجب علي إدارة هذه الشركات وضع خطط وسياسات فعالة لإدارة هذه التحديات والتحكم فيها والعمل على تجنبها.
- **تحديات مرتبطة بالخصائص الرئيسية لتلك البيانات**، حيث أن التعامل مع بيانات تتوافر فيها خصائص البيانات الضخمة، مثل الحجم والسرعة والتنوع والموثوقية والقيمة وجودة البيانات ومدي ملاءمتها والخصوصية، يعد من التحديات التي تواجه الشركات الكبيرة وخاصة التي يعمل فيها جنسيات متعددة، أو التي لها فروع دولية أو التي لديها عملاء في مختلف الدول، وذلك لأن الحصول على معلومات صحيحة من بين هذا الكم الهائل من البيانات ليس بالأمر اليسير. كما أضاف (يوسف، ٢٠١٨) لهذا النوع من التحديات تحديات المصداقية والتغير المستمر، فتشير تحديات المصداقية إلى التحيز والشكوك وعدم الثقة في هذه البيانات، كما تشير تحديات التغير المستمر إلى المدة الذى يجب علينا أن نحتفظ بالبيانات في قواعد البيانات الخاصة بالشركة وتكون البيانات صالحة حتي هذه المدة، وذلك لأن البيانات الضخمة ليست مهيأة للاستخدام، كما قد يكون بعضها عديم الفائدة، ولا يمكن الاستفادة منها إلا عند تحليلها. ويري (سيد، ٢٠١٩) أن هناك علاقة عكسية بين القيمة والحجم الكلي للبيانات، فكلما زاد حجم البيانات الضخمة كلما قلت قيمة هذه البيانات نسبيًا.

وفي نفس السياق أضافت دراسة (ISACA, 2018) تحديات أخري تواجهها الشركات عند استخدام البيانات الضخمة، أهمها تحديات مرتبطة بأمن وسرية البيانات، لذلك يجب التأكد من وجود التدابير الأمنية اللازمة لحماية البيانات من السرقة والتلاعب، وتطبيق نظام لتشفير البيانات. كما توجد أيضًا تحديات مرتبطة بمدى التوافق بين استراتيجية الشركة ومواردها التكنولوجية، وهي أن لا يكون لدى الشركة الموارد والقدرات اللازمة لتحليل البيانات الضخمة بما يخدم أهدافها الاستراتيجية، وبالتالي تفقد الشركات فرص أو مزايا تنافسية كان من الممكن استغلالها من تحليل البيانات الضخمة. ولذلك يجب علي الشركات توفير تقنيات وبرامج إلكترونية حديثة لمعالجة هذا الكم الهائل من البيانات الضخمة، حتي تسهم تللك البيانات في تلبية احتياجات كل شركة، كما يجب توظيف المهنيين أصحاب الخبرة، الذين تتوافر لديهم الكفاءة والمهارة اللازمة للتعامل مع هذه الأنظمة الآلية (نخال، ٢٠٢٠).

ومن جانب آخر أشارت دراسة (Dagiliene and Kloviene, 2019) إلي أن البيانات الضخمة أثرت بالسلب علي مهنة المراجعة، لإن إخفاء عميل المراجعة لبعض بيانات العملاء للحفاظ على سرية وخصوصية البيانات، يمثل عائق أمام الاستفادة من البيانات الضخمة، لأن المراجع قد يحتاج إلى تحليل تلك البيانات أثناء القيام بإجراءات المراجعة. كما أضاف (Jugulum, 2014) أن البيانات الضخمة غير متوافقة مع مبادئ المحاسبة المقبولة عمومًا، كما أن معايير المحاسبة

والمراجعة التي تؤكد على العرض والتجميع وأخذ العينات تسير في الاتجاه الخاطئ، ولا يوجد معيار محاسبي ينظم عمل المحاسبين في بيئة البيانات الضخمة، فأصبح من الضروري تحليل هذه البيانات حتي تتوافق مع المبادئ والمعايير الحالية. كما أشارت دراسة (أبو الفتوح، والمغازي، ٢٠١٨) إلي أن الخطر الأكبر للبيانات الضخمة يتمثل في بطء تكيف المحاسبين مع بيئة البيانات الضخمة والتي أصبحت واقع تسعى إليه معظم شركات المحاسبة لغايات إدارية وتنافسية.

ومن خلال ما سبق يري الباحث أن تلك التحديات تشكل خطر على الشركات وعلي مهنة المحاسبة والمراجعة، لعدم توافر القدرات والموارد اللازمة لتحليل هذه الكم الهائل من البيانات الضخمة، مما يؤدي إلى استنتاج معلومات ذات جودة منخفضة، وتقديم تقارير غير دقيقة واتخاذ قرارات غير صحيحة، فتصبح البيانات الضخمة عبء على موظفي الشركات وعلي المحاسبين والمراجعين، ولذلك أصبح من الضروري البحث عن تقنيات تدعم استخدام البيانات الضخمة، وتضيف قيمة من وراء استخدامها، كما يجب تخصيص الميزانيات الكافية لتوظيف المتخصصين الذين يتمتعون بالخبرات والمهارات المطلوبة للتعامل مع البيانات الضخمة.

٥ دور الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات الضخمة:

يعتبر الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة من التقنيات الناشئة التي أسفرت عن مرحله جديده من مراحل الثورة الصناعية الرابعة، والتي تحتل مكانة مهمة في جداول أعمال الكثير من الشركات، ومن المتوقع أن يؤدي استخدام الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات الضخمة إلى تغيير جذري في الطريقة التي تدار بها الشركات في السنوات القادمة.

١/٥ أسباب ودوافع استخدام الذكاء الاصطناعي في عملية تحليل البيانات الضخمة:

تعرضت الشركات ومكاتب المحاسبة والمراجعة لكثيرًا من المشاكل عند ظهور البيانات الضخمة، وتتمثل هذه المشاكل في زيادة حجم البيانات وتنوع مصادرها وتعدد أشكالها، وعدم توافر الموارد والقدرات اللازمة لدى الشركات ولدى مكاتب المحاسبة والمراجعة للتعامل مع هذا الكم الهائل من البيانات الضخمة، وعدم توفر المتخصصين الذين تتوافر لديهم الكفاءة والمهارة اللازمة للتعامل مع هذه البيانات، إلي جانب فشل نظم إدارة البيانات التقليدية في تحليل ومعالجة هذا الكم الهائل من البيانات الضخمة(ISACA, 2018) ، وسبب هذا الفشل أن هذه النظم لا تحمل مساحة تخزين كافية لاستيعاب هذا الكم الهائل، ولا يمتلك نظامها القدرة على تعلم الآلة، كما أن أكثر من ٨٠% من البيانات الضخمة هي بيانات غير جاهزة للتحليل مثل البيانات غير المهيكلة، فيقضي أخصائي المعلومات حوالي ٨٠٪ من وقتهم في تحليل ومعالجة البيانات بهذه الطرق التقليدية، ولم يتوصلوا في النهاية إلي أي معلومات صحيحة من بين هذا الكم الهائل من البيانات، مما يؤدي إلي تشتيتهم وضياع وقتهم وجهدهم، فأصبحت البيانات الضخمة تشكل عبء علي الشركات وعلي مكاتب المحاسبة والمراجعة، ولذلك من الضروري القيام بالعديد من المحاولات للتغلب علي ذلك، لأن البيانات الضخمة تمثل ثروة ضخمة إذا تم تحليلها ومعالجتها بشكل صحيح، ولهذا لم يعد أمامهم إلا اقتناء

أنظمة وبرامج وأدوات وتقنيات جديدة ومبتكرة تستطيع تحليل ومعالجة مجموعة كبيرة ومتنوعة ومعقدة من البيانات الضخمة، ومن هذه الأنظمة الذكاء الاصطناعي(Richins et al., 2017).

ومن جانب آخر أشارت دراسة (Berk, 2016) إلي أن استخدام الذكاء الاصطناعي قبل ظهور عصر البيانات الضخمة في الشركات وفي مكاتب المحاسبة والمراجعة كان محدودًا للغاية، لأن البيانات المنقوصة كانت من أكبر العقبات التي كانت تواجه الذكاء الاصطناعي، وتفسير ذلك أن خوارزميات الذكاء الاصطناعي تصبح غير مكتملة عند نقص البيانات المغذية لها، وبالتالي تحتاج إلي احتمالات لترجيح نتائجها.

ويبين الجدول التالي وضع الشركات ومكاتب المراجعة عند استخدامهم للذكاء الاصطناعي قبل ظهور البيانات الضخمة، ووضعهم عند استخدام الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات الضخمة:

الجدول رقم (١)

الذكاء الاصطناعي قبل إدخال البيانات الضخمة ومع البيانات الضخمة

الذكاء الاصطناعي قبل البيانات الضخمة	الذكاء الاصطناعي مع البيانات الضخمة
يخزن كميات محدودة من البيانات (ميجا بايت)	يخزن كميات متزايدة باستمرار من البيانات (زيتّا بايت)
يستند إلي عينات محدودة الحجم	يستند إلي عينات ضخمة تسمح بنمذجة أعلى
يحلل البيانات المهيكلة فقط	يحلل البيانات المهيكلة وشبه المهيكلة وغير المهيكلة
يستغرق وقت طويل عند تحليل البيانات الكبيرة	يستغرق ميلي ثانية عند تحليل البيانات الكبيرة

المصدر: (إعداد الباحث بالتصرف من أحمد، ٢٠١٩)

ولهذا أصبح من الضروري استخدام الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات الضخمة، لأن الذكاء الاصطناعي يمتلك مساحة تخزين كافية لاستيعاب هذا الكم الهائل من البيانات الضخمة، وله القدرة أيضًا علي العمل بشكل يواكب متطلبات تحليل البيانات الضخمة وهذا هو السبب الرئيس الذي جعل الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة لا ينفصلان في كثير من التطبيقات (العريشي والغامدي، ٢٠٢٠). كما توجد علاقة تبادلية طردية بين الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة، فكلما زادت مدخلات أنظمة وبرامج الذكاء الاصطناعي بالبيانات الضخمة، زادت دقة النتائج التي يمكن أن يحققها، وتفسير ذلك أن البيانات الضخمة توفر بيانات كافية تتغذي عليها خوارزميات الذكاء الاصطناعي فلا تحتاج إلي أي احتمالات عن استخلاص نتائجها (عبد الله، وحبيب، ٢٠١٩).

وبناء علي ما سبق يتضح أن استخدام الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات الضخمة له تأثير إيجابي علي الشركات وعلي مكاتب المحاسبة والمراجعة، لأن الذكاء الاصطناعي يقوم بتحليل الكم الهائل من البيانات، مما يؤدي إلي إنتاج قيمة مضافة وأحداث تغييرات عميقة في الشركات وفي مكاتب المحاسبة والمراجعة.

٢/٥ مراحل تحليل البيانات الضخمة باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي:

وجد الباحث عند مراجعة الأدب المحاسبي اهتمام بالغ من أطراف متعددة حول موضوع تحليل البيانات الضخمة، حيث تم تناوله في دراسات عديدة كانعكاس طبيعي لأهميته وارتباطه بالعديد من القضايا المحاسبية الهامة.

فأشارت دراسة (Elkmash et al., 2022) إلي أن البيانات الضخمة تحتاج إلي تقنيات تحليلية متقدمة لتحويل هذه البيانات الكبيرة جدًا والمتنوعة إلى معلومات جيدة يمكن استخدامها والاستفادة بها. ويتم هذا التحليل في ثلاث مراحل أساسية، ويجب فهم كيفية التعامل مع كل مرحلة من مراحل تحليل البيانات الضخمة، حتي تكون البيانات الضخمة المحللة ذات جودة عالية (Mancini et al., 2016) ، ويمكن عرض هذه المراحل على النحو التالي:

- **مرحلة جمع البيانات:** أن عملية جمع البيانات في الوقت الحقيقي، أصبحت أسهل بكثير مما كان عليه في الماضي، وذلك نتيجة التقدم في تكنولوجيا المعلومات والإنترنت، ولكن يجب على الشركات تحديد البيانات التي يجب جمعها على المستوى الكلى للشركة، فالجمع العشوائي للبيانات دون تحديد الهدف منها ومدي أهميتها سوف يترتب عليه تشتيت صانعي القرارات، وإهدار لموارد الشركة حيث تتحمل الشركة تكاليف إضافية هي في غنى عنها (Alawadhi, 2015).
- **مرحلة تخزين البيانات:** في ظل بيئة البيانات الضخمة يجب أن يكون هناك بنية تحتية تستوعب تخزين البيانات بشكل مستمر وموثوق به، ولهذا وجب أن يكون هناك نظام لتخزين البيانات، ويكون قابلاً للتطوير، وقادرًا على استيعاب تطبيقات متنوعة لتحليل كميات هائلة من البيانات، ومع فشل نظم تخزين قواعد البيانات التقليدية في معالجة البيانات الضخمة، ظهرت الحاجة إلى البحث عن تقنيات وأنظمة جديدة قادرة علي التعامل مع مشاكل البيانات الضخمة (Huang et al., 2022).
- **مرحلة تحليل البيانات:** هي المرحلة الأخيرة والأهم في مراحل معالجة وتحليل البيانات الضخمة، لأن قيمتها تظل محدودة دون وجود تقنيات وأنظمة وتكنولوجيا التحليل المناسبة، حيث تساعد تلك التقنيات والأنظمة علي فهم طبيعة البيانات وتحليلها وتحسين جودتها، وبالتالي يتم استخراج منها معلومات ذات قيمة تسهم في اتخاذ القرارات (محمد، ٢٠٢٢).

وقدم تقرير ماكينزي ٢٠١١ بعض التقنيات المناسبة التي تقوم بتحليل البيانات الضخمة أثناء حركتها واستخلاص المعلومات الملاءمة والموضوعية منها، بل وتوفيرها أيضًا في الوقت المناسب ومن أهم هذه التقنيات، تعلم الآلة، ومعالجة اللغات الطبيعية، والشبكات العصبية والنمذجة التنبؤية، والانحدار، والتعلم العميق، والنظم الخبيرة (شحاتة، ٢٠١٨؛ Davenport and Dyche, 2013). وفي ضوء ما سبق يري الباحث إن إعداد أنظمة وبرامج قائمة علي تقنيات الذكاء الاصطناعي تسهم بشكل فعال في تحليل البيانات الضخمة، ومن أهم هذه التقنيات ما يلي:

١- تعلم الآلة (ML):

حيث أن تقنية تعلم الآلة، تحسن من عملية جمع وتحليل البيانات، بصورة تجعل الآلة قادرة على التعلم من دون برمجة مسبقة من الفنيين، لأن الكم الهائل من البيانات يتيح للآلة التعلم، كما تصبح الآلات وأجهزة الحاسب الآلي قادرة على اكتشاف تعرضها للهجمات الإلكترونية، وبالتالي يتم تحليل نوعية هذه الهجمات وهدفها ومصدرها من بين هذا الكم الهائل من البيانات الضخمة، بل والتعامل معها أيضًا بصورة آلية (خليفة، ٢٠١٧)، ويري (العاقل وقاشى،٢٠٢١) أن تعلم الآلة يصبح قوي جدا وفعال عندما تتوفر بيانات ضخمة، لأنه كلما كان حجم هذه البيانات ضخماً تتعلم الخوارزميات الذكية من خلال تصنيفها وتحليلها لهذه البيانات، وبالتالي يتم اكتشاف الأنماط المعقدة والمركبة واكتشاف الدوافع الخفية، وتحديد أوجه التشابه بين المعلومات التي تم تحليلها، فيتم اتخاذ القرارات بسرعة بناء على تجارب سابقة مع بيانات مشابهة، وإجراء تنبؤات دقيقه.

وأثبتت دراسة (Ucoglu, 2020) بأن تقنية تعلم الآلة يتم الاستفادة منها في مهنة المراجعة، ولهذا تم استخدامها بشكل متزايد في السنوات القليلة الماضية، حيث تقنية تعلم الآلة تقوم بمراجعة دفتر الأستاذ بالكامل للشركة، ومعالجة هذه البيانات بسرعة ودون أي أخطاء أو تحيز بدلاً من الاعتماد علي أسلوب أخذ العينات، فتقل التكلفة، وتزيد كفاءة عملية المراجعة، كما تقوم تلك التقنية بتحليل العديد من نقاط البيانات المتعلقة بمجموعة معينة من المواقف، والتعلم من استنتاجات المراجعين بشأن عناصر محددة، ثم تطبيق نفس المنطق على عناصر أخرى ذات خصائص مماثلة من البيانات، للتنبؤ بالنتائج والأحداث المستقبلية. كما تساعد أيضًا هذه التقنية في الكشف عن الاحتيال والغش والتحريف في القوائم المالية، واكتشاف الأمور المنتظمة الخفية في الأحجام المتزايدة من البيانات الضخمة (Bertomeu et al., 2021). كما تُمكن تقنية تعلم الآلة المراجع الداخلي أيضًا من فهم وتقييم المخاطر المحتملة، وتساعد على تحسين اكتشاف الأخطاء (Puthukulam et al., 2021). ولذلك فهناك توقعات بأن ٣٠٪ من عمليات مراجعة الشركات سيتم إجراؤها من خلال تعلم الآلة ومنصات الذكاء الاصطناعي بحلول عام ٢٠٢٥م، بما في ذلك شركات المراجعة الكبرى (Big 4) (Ail et al., 2022).

وبناء علي ما سبق يتضح أن ظهور البيانات الضخمة في هذا العصر الرقمي، سوف يؤدي إلي استعمال تقنية تعلم الآلة بقوة في الكثير من المجالات كالمحاسبة والمراجعة وغيرهم من المجالات الأخرى، لأن تعلم الآلة يصبح قوي جدا وفعال عندما تتوفر بيانات ضخمة.

٢- النظم الخبيرة (ES):

حيث أن تقنية النظم الخبيرة، تسهم في إعداد قاعدة بيانات تخزن فيها الحقائق والخبرات التي يتم تجميعها من المحاسبين والمراجعين، وتخزن فيها أيضًا القوانين والمبادئ والمعايير والإجراءات التي تحكم مهنة المحاسبة والمراجعة، وبناء علي هذه القاعدة يتم استحداث أنظمة محاسبية توازي النموذج الذهني الذي لدي الخبير، مما يسهم في أداء المهام المحاسبية، ويحل بعض المشاكل والقضايا المحاسبية، وبالتالي يتم اتخاذ قرارات مختلفة (Xinman and Wen, 2017).

وتري دراسة (Chukwuani and Egiyi, 2020) أن النظم الخبيرة تعتبر أكثر تقنيات الذكاء الاصطناعي استخدامًا في مهنة المحاسبة، لأن المحاسبين كانوا يتخذوا قراراتهم بناءً على الأرقام التي غالبًا ما تكون قديمة ولكن بالاستناد إلي تقنية النظم الخبيرة، يتم ميكنة عمليات البيانات التي كان يقوم بها الخبير البشري، مما يُمكن المحاسب من تقديم حلول أكثر ملائمة للمشاكل محل الدراسة، واتخاذ قرارات أكثر فعالية تؤثر على الأداء وعلي ربحية الشركات.

٣- الشبكات العصبية الاصطناعية (ANN):

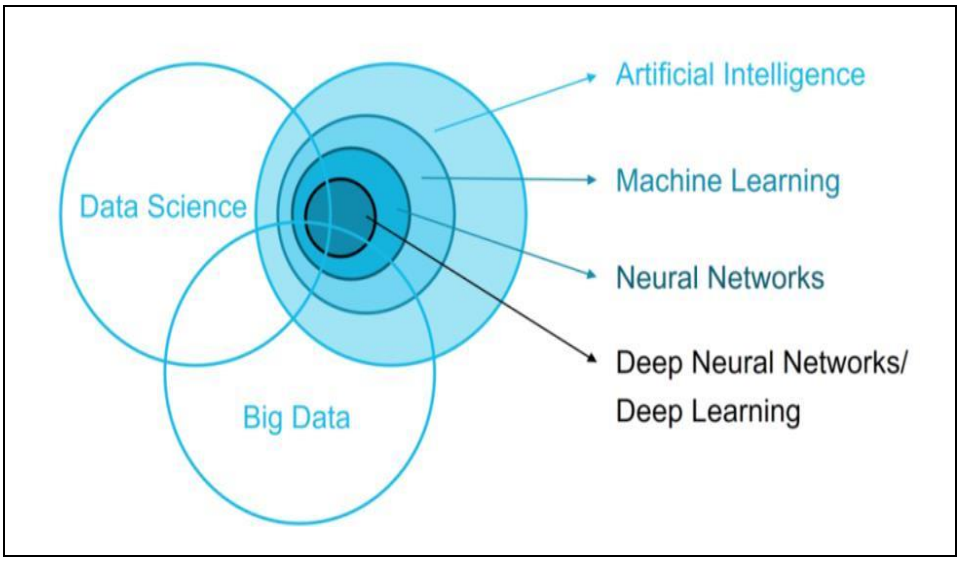
حيث أن تقنية الشبكات العصبية الاصطناعية تساعد في تخزين البيانات التي تم جمعها وتشمل (قواعد البيانات، والملفات المضغوطة)، ثم يتم تحليل هذه البيانات وترتيبها بعمليات منتظمة وتشمل (التجميع، والتصنيف، والتبويب)، ثم يتم استرجاع هذه البيانات للبحث عن الحقائق والأنماط التي تصف المجموعة التي ينتمي لها الموضوع بصورة تدل الارتباط لأجل حل المشاكل بالشكل المطلوب، وبالتالي يتم الوصول إلي المخرجات النهائية المتمثلة بالتقارير، والتي يتم على أساسها تحديد إجراءات العمل (Singh and Chauhan, 2009). وتفسير ذلك أن الشبكات العصبية قادره علي تعلم كيفية تمثيل البيانات في شكل مستقل عن البيانات الخام (الأولية) مما يجعل المهمة أسهل، مثل الشبكات العصبية الاصطناعية الالتفافية لمعالجة الصور، والشبكات العصبية الاصطناعية المتكررة لتحليل بيانات السلاسل الزمنية، وشبكات الذاكرة قصيرة المدى والطويلة لتحليل المتواليات المتعاقبة (عبد الله، حبيب، ٢٠١٩). ويري (جمعة، ٢٠١٢) أن تقنية الشبكات العصبية تسهم في تقليل الحكم والتقدير الشخصي للمراجع في الحالات التي لا تتوفر فيها حلولاً معروفة أو مستخدمة سابقاً بهدف تقديم بيانات على درجة عالية من الدقة والمهنية، وتسهم أيضًا في دعم المراجع في المجالات التي يوجد فيها نقص في الخبرة أو المعرفة.

٤- التعلم العميق (DL):

حيث أن تقنية التعلم العميق تسهم في معالجة جميع أنواع البيانات الخام الضخمة التي يتم ترميزها كمتجهات رقمية بما في ذلك النصوص أو الصور أو الفيديوهات ويتم ذلك باستخدام متحولات خطية وغير خطية، لأن هذا النوع من الذكاء الاصطناعي يحتوي علي طبقات عميقة ومتعددة تمكن من التعلم والتفكير والتبصر، ويحتوي أيضًا علي أساليب استنباط لها درجة عالية من الدقة (رزق، ٢٠٢٠). مما يسمح للآلة أن تتعلم بنفسها من كميات كبيرة من البيانات، ويصبح من السهل معالجة البيانات الضخمة المعقدة وغير المهيكلة بسرعة هائلة (غالبًا ما تكون ثواني) (Burns,

2021). كما أن أي مشكلة تتطلب تفكير هي مشكلة يمكن حلها بهذه التقنية، لأن التعلم العميق قادر علي التعامل مع البيانات شديدة التنوع وغير المنظمة والمترابطة (أحمد، ٢٠١٩)، ويتعامل أيضًا مع البيانات غير الكاملة، والبيانات المشوشة أو التي تحتوي على قيم متطرفة كثيرة (عبدالحميد، ٢٠٢٠).

ويبين الشكل التالي تصورا للعلاقة بين البيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي بفروعه المختلفة.



شكل رقم (١) العلاقة بين البيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي

المصدر: (العريشي والغامدي،٢٠٢٠)

وبناء علي ما سبق يري الباحث أن اقتناء تقنيات الذكاء الاصطناعي (مثل تعلم الآلة، والنظم الخبيرة، والشبكات العصبية الاصطناعية، والتعلم العميق)، يعتبر طفرة هائلة في تحليل الكم الهائل من البيانات الضخمة ومعالجة المشاكل المرتبطة به.

٣/٥ مزايا تحليل البيانات الضخمة باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي:

يوجد العديد من المزايا التي تحققت في مجال المحاسبة والمراجعة عند تحليل البيانات الضخمة بواسطة تقنيات الذكاء الاصطناعي أهمها:

- تساعد المختصين في المحاسبة على تحليل الكم الهائل من البيانات الضخمة وأداء مهامهم بشكل أكثر كفاءة، لأن الأنظمة والبرامج التي تستند على تقنيات الذكاء الاصطناعي تقوم بتسجيل كل معاملة مالية في الأعمال التجارية، ثم يتم الإبلاغ عن الأخطاء التي حدثت أثناء تسجيل المعاملات المالية، والإبلاغ عن أخطاء

المراجعة وأخطاء عمليات الشراء، ثم يتم تحليل هذا الكم الهائل من البيانات، واشتقاق أنماط التعلم من البيانات (عبدالله وحبيب، ٢٠١٩).

- تطوير مهنة المحاسبة والمراجعة، لأن تقنيات الذكاء الاصطناعي تؤدى إلى تغيير شكل ومضمون مهام المحاسبة والمراجعة التقليدية، نتيجة الفصل بين المهام الروتينية التي تستطيع تلك التقنيات إنجازها، وإنجاز المهام المعقدة، وإعادة هيكلة الوظائف المحاسبية، وتحسين تخطيط الهيكل التنظيمي، وتغيير أساليب وأنماط العمل المالية والمحاسبية، مما يؤدي ذلك الي تقليل عدد المراجعين الداخليين والمحاسبين العاملين بالشركات (Jedrzejka, 2019)..

وبناء علي ما سبق يري الباحث أن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي عند تحليل ومعالجة البيانات الضخمة، سوف يكون له آثر في صناعة مستقبل المحاسبة والمراجعة، لأن تقنيات الذكاء الاصطناعي تلعب دورًا محوريا في معالجة أنواع مختلفة وكميات كبيرة من البيانات خلال الميلي ثانية، وبالتالي يمكن الوصول إلى حلول لأي مشكلات صعبة ومصيرية.

ومن جانب آخر أشارت الكثير من الدراسات السابقة إلي أن معالجة وتحليل البيانات الضخمة بواسطة تقنيات ونظم الذكاء الاصطناعي، سوف يحقق الكثير من الجوانب الإيجابية للشركات منها:

- إدارة أصول الشركات بشكل جديد، ويتم ذلك من خلال قدرة هذه التقنيات علي معرفة الثغرات في أصولها، والكشف عن العجز أو الزيادة في تلك الأصول عن الحد المطلوب، فيصبح أمام متخذي القرار الفرصة في تقييم الأصول في أكثر من جهة (محمد، ٢٠٢١).

- تنمية الموارد البشرية، ويتم ذلك من خلال قدرة هذه التقنيات علي توفير قاعدة بيانات واحدة تشتمل على كافة بيانات العاملين من حيث أنواعهم، وحالاتهم الاجتماعية، ومسكنهم، وتخصصاتهم، ومؤهلاتهم، وهواياتهم، وظروفهم الاقتصادية، وخبراتهم إلى غير ذلك من بيانات يمكن تجميعها عن العاملين، وبناء علي هذه القاعدة يتم معالجة البيانات، واستخراج علاقات وروابط قوية، واستنباط أنماط معرفية ومعلوماتية تربط كل ذلك ببعضه البعض، مما يتيح للمسئولين ومتخذي القرار اكتشاف الموارد البشرية المتاحة لديهم بصورة جديدة ومبتكرة تساعدهم في إعادة توزيعهم داخل الأقسام والأنشطة المختلفة في الشركة (Sun et al., 2018).

- رفع كفاءة ودقة التوقعات المستقبلية، لأن هذه التقنيات تلعب دورًا محوريا في خلق بيئة عمل أكثر قابلية للتنبؤ وأقل مخاطرة، ويتم ذلك من خلال استخدام مجموعة من الخوارزميات المعقدة في التعامل مع قدر كبير من البيانات الضخمة والمتباينة ومعالجتها في زمن قياسي للتنبؤ بالأوضاع المالية والتنافسية (عبدالحميد، ٢٠٢٠).

- دراسة احتياجات وتوقعات العملاء الحالين والمرتقبين، فيسهل علي أصحاب المشروعات تحديد احتياجات وتفضيلات العملاء، مما يعزز من درجة ولاءهم، ومن ثم تزيد الحصة التسويقية وتزيد إيرادات الشركة (ضيف وآخرون، ٢٠٢٣).
- تصميم البرامج الترويجية والتسويقية للمنتجات بفعالية، ويتم ذلك من خلال تحليل قدر كبير من البيانات عن تفضيلات المستهلكين وحالة المنافسين والظروف الاقتصادية السائدة، وبالتالي يتم تحديد الرسائل المناسبة لاجتذاب المستهلكين وتحديد السعر المناسب (عبدالحميد، ٢٠٢٠).
- توفير قواعد بيانات خاصة بالمستفيدين، وذلك يُمكنها من خلق طرق مبتكرة لكيفية عرض وإتاحة المعلومات بالشكل الذي قد يرغبه المستفيدون (Sun et al., 2018).
- إنشاء التقارير، حيث يمكن كتابة التقارير عن طريق قدرة هذه التقنيات على تجميع كميات كبيرة من البيانات ووضعها في شكل فقرات تسلط الضوء على نقاط الشركة الرئيسية (Rajbanshi et al., 2017).

ومن خلال ما سبق يتضح للباحث أن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي عند معالجة وتحليل البيانات الضخمة، يعد نقلة نوعية للشركات خلال السنوات القليلة المقبلة، لذلك يجب زيادة الوعي والإدراك لدى العاملين بهذه الشركات بتقنيات الذكاء الاصطناعي، ومن ثم تهيئتهم لتطبيق هذه التقنيات في أداء المهام التي يكلفون بها، وذلك بهدف مواكبة التطورات الحديثة، مما يسهم في صناعة مستقبل الشركات.

٦ الخلاصة والنتائج:

يتمثل الهدف الرئيس لهذه الدراسة في إجراء تحليل نظري لتوضيح دور الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات الضخمة، وذلك من خلال تحديد الإطار المفاهيمي لمتغيرات الدراسة، ثم استعراض وتحليل الدراسات السابقة ذات الصلة بهذه العلاقة، بهدف تحديد الفجوات البحثية.

هذا، وقد خلص الباحث من خلال هذا التحليل النظري إلى النتائج التالية:-

١- استنتج الباحث - من خلال استعراض الذكاء الاصطناعي –أنه علم من علوم الحاسب، يهدف إلى تصميم أنظمة ذكية قادرة على محاكاة قدرات البشر في التفكير المنطقي والتعلم ورد الفعل السريع، والاستفادة من التجارب والخبرات السابقة، فيكون قادر علي التمييز بين القضايا المتعددة بشكل دقيق، واكتشاف الأخطاء وتصحيحها بشكل سريع، ومعالجة مشاكل واقعية كان يعتبر من المستحيل معالجتها بأساليب البرمجة التقليدية، وبالتالي يتم اتخاذ القرارات بشكل سليم، فيعود ذلك بالنفع علي الشركات وعلي مهنتي المحاسبة والمراجعة، ولذلك يجب علي مديري هذه الشركات وعلي المحاسبين والمراجعين أن يدمجوا تقنيات

الذكاء الاصطناعي في أعمالهم الأساسية، ومن هذه التقنيات تعلم الآلة، والنظم الخبيرة، والشبكات العصبية، والتعلم العميق.

٢- فيما يتعلق بالبيانات الضخمة فقد استنتج الباحث - من خلال استعراض المفاهيم التي تم تناولها في الدراسات ذات الصلة - أن نظم المعلومات التقليدية لا تستطيع معالجه هذه البيانات الضخمة أو تخزينها أو تحليلها، لأنها كبيرة الحجم ومعقدة وتتغير باستمرار، كما أنها متنوعة من حيث مصادرها وأساليب الحصول عليها، ولا تحمل هذه النظم مساحة تخزين كافية لاستيعاب هذه البيانات، فأصبحت البيانات الضخمة تشكل عبء علي الشركات، وعلي مكاتب المحاسبة والمراجعة، ولذلك يجب علي مديري هذه الشركات وعلي المحاسبين والمراجعين أن يبحثوا عن تقنيات لتحليل ومعالجة هذه البيانات الضخمة لأنه عند تحليل تلك البيانات باستخدام أدوات تحليلية مناسبة، تتحول هذه البيانات الخام المعقدة إلي معلومات ذات قيمة مضافة، وهو ما يمثل فجوة بحثية وإضافة علمية جديدة للبحوث العلمية في البيئة العربية.

٣- كما استنتج الباحث أن تقنيات الذكاء الاصطناعي (تعلم الآلة، والنظم الخبيرة، والشبكات العصبية، والتعلم العميق) تستطيع تحليل هذا الكم الهائل من البيانات الضخمة ومعالجة التحديات المرتبطة به، حيث يتم جمع وتخزين الكم الكبير من البيانات المتنوعة والمعقدة، ثم يتم تحليل ومعالجة هذه البيانات وتحويلها لمعلومات صحيحة، مما يحدث تغييرًا تحولياً في مهنة المحاسبة والمراجعة، ويحدث نقلة نوعية للشركات خلال السنوات القليلة المقبلة.

المراجـــــع

أولًا: المراجع العربية:

- أبو العينين، احمد سعد محمد، (٢٠٢٠)، "استخدام نظم الذكاء الاصطناعي وتكنولوجيا المعلومات الحديثة لزيادة كفاءة المراجع الخارجي بهدف تحسين جودة عملية المراجعة الخارجة للشركات المصرية (دراسة نظرية - ميدانية)"، المجلة العلمية للدراسات المحاسبية، كليه التجارة، جامعه قناة السويس، المجلد ٢، العدد ٤، ص ص ١٣٠ -١٩٦.
- أبو الفتوح، سمير والمغازي، منار أحمد، (٢٠١٨)، أثر البيانات الضخمة على جودة التقارير المالية، المجلة المصرية للدراسات التجارية، كلية التجارة، جامعة المنصورة، المجلد٤٢، العدد ٢، ص ص ٣١٥-٣٤٣.
- أبو زايد، علي عبد الرحمـــن، (٢٠١٧)، دور النظم الخبيرة في جودة اتخاذ قرارات الإدارة العليا في وزارة الصحة الفلسطينية، رساله ماجستير، أكاديمية الإدارة والسياسة للدراسات العليا، جامعـة الأقصـى، غـزة.
- أحمد، أبوبكر سلطان، (٢٠١٩)، "الذكاء الاصطناعي مع البيانات الضخمة والحوسبة الإدراكية: فرص وتهديدات"، مجله العلوم والتقنية، العدد ١٢٤.
- أحمد، سيد ومصيلحي، حسين، (٢٠١٧)، نموذج مقترح لاستخدام الشبكات العصبية في التنبؤ بالأزمات المالية: دراسة تطبيقية على البنوك التجارية، مجلة كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، جامعة القاهرة، المجلد ١٨، العدد ١، ص ص ١٦٦-٢١٤.
- احمد، جيهان وحيد، (٢٠٢٠)، دور تقنيات ذكاء الأعمال في تطوير العمليات المحاسبية وعلاقتها بالبيانات الضخمة، المجلة العلمية للبحوث والدراسات التجارية، كلية التجارة وإدارة الأعمال، جامعة حلوان، المجلد ٣٤، العدد١، ص ص ٧٥- ٩٥.
- أميرهم، جيهان عادل، (٢٠٢٢)، "أثر استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي على مستقبل مهنة المحاسبة والمراجعة"، مجلة البحوث المالية والتجارية، كلية التجارة، جامعة بورسعيد، المجلد ٢٣، العدد ٢، ص ص ١-٥١.
- البسيوني، هيثم محمد عبد الفتاح وعاشور، إيهاب محمد كامل (٢٠٢٢). مسئولية المراجع في ظل الذكاء الاصطناعي وأثرها على سهولة قراءة التقارير المالية دليل تطبيقي من الشركات المقيدة بالبورصة المصرية. المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والتجارية، المجلد ٣، العدد ١، ص ص ١٠١-١٤٩.
- الدلاهمة، سليمان مصطفي والقاضي، فارس سعود والعميان، نايف راجي، (٢٠١٩)، "أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي على مهنة المحاسبة: دراسة وصفية لنوع المسح"، مجلة جرش للبحوث والدراسات، جامعة جرش، الأردن، المجلد ٢١ (عدد خاص)، ص ص ١٧٧-١٨٦.
- الرشيدي، طارق عبد العظيم وراضي، فاطمة الزهراء السيد محمد (٢٠٢١). أثر استخدام تقنيات

البيانات الضخمة على فعالية الرقابة الداخلية في الشركات المقيدة بالبورصة المصرية: دراسة تطبيقية، المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والتجارية، كلية التجارة، جامعة دمياط، المجلد ٢، العدد ٢، ص ص ٥٩١-٦٤٢.

- السالمي، جمال بن مطر بن يوسف، (٢٠١٨)، البيانات الضخمة ودورها في دعم اتخاذ القرار والتخطيط الإستراتيجي: دراسة وصفية، المؤتمر الرابع والعشرون: البيانات الضخمة وآفاق استثمارها: الطريق نحو التكامل المعرفي، فرع الخليج العربي، مسقط.
- الشيتي، إيناس محمد إبراهيم، (٢٠٢١)، تحليلات البيانات الضخمة في البنوك السعودية: واقعها ومستوى الاستفادة منها في دعم القرارات التمويلية، مجلة جامعة الإسكندرية للعلوم الإدارية، كلية التجارة، جامعة إسكندرية، المجلد ٥٨، العدد ٣، ص ص ١٨٩-٢٣٠.
- الطوخي، محمد محمد السيد، (٢٠٢١)، "تقنيات الذكاء الاصطناعي والمخاطر التكنولوجية"، مجلة الفكر الشرطي، الإمارات العربية المتحدة، المجلد ٣٠، العدد ١١٦، ص ص ٥٩-١٠٠.
- العاقل، عبدالغني؛ قاشي، خالد، (٢٠٢١)، "البيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي لتمكين التحول إلى حكومة ذكية: دراسة حالة دولة الإمارات العربية المتحدة"، مجلة نماء للاقتصاد والتجارة، جامعة محمد الصديق بن يحيى، المجلد ٥، العدد ٢، ص ص ٤٠-٥٦.
- العريشي، جبريل بن حسن والغامدي، فوزية بنت صالح، (٢٠٢٠)، استخدام البيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي في مواجهة جائحة فيروس كورونا المستجد، المجلة العربية للدراسات الأمنية، المجلد ٣٦، العدد ٢، ص ص ٢٤٩-٢٦٤.
- النقيب، سحر عبدالستار، (٢٠٢٣)، تقييم مداخل استخدام تقنيات تعلم الآلة في المراجعة الخارجية بغرض تحقيق فعالية التنبؤ بتحريفات القوائم المالية دراسة تجريبية على الشركات المقيدة في البورصة المصرية، مجلة المحاسبة والمراجعة، كلية التجارة، جامعة بني سويف، العدد ١، ص ص ١٢٢ -١٨١.
- الوشيحي، مها محي الدين، (٢٠١٩)، التكامل بين نظم الخبرة والشبكات العصبية وأثره على تحسين كفاءة المراجعة الخارجية، مجلة الفكر المحاسبي، كلية التجارة، جامعه عين شمس، المجلد ٢٣، العدد ٢، ص ص ١-٢٢.
- جاسم، فائز عبد الحسن، (٢٠٢٠)، نموذج مقترح لدور المراجع الخارجي في الكشف والتقرير عن ممارسات إدارة الأرباح باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية وانعكاسه على قرارات المستفيدين (دراسة تطبيقية)، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التجارة، جامعة بنها.
- جمعة، أحمد حلمي، (٢٠١٢)، استخدام الشبكات العصبية الاصطناعية في اكتشاف الأخطاء الجوهرية في البيانات المالية: دراسة تطبيقية، المجلة المصرية للدراسات التجارية، كلية التجارة، جامعة المنصورة، المجلد ٣٦، العدد ١، ص ص ١٣٩ – ١٧٨.
- خالد، ناصر السيد، (٢٠٠٤)، "أصول الذكاء الصناعي"، الطبعة الأولى، مكتبة الرشد، الرياض.
- خليفة، أيهاب، (٢٠١٧)، "الذكاء الاصطناعي تأثير تزايد دور التقنيات الذكية في حياة البشر"، مجلة المستقبل للدراسات والأبحاث المتقدمة، أبوظبي، المجلد٢٠.

- رزق، علاء أحمد، (٢٠٢٠)، مدى مساهمة تقنيات الذكاء الاصطناعي في دعم جودة الأداء المهني (دراسة تطبيقية على مكاتب المحاسبة والمراجعة الكبيرة)، مجله الفكر المحاسبي، كلية التجارة، جامعة عين شمس، المجلد ٢٤، العدد ٢، ص ص ١-٨٣.
- سيد، احمد سيد طه، (٢٠٢٢)، دور الشبكات العصبية الاصطناعية في تحقيق جودة التقارير المالية للشركات المقيدة في سوق الأوراق المالية المصرية "دراسة تطبيقية"، رسالة ماجستير، كلية تجارة، جامعة حلوان.
- سيد، أحمد فايز (٢٠١٩). نظم إدارة قواعد البيانات الضخمة: دراسة الحالة لنظام أباتشي هادوب. مجله أعلم، الاتحاد العربي للمكتبات والمعلومات، (٢٣)، ١٨٤-٢١٢.
- شاهين، إسلام محمد محمد، (٢٠٢١)، "فاعلية أنظمة الذكاء الاصطناعي في تعزيز قدرات الاقتصاد المصري"، مجلة الدراسات القانونية والاقتصادية، كلية الحقوق، جامعة مدينة السادات، المجلد ٧، العدد ١، ص ص ١-٢٦.
- شحاتة، محمد موسي (٢٠١٨). نموذج مقترح لاستخدام تحليلات البيانات الضخمة في تحسين جودة التقارير المالية وانعكاساتها على مؤشرات تقييم الأداء الاستراتيجي مع دراسة ميدانية ودليل تطبيقي بالبيئة المصرية. مجلة التجارة والتمويل، كلية التجارة، جامعة طنطا، (٤)، ٤٣٣-٣٩٥.
- ضيف، ملاك فايز، شحاته، شحاته السيد وناثان، دميانة، (٢٠٢٣)، تأثير تكنولوجيا التحول الرقمي على جودة أعمال المراجعة، مجلة الإسكندرية للبحوث المحاسبية، كلية التجارة، جامعة إسكندرية، المجلد ٧، العدد ١، ص ص ٤١٧-٤٥٧.
- عبد النور، عادل، (٢٠٠٥)، " أساسيات الذكاء الاصطناعي"، الطبعة الأولى، دار الفيصل الثقافية، الرياض.
- عبدالحميد، أسماء عزمي، (٢٠٢٠)، أثر التطبيقات الإدارية للذكاء الاصطناعي علي الميزة التنافسية لمنظمات الأعمال بالتطبيق علي فروع لبنوك التجارية بمدينة المنصورة، المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والتجارية، كلية التجارة، جامعة دمياط، المجلد ١، العدد ١، ص ص ١٩١-٢٣٩.
- عبدالعظيم، أحمد سعيد وأمين، محمد سامح (٢٠٢١). دور التكامل بين تحليلات البيانات الضخمة وتقنية سلاسل الكتل في تحقيق جودة المعلومات المحاسبية بالقوائم المالية-دراسة ميدانية. المجلة العلمية للدراسات المحاسبية، كلية التجارة، جامعة قناة السويس، المجلد ٣، العدد ٤، ص ص ٤٢٨-٤٩٥.
- عبدالله، موسي وحبيب، بلال أحمد، (٢٠١٩)، الذكاء الاصطناعي ثورة في تقنيات العصر، الطبعة الأولي، القاهرة: المجموعة العربية للتدريب والنشر.
- عبدالمنعم، يوسف طه، (٢٠٢٢)، "التحول الرقمي واثره علي نظم المعلومات المحاسبية"، المؤتمر العلمي الخامس لقسم المحاسبة والمراجعة - تحديات وآفاق مهنة المحاسبة والمراجعة في القرن الحادي والعشرين، كلية التجارة، جامعة إسكندرية.

- محمد، أمنية ماهر (٢٠٢٢). أثر استخدام تحليلات البيانات الضخمة علي تحسين الإفصاح عن التنمية المستدامة مع دراسة ميدانية علي الشركات الصناعية المقيدة بالبورصة المصرية، المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والإدارية، كلية التجارة، جامعة مدينة السادات، المجلد ١٣، العدد ٢، ص ص٥٥٢-٥٨٦.
- محمد، عمار ياسر، (٢٠٢١)، "دور أنظمة الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالجريمة"، مجلة الأمن والقانون، أكاديمية شرطة دبي، المجلد ٢٩، العدد١، ص ص ١٢٤-٢١٣.
- محمد، كريمة حسن، (٢٠١٩)، أثر تحليل البيانات الضخمة على تحسين جودة المراجعة الخارجية "دراسة ميدانية"، المؤتمر العلمي الثالث لقسم المحاسبة والمراجعة-تحديات وآفاق مهنة المحاسبة والمراجعة في القرن الحادي والعشرين، كلية التجارة، جامعة الإسكندرية.
- محمود، وائل حسين محمد، (٢٠٢٠)، مدخل مقترح لتطوير المراجعة الداخلية في ظل بيئة البيانات الضخمة (دراسة ميدانية)، مجلة الفكر المحاسبي، كلية التجارة، جامعة عين شمس، المجلد ٢٤، العدد ١، ص ص ٦٢٥-٦٨٤.
- موقع الإمارات اليوم، (٢٠٢٠)، الكشف عن تقنيتين تؤسسان لجيل فائق الدقة من التعلم العميق، المؤتمر السنوي ال ٣٤ للجمعية الدولية للنهوض بالذكاء الاصطناعي، متاح بتاريخ ١٣\٢\٢٠٢٠علي :
https://www.emaratalyoum.com/technology/electronic-equipment/2020-02-14-1.1307562
- نخال، أيمن محمد صبري، (٢٠٢٠)، أثر البيانات الضخمة على مخاطر المراجعة، مجلة الإسكندرية للبحوث المحاسبية، كلية التجارة، جامعة الإسكندرية، المجلد ٤، العدد ٢، ص ص ٢٣٣-٢٧٧.
- يوسف، جمال علي محمد، (٢٠١٨)، مدخل مقترح لتقييم أهمية تطوير المحاسبة في ظل بيئة البيانات الضخمة. مجلة الفكر المحاسبي، كلية التجارة، جامعه عين شمس، المجلد ٢٢ العدد ٢، ص ص ١٢٩-١٨٨.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

- Alderucci, D., Branstetter, L., Hovy, E., Runge, A., and Zolas, N., (2020), Quantifying the impact of AI on productivity and labor demand: Evidence from US census microdata, In Allied social science associations—ASSA 2020 annual meeting.
- Allen, G., and Chan, T., (2017), Artificial intelligence and national security. Cambridg, MA: Belfer Center for Science and International Affairs.

- Aldridge, I., (2019), Big data in portfolio allocation: A new approach to successful portfolio optimization, The Journal of Financial Data Science, Vol. 1, No. 1, pp. 45-63.
- Anagnostopoulos, I., Zeadally, S., and Exposito, E., (2016), Handling big data: research challenges and future directions, The Journal of Supercomputing, Vol. 72, No. 4, pp. 1494-1516.
- Anand, G. S., Kuriakose, J., Sharma, S., and Guha, D., (2020), Deep learning for information extraction in finance documents—corporate loan operations, In 2020 11th IEEE Annual Information Technology, Electronics and Mobile Communication Conference (IEMCON) (0326-0332). IEEE.
- Appelbaum, D. A., Kogan, A., and Vasarhelyi, M. A., (2018), Analytical procedures in external auditing: A comprehensive literature survey and framework for external audit analytics, Journal of Accounting Literature.
- 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, pp. 1-27.
- Assaf, S. (2022). The impact of Big Data Analytics in Developing Strategic Performance using Balanced Scorecard: A Field Study in Egypt, Scientific Journal of Business Research , Vol. 45, No. 2, pp. 9-43.
- Azman, N. A., Mohamed, A., and Jamil, A. M., (2021), Artificial intelligence in automated bookkeeping: a value-added function for small and medium enterprises, JOIV: International Journal on Informatics Visualization, Vol. 5, No. 3, pp. 224-230.
- Ali, M. M., Abdullah, A. S., and Khattab, J. S., (2022), The Effect of Activating Artificial Intelligence techniques on Enhancing Internal Auditing Activities "Field Study", Alexandria Journal of Accounting Research, Faculty of Commerce, Alexandria University,Vol. 6, No. 3, pp. 1-40.
- Alawadhi, A., (2015), The application of data visualization in auditing, Doctoral dissertation, Rutgers University.
- Bertomeu, J., Cheynel, E., Floyd, E., and Pan, W., (2021), Using machine

learning to detect misstatements, Review of Accounting Studies, No. 26, pp. 468-519.

- Berk, R. A., (2016), Erratum to: statistical learning from a regression perspective, In Statistical Learning from a Regression Perspective (pp. E1-E1), Springer, Cham.
- Burns, E. (2021). In-depth guide to machine learning in the enterprise. Techtarget. March, Vol. 17.
- Chukwuani, V. N., and Egiyi, M. A., (2020), Automation of Accounting Processes: Impact of Artificial Intelligence, International Journal of Research and Innovation in Social Science (IJRISS), Vol. 4, No. 8, pp. 444-449.
- Davenport, T. H., Dyché, J. (2013). Big data in big companies. International Institute for Analytics, No.3, pp. 1-31.
- Dagiliene, L., and Kloviene, L., (2019), Motivation to use big data and big data analytics in external auditing, Managerial Auditing Journal, Vol. 34, No. 7, pp. 750-782.
- Dickey, G., Blanke, S., and Seaton, L., (2019), Machine learning in auditing, The CPA Journal, 89(6), 16-21.
- Dennehy, B., (2016), How to use Big Data to create business advantage in the real world, In Washington society of certified public accountants annual meeting, Seattle, WA, June (Vol. 9).
- Deniz, A. A., Miklos, A.V., and Alexander, K., (2017), Big Data and Analytics in the Modern Audit Engagement: Research Needs, Auditing A Journal of Practice & Theory, the State University of New Jersey, Newark, Vol. 36, No. 4.
- Elkmash, M. R. M., Abdel-Kader, M. G., and Badr El Din, B., (2022), An experimental investigation of the impact of using big data analytics on customers' performance measurement, Accounting Research Journal, Vol. 35, No. 1, pp. 37-54.
- Fedyk, A., Hodson, J., Khimich, N., and Fedyk, T., (2022), Is artificial intelligence improving the audit process?, Review of Accounting Studies, Vol. 27, No. 3, pp. 938-985.
- Griffin, P. A. and Wright, A. M., (2015), Commentaries on Big Data's

importance for accounting and auditing, Accounting Horizons, Vol. 29, No. 2, pp. 377-379.

- International Organization for Standardization (ISO/IEC), (2017), "Big Data". Available at: Web www.iso.org.
- ISACA., (2018), Auditing Big Data in the Enterprise, ISACA Journal, Vol. 1, pp. 1-4.
- Jedrzejka, D., (2019), Robotic process automation and its impact on accounting, Zeszyty Teoretyczne Rachunkowości, Vol. 105, pp. 137-166.
- Jugulum, R., (2014), Competing with high quality data: Concepts, tools and techniques for building a successful approach to data quality, John Wiley & Sons.
- Kaplan, A., and Haenlein, M., (2019), "Siri, Siri, in my hand: Who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence", Business Horizons, Vol. 62, No. 1, pp. 15-25.
- Kukreja, H., Bharath, N., Siddesh, C. S., and Kuldeep, S., (2016), An introduction to artificial neural network, Int J Adv Res Innov Ideas Educ, No. 1, pp. 27-30.
- Kuurila, J. (2016). The role of big data in Finnish companies and the implications of big data on management accounting.
- Kshetri, N., (2016), Big data's role in expanding access to financial services in China, International journal of information management, Vol. 36, No.3, pp. 297-308.
- Luo, J., Meng, Q., and Cai, Y., (2018), Analysis of the impact of artificial intelligence application on the development of accounting industry, Open Journal of Business and Management, Vol. 6, No. 4, pp. 850-856.
- Lee, I. (2017). "Big data: Dimensions, evolution, impacts, and challenges". Business horizons, Vol. 60, No.3, pp. 293-303.
- Odoh, L. C., Echefu, S. C., Ugwuanyi, U. B., and Chukwuani, N. V., (2018), Effect of artificial intelligence on the performance of accounting operations among accounting firms in South East Nigeria, Asian

Journal of Economics Business and Accounting, Vol. 7, No. 2, pp. 1-11.

- Puthukulam, G., Ravikumar, A., Sharma, R. V. K., and 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, Vol. 9, No. 5, pp. 1184-1190.
- Parloff, R. (2016). Why deep learning is suddenly changing your life. Fortune. New York: Time Inc.
- Richins, G., Stapleton, A., Stratopoulos, T. C., and Wong, C., (2017), Big data analytics: opportunity or threat for the accounting profession?, Journal of Information Systems, Vol. 31, No. 3, pp. 63-79.
- Rajbanshi, A., Bhimrajka, S., and Raina, C. K., (2017), Artificial intelligence in cyber security, International Journal of Scientific Research in Computer Science, Engineering and Information Technology, Vol. 2, No. 3.
- Rose, A. M., Rose, J. M., Sanderson, K. A., and Thibodeau, J. C. (2017). When should audit firms introduce analyses of Big Data into the audit process?. Journal of Information Systems, Vol. 31, No. 3, pp. 81-99.
- Sharma, A., and Panigrahi, P. K., (2013), A review of financial accounting fraud detection based on data mining techniques, International Journal of Computer Applications, Vol. 39, No. 1, pp. 37-47.
- Shinde, P. P., and Shah, S., (2018), A review of machine learning and deep learning applications, In 2018 Fourth international conference on computing communication control and automation (ICCUBEA), pp. 1-6, IEEE.
- Stancheva-Todorova, E. P., (2018), How artificial intelligence is challenging accounting professin, Journal of International Scientific Publications Economy & Business, No. 12, pp. 126-141.
- Soliman, K. H. M., AlMohammadi, H. T. S. and AlJishi, S. A., (2020), A Proposed Model for Using Big Data to Develop the Auditor's Report, International Journal of Applied Engineering Research, Vol. 15, No. 4, pp. 336-346.
- Singh, Y., and Chauhan, A. S., (2009), NEURAL NETWORKS IN DATA

MINING, Journal of Theoretical & Applied Information Technology, Vol. 5, No. 1.

- Sun, Z., Sun, L., and Strang, K., (2018), Big data analytics services for enhancing business intelligence, Journal of Computer Information Systems, Vol. 58, No. 2, pp. 162-169.
- Silva, I. N. D., Hernane Spatti, D., Andrade Flauzino, R., Liboni, L. H. B., and Reis Alves, S. F. D., (2017), Artificial neural network architectures and training processes, In Artificial neural networks, pp. 21-28, Springer, Cham.
- Taha, R., (2012), The possibility of using artificial neural networks in auditing-theoretical analytical paper, European Journal of Economics, Finance and Administrative Sciences, pp. 47.
- Munawar, H.S., Qayyum, S., Ullah, F., and Sepasgozar, S., (2020), Big data and its applications in smart real estate and the disaster management life cycle: A systematic analysis, Big Data and Cognitive Computing, Vol. 4, No. 2, pp.1-54.
- Mancini, D., Dameri, R. P., and Bonollo, E., (2016), Looking for synergies between accounting and information technologies, In Strengthening information and control systems, pp. 1-12.
- Noordin, N. A., Hussainey, K., and Hayek, A. F., (2022), The use of artificial intelligence and audit quality: An analysis from the perspectives of external auditors in the UAE. Journal of Risk and Financial Management, Vol. 15, No. 8, pp. 339.
- Nielsen, M. A., (2015), Neural networks and deep learning, San Francisco, CA, USA: Determination press, Vol. 25, pp.15-24.
- Ucoglu, D., (2020), Current machine learning applications in accounting and auditing. PressAcademia Procedia, Vol. 12, No. 1, pp. 1-7.
- Wamba, S. F., Gunasekaran, A., Akter, S., Ren, S. J. F., Dubey, R., and Childe, S. J., (2017), Big data analytics and firm performance: Effects of dynamic capabilities, Journal of Business Research, Vol. 70, pp. 356-365.
- Xinman, Z., and Wen, L., (2017), Construction of financial auditing teaching mode based on artificial intelligence expert system, International

Journal of Information, Vol. 9, No. 2, pp. 49.

- Zemankova, A., (2019), Artificial Intelligence in Audit and Accounting: Development, Current Trends,Opportunities and Threats – Literature Reviez, 2019 International Conference on Control, Artificial Intelligence, Robotics & Optimization (ICCAIRO), pp. 148-154.
- Zhang, Y., Xiong, F., Xie, Y., Fan, X., and Gu, H., (2020), The impact of artificial intelligence and blockchain on the accounting profession, Ieee Access, Vol. 8, pp. 110461-110477.