مجلة البحوث المحاسبية

https://abj.journals.ekb.eg/

كلية التجارة – جامعة طنطا

العدد : الثانى

ديسمبر 2022

تقييم مدى تأثر دور المحاسب الإداري بالنظم المستندة على الذكاء الاصطناعي في ظل الثورة الصناعية الرابعة: دراسة ميدانية

دكتوره

سوسن فوزي محمد عساف

مدرس بقسم المحاسبة

كلية التجارة - جامعة طنطا

sawsan.asaf@commerce.tanta.edu.eg

تقييم مدى تأثر دور المحاسب الإداري بالنظم المستندة على الذكاء الاصطناعي في ظل الثورة الصناعية الرابعة: دراسة ميدانية

ملخص البحث

يتمثل الهدف الرئيسى للبحث فى تقييم الدور الذي يقوم به المحاسب الإداري وفقًا للنظم التكنولوجية الحديثة المستندة إلى الذكاء الاصطناعي من خلال توضيح أثر استخدام تقنيات الثورة الصناعية الرابعة والذكاء الاصطناعي على المحاسب الإداري فى عدد من الشركات المصرية التى تعمل فى مجال الإلكترونيات وصناعة السيارات، والتعرف على دورها في التأثير على أنشطة ووظائف ومهام المحاسبة الإدارية وتطوير كفاءات المحاسبين الإداريين. ومن أجل تحقيق هدف البحث قامت الباحثة باختبار فروض الدراسة، وتم الاعتماد على استمارة الاستقصاء كأداه لجمع البيانات والمعلومات اللازمه لإعداد هذه الدراسة، كما تم استخدام البرنامج الإحصائى SPSS والاعتماد على عدة إختبارات (تحليل المصداقية، والوسط الحسابي، والإنحراف المعياري، وكذلك اختبار معامل الارتباط لبيرسون، وإختبار كولموجروف سيمرنوف، وتحليل الإنحدار البسيط).

وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها وجود علاقة معنوية ذات دلالة إحصائية بين متطلبات واستخدامات أنظمة الذكاء الإصطناعى وتقنيات الثورة الصناعية الرابعة وبين دور المحاسب الإدارى فى ظل النظم المستندة إلى الذكاء الإصطناعى وتقنيات الجيل الرابع، وكذلك وجود علاقة معنوية ذات دلالة إحصائية بين التحديات التى تواجه المحاسب الإدارى فى ظل أنظمة الذكاء الإصطناعى وتقنيات الثورة الصناعية الرابعة وبين دور المحاسب الإدارى فى ظل هذه التقنيات.

وتوصى الدراسة بضرورة تبنى الشركات ومنشآت الأعمال لتقنيات الذكاء الإصطناعى وتقنيات الجيل الرابع لمواكبة المتغيرات والتطورات التكنولوجية الحديثة التى تؤثر على ممارسات المحاسبة الإدارية والتى تواجه عمل المحاسب الإدارى، الأمر الذى يفرض ضرورة تطوير وتحسين مهارات المحاسب الإدارى من أجل التكيف مع بيئة التصنيع الذكية.

الكلمات الدالة: المحاسب الإداري– النظم المستندة على الذكاء الاصطناعي– الثورة الصناعية الرابعة.

Assessing the extent to which the role of the Management Accountant is affected by Systems based on Artificial Intelligence in light of the Fourth Industrial Revolution: A Field Study

Abstract

The main goal of the research is to evaluate the role of the management accountant in accordance with modern technological systems based on artificial intelligence by clarifying the impact of the use of the techniques of the Fourth Industrial Revolution and artificial intelligence on the management accountant in a number of Egyptian companies working in the field of electronics and the automotive industry, and identifying their role In influencing the activities, functions and tasks of management accounting and developing the competencies of management accountants. To achieve this goal, the researcher tested the study's hypotheses relied on the survey form as a tool for collecting data and information necessary for the preparation of this study. The SPSS statistical program was also used and relied on several tests (reliability analysis, Mean, Standard Deviation, as well as Pearson's correlation coefficient test, Kolmogorov-Smirnov test, and simple regression analysis).

The study reached a set of results, the most important of which is the existence of a significant relationship with a statistical significance between the requirements and uses of artificial intelligence systems and the techniques of the Fourth Industrial Revolution and the role of the management accountant in light of the systems based on artificial intelligence and fourth generation technologies, as well as the existence of a moral relationship with statistical significance between the challenges facing the accountant The administrative accountant in light of artificial intelligence systems and the techniques of the Fourth Industrial Revolution, and the role of the administrative accountant in light of these technologies.

The study recommends the need to adopt artificial intelligence and fourth-generation technologies for companies and business establishments, to keep pace with modern technological changes and developments that affect management accounting practices and confront the work of the management accountant, which imposes the need to develop and improve the skills of the management accountant in order to adapt to the smart manufacturing environment.

Keywords: Management Accountant - Systems based on Artificial Intelligence -The Fourth Industrial Revolution.

١ – المقدمة

مع دخول الشركات العصر الذكي، وظهور ما يعرف بالثورة الصناعية الرابعة The Fourth Industrial Revolution (4IR) التى تعتمد على تكنولوجيا المعلومات المتقدمة وشبكات التواصل الاجتماعي، حلت تقنية الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence (AI) محل أساليب العمل التقليدية وأصبحت تستخدم على نطاق واسع في التصنيع الآلي، والمساعدة الذكية، وإدارة سلسلة التوريد، والعديد من المجالات الأخرى، باستخدام الأجهزة والتقنيات مثل الكاميرات والفيديو والكشف عن الضوء وتحديد المدى وتتبع الحركة وغيرها (Wang et al., 2021). مما سيتيح للشركات في جميع أنحاء سلسلة القيمة مشاركة البيانات في الوقت الفعلي واستخدام الشبكات الذكية لتطوير مستوى من الوعي الذاتي لم يكن ممكنًا في السابق. مما سيسمح للآلات "باقتراح ترتيبات المهام والوظائف مع تعديل المعلمات التشغيلية لزيادة الإنتاجية والمرونة وجودة المنتج ذاتيًا"(Burritt & Christ, 2016).

وحيث أن المحاسبة الإدارية هي نظام معلومات يساعد الإدارة في اتخاذ العديد من قرارات التشغيل والتعامل مع العملاء وإدارة العمليات الابتكارية، لذا فإن التطور التكنولوجي والاقتصادي الذي يشهده العالم منذ بدايات القرن الحادي والعشرين وما رافقه من تطور هائل في مختلف العلوم أدى إلى إعادة النظر فى الدور الذى تقوم به المحاسبة الإدارية فى ضوء احتياجات البيئة الحديثة والتطورات المتسارعة لتكنولوجيا المعلومات ومدى انعكاس ذلك فى ظهور وظائف جديدة والتخلي عن مهام ووظائف أخرى.

لقد أشارت دراسة Wadan et al., (2019) إلى أن تأثير الثورة الصناعية الرابعة على المحاسبة الإدارية يتمثل في محورين: الأول يتضمن التعاون بين المحاسبة الإدارية وعلم البيانات، بينما يتمثل المحور الثاني في تحول مجال التحليل إلى الاعتماد على التحليل الإحصائي للمحاسبة الإدارية. لذلك تتمثل أكبر التحديات لتقنيات الثورة الصناعية الرابعة في تحليل البيانات، والجمع بين التقنيات الجديدة والآلات المتاحة والعمال جنبًا إلى جنب مع العمليات التشغيلية. ويؤدي التغلب على هذه التحديات إلى زيادة الكفاءة والإنتاجية والمرونة والأمن وتحسين الأداء وتحقيق ميزة تنافسية للشركات (Dalmarco et al., 2019). كما يوفر استخدام تقنيات الصناعة 4.0 للشركات تحقيق استراتيجيات مثل التصميم حسب التكلفة،

إدارة العلاقات مع العملاء والموردين، وتكامل سلسلة التوريد، والتكامل مع الآلات والمعدات في المصانع، والمرونة الاستراتيجية (Chiarini et al., 2020).

كما أن التقنيات الجديدة المعتمدة على الذكاء الاصطناعي ستحول بشكل كبير الوظائف المهنية الحالية خلال فترة زمنية قصيرة جدًا، فقد تولت الروبوتات البرمجية (أتمتة العمليات الآلية [RPA]) بالفعل المهام الروتينية كما سيكون لها دور كبير أيضًا في المهام غير الروتينية التي تتطلب اتخاذ قرارات بشأن المواقف المعقدة والجديدة (Leitner-Hanetseder et al., 2021).

لذا يسعى هذا البحث إلى توضيح أثر استخدام التقنيات المستندة إلى الذكاء الاصطناعي أثر ظهور الثورة الصناعية الرابعة، في التأثير على وظائف ومهام المحاسبة الإدارية حيث استلزمت التطورات الناتجة عن هذه التقنيات تطورات مماثلة في مبادئ وإجراءات المحاسبة الإدارية، تغير وتحول الأنشطة مع استخدام المحاسب الإداري لهذه التقنيات، وبالتالي ظهور إجراءات جديدة ومهارات ومؤهلات مختلفة (جديدة) للمحاسب.

٢/١ مشكلة البحث

أصبحت المعلومات فى العصر الحاضر، خاصة مع وجود الحاسبات الإلكترونية ذات القدرة الهائلة، مورداً إستراتيجياً للشركات حكمها فى ذلك حكم التكنولوجيا الصناعية، الأفراد، رأس المال، والأصول الثابتة. وقد نتج عن وفرة المعلومات ومعالجتها وتحليلها أن تمكن المديرون من حل مشكلات معقدة فى مجالات الإنتاج والتسويق والتمويل وغيرها من الأنشطة. وانعكس ذلك على مستوى الأداء الإدارى والمالى للمنشآت وأصبحت توصف منشآت العصر الحديث بأنها المنظمات المبنية أو المرتكزة على المعلومات(هلال، ٢٠٠٩).

كما ساهمت التطورات التكنولوجية القائمة بشكل كبير فى تغيير الطريقة التي تمارس بها الشركات أعمالها، حيث تساهم في تحسين أساليب الإنتاج والعمليات الصناعية. وأدى التطور الذى أحدثته الثورة الصناعية الرابعة إلى إنشاء تقنيات إنتاج جديدة تساعد الشركات فى خلق قيمة أفضل لعملائها. ومن هذه التقنيات النظم المستندة إلى الذكاء الاصطناعي التى أثرت

بشكل ملحوظ في السنوات الأخيرة على العديد من المجالات مثل الرعاية الصحية والتأمين والطاقة والنفط والغاز والتعليم والفضاء والتصنيع والنقل وغيرها (Nti et al., 2021).

وقد أبرزت المساهمات الحالية للعديد من الدراسات أهمية التقنيات الذكية والتطورات فى نظم الذكاء الاصطناعى فى إحداث تأثيرات إيجابية على سمات الأداء التقليدية للمنشآت الصناعية، مما قد يؤثر على كل من التكلفة، والجودة، والإستجابة للعملاء، والمرونة. علاوة على ذلك، فإن ركائز الثورة الصناعية الرابعة يمكن أن تقود إلى سمات أداء أخرى خاصة ببيئة التصنيع، مثل الاستدامة البيئية والحفاظ على سلامة وأمن العاملين.

وعلى الرغم من أن تقنيات الذكاء الاصطناعي مثل تعلم الآلة Machine Learning ليست جديدة، إلا أن تبني وظيفة المحاسبة الإدارية لها لا يزال في مراحله الأولى. ومن أجل بناء رؤية إيجابية للمستقبل، فإن الشركات تحتاج إلى تطوير فهمها لكيفية قيام الذكاء الاصطناعي بحل مشاكل مهنة المحاسبة، والتحديات العملية والمهارات التي يحتاجها المحاسبون الإداريون للعمل جنبًا إلى جنب مع الأنظمة الذكية. كذلك فإن التحول نحو الرقمنة سيلقى عبئًا على عاتق الشركات بقدرتها على إنتاج منتجاتها بصورة رقمية باستخدام الذكاء الاصطناعي، وتعلم الآلة، والتعلم العميق Deep Learning (DL)، وغيرها من التقنيات المتقدمة.

لذلك يمكن القول أن الذكاء الاصطناعي له تأثير على المهام والمهارات والوظائف المختلفة للمحاسبة الإدارية، وكذلك له أثر على الخصائص الأساسية والثانوية للمعلومات من حيث مدى الملاءمة، وتمثيلها الصادق، وقابلية المعلومات للمقارنة والفهم، والتوقيت المناسب. ومن ثم فإن المحاسبة الإدارية لابد أن تتطور فى ضوء الظروف والمستجدات التى تواجه منظمات الأعمال من خلال استيعاب وإعادة تشكيل الأساليب المستخدمة مع العمل على إبتكار أساليب وإجراءات وأدوات تلائم الظروف والتغييرات المستمرة فى بيئة الأعمال(زامل، ٢٠٢١).

بالتالي تتبلور مشكلة البحث في الإجابة على تساؤل رئيسي يتمثل في تحديد الدور الذي يمكن أن يؤديه المحاسب الإداري داخل الشركات في ظل النظم التكنولوجية القائمة على الذكاء الاصطناعي وتقنيات الثورة الصناعية الرابعة؟

وفى سبيل الإجابة على التساؤل السابق هناك مجموعة من الأسئلة البحثية الفرعية والتي يستهدف البحث الإجابة عليها وتتمثل في:

– ما هو المقصود بالثورة الصناعية الرابعة ونظم الذكاء الاصطناعي، وما هي المبادئ التي تقوم عليها؟

– ما هو تأثير الثورة الصناعية الرابعة ونظم الذكاء الاصطناعي على المحاسبة الإدارية؟

– ما هى مساهمات المحاسب الإداري في ظل النظم المستندة على الذكاء الاصطناعي؟

– ما هي أنشطة العمل البشري التي سوف يتم نقلها إلى برامج الذكاء الاصطناعي أو الروبوتات، وكيف سيتم تنسيق وتقسيم العمل وما إذا كان ذلك سيؤدي إلى احتمالات التخفيف من القوى العاملة أو استبدالها؟

٣/١ هدف البحث

يتمثل الهدف الرئيسي للبحث في تقييم الدور الذي يقوم به المحاسب الإداري في ظل النظم المستندة على الذكاء الاصطناعي وتقنيات الجيل الرابع بغرض التعرف على المهام والوظائف والأدوار الحديثة التى يمكن أن يقوم بها المحاسب الإدارى والتى تفرضها عليه استخدامات الذكاء الاصطناعى وتقنيات الثورة الصناعية الرابعة.

وتتمثل الأهداف الفرعية للبحث في:

- التعرف على المقصود بالثورة الصناعية الرابعة (الصناعة 4.0) ونظم الذكاء الاصطناعي ومحاولة الاستفادة من الفوائد الكاملة للذكاء الاصطناعي.
- التعرف على تأثير الثورة الصناعية الرابعة ونظم الذكاء الاصطناعي على المحاسبة الإدارية.
- تحديد المهام والوظائف الجديدة المطلوب من المحاسب الإداري أن يكون على دراية بها.
- التعرف على التحديات التى تواجه المحاسب الإدارى فى ظل النظم المستندة على الذكاء الإصطناعى وتقنيات الجيل الرابع.
- إجراء دراسة ميدانية على مجموعة من منشآت الأعمال المصرية العاملة فى مجال الإلكترونيات وصناعة السيارات والتى يرتبط مجال عملها بتقنيات الذكاء الإصطناعى.

١/٥ منهج البحث

في ضوء هدف ومشكلة البحث يتحدد منهج البحث في استخدام كلاً من:

– المنهج الاستنباطي: وذلك في مرحلة بناء الإطار المفاهيمي للدور الذي يقوم به المحاسب الإداري في ظل النظم المستندة على الذكاء الاصطناعي واستخدام التقنيات الحديثة للثورة الصناعية الرابعة بالإضافة إلى اشتقاق فروض البحث.

– المنهج الاستقرائي: وذلك عند القيام بالدراسة الميدانية، بهدف التعرف على المهام والوظائف الجديدة للمحاسب الإداري في ضوء العمل طبقًا للنظم القائمة على الذكاء الاصطناعي من خلال قائمة الاستقصاء الموزعة لتجميع البيانات اللازمة لاختبار الفروض الإحصائية وتفسير النتائج التى يتم التوصل إليها.

١/٦ حدود البحث

– يقتصر البحث على تقييم مدى مساهمة عمل المحاسب الإداري في ظل النظم المستندة على الذكاء الاصطناعي لمواجهة الضغوط والتحديات التى تواجهه في ظل التصنيع الذكي والثورة الصناعية الرابعة دون التعرض لإمكانية استخدام هذه النظم في تطوير مهنة المحاسبة والمراجعة.

– يقتصر البحث في محاولة لاختبار الدور الذي يقوم به المحاسب الإداري عند استخدام نظم وتقنيات الذكاء الاصطناعي من خلال الدراسة الميدانية على مجموعة من المنشآت الصناعية المصرية من أجل تطوير ممارسات وإجراءات المحاسبة الإدارية لمواكبة التغيرات والتطورات التكنولوجية.

١/٧ أهمية البحث

يستمد البحث أهميته من خلال:

- الأهمية العلمية حيث يتناول البحث أحد الموضوعات الحديثة التي تحظى باهتمام العديد من الباحثين والمنشآت في الآونة الأخيرة والتي سيترتب عليها تغيير وتحديث مهام المحاسب الإداري ووظائف المحاسبة الإدارية.

- الأهمية العملية حيث يعد البحث محاولة لتوفير دليلاً ميدانياً عن مدى تأثر مهام ووظائف المحاسبة الإدارية بتقنيات الذكاء الاصطناعي الناتج عن الثورة الصناعية الرابعة، والاستفادة من مزاياها في ضوء المستجدات التكنولوجية.

٨/١ خطة البحث

تحقيقاً لهدف البحث وفى ضوء مشكلة البحث سوف يتم تنظيم الجزء المتبقي على النحو التالي:

- الدراسات السابقة وتحديد الفجوة البحثية.
- نشأة مفهوم الثورة الصناعية الرابعة والذكاء الاصطناعي وأهم المبادئ التي تقوم عليها.
- كيفية تأثير نظم الذكاء الاصطناعي على المحاسبة الإدارية.
- انعكاسات نظم الذكاء الاصطناعي على دور ومهام المحاسبين الإداريين.
- النتائج والتوصيات والدراسات المستقبلية.

٢- الدراسات السابقة وتحديد الفجوة البحثية

تناولت الباحثة في هذا الجزء الدراسات ذات الصلة بموضوع الدراسة المتعلقة بالثورة الصناعية الرابعة وتقييم دور المحاسب الإداري في ظل النظم المستندة على الذكاء الاصطناعي، وذلك من خلال العلاقات الارتباطية التي تناولتها الدراسات السابقة ومحاولة الإستفادة منها، والوقوف على أوجه الإختلاف بينها وبين البحث الحالى.

أشارت الدراسة التى قام بها Burritt and Christ, (2016) إلى إمكانية قيام الشركات بالاستثمارات الحالية والمستقبلية في الصناعة 4.0 وإنترنت الأشياء من أجل توفير أساس يعتمد عليه لإحداث تحسينات في استدامة الشركات من خلال زيادة الاهتمام بالمحاسبة البيئية. وذلك استنادًا إلى تصميم نظام متصل بمجموعة من الشبكات الذكية لتوفير البيانات الرقمية في الوقت الفعلي المتعلقة برصد واعتماد الأداء البيئي والإقتصادى للشركات.

وهدفت دراسة صالح وسلطان، (٢٠١٨) إلى وضع نموذج محاسبى لاستخدام تقنيات الذكاء الإصطناعى لتسعير الخدمات المصرفية ودعم عملية إتخاذ القرار، كما هدفت الدراسة إلى

التعرف على الصيرفة الإلكترونية والبنية التحتية اللازمة لها وإمكانية استخدام الخدمات الإلكترونية. واعتمدت الدراسة فى تحليلها للبيانات على نموذج المعادلات الهيكلية، النموذج الديناميكى التقليدى، ونموذج الشبكات العصبية الإصطناعية. وقد أوصت الدراسة بضرورة تطبيق النموذج المقترح فى التسعير للخدمات المصرفية بالاعتماد على الشبكات العصبية الإصطناعية.

بينما تناولت دراسة Moll and Yigitbasioglu, (2019) أربع تقنيات ذات صلة بالإنترنت ولديها القدرة على تغيير وتطوير عمل المحاسبين والباحثين في مجال المحاسبة بشكل كبير في المستقبل القريب. وتشمل هذه التقنيات الحوسبة السحابية Cloud Computing، والبيانات الضخمة Big Data، وسلاسل الكتل Blockchain، والذكاء الاصطناعى Artificial Intelligence. وتوصلت الدراسة إلى أن هذه التقنيات سوف تؤثر بشكل كبير على المهارات والكفاءات التي قد يحتاج المحاسبون إلى إتقانها لأداء عملهم اليومي. وفى ذات السياق قدمت دراسة Zhang et al., (2020) مراجعة شاملة للتطورات الحالية في البيانات الضخمة، والتعلم الآلي، والذكاء الاصطناعي، وسلاسل الكتل المستخدمة في ممارسة الأعمال العامة ومن قبل الممارسين المتخصصين في مهنة المحاسبة. وركزت الدراسة على التغييرات والتطورات المستحدثة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في المحاسبة مثل إعادة هندسة الإجراءات المحاسبية، والحد من أخطاء وتشوهات المعلومات المحاسبية، وتحسين كفاءة المحاسبة، وتعزيز التحول في الهياكل المهنية للمحاسبة.

وتناولت دراسة Bag & Pretorius (2020) إجراء مراجعة للأدبيات المتعلقة بتحديد العوائق والدوافع والتحديات والفرص التى فرضتها الثورة الصناعية الرابعة على المنشآت الصناعية، مع توضيح كيفية تأثير مفهوم تحليلات البيانات الضخمة المدعومة بالذكاء الاصطناعى على التصنيع المستدام في سياق إدارة سلسلة التوريد. أما دراسة Meraghni et al., (2021) فقد هدفت إلى توضيح الإطار المفاهيمي والعملي للتحول الرقمي وأثره على أنظمة المعلومات المحاسبية من خلال التركيز على متطلبات التحول الرقمي، مثل الإستراتيجية الرقمية، والمعرفة اللازمة للعنصر البشري، والآثار والعقبات التي تواجهها الشركات، رقمنة نظم المعلومات

المحاسبية وذلك بالتطبيق على ١٢٠ شركة تعمل في البيئة الجزائرية. وقد وجدت الدراسة درجة ضعيفة من الوعي بأهمية التحول الرقمي، وجهد ضئيل لتطوير نظم المعلومات المحاسبية بما يتماشى مع متطلبات التحول الرقمي.

وهدفت دراسة فراج، (٢٠٢١) إلى التعرف على بيئة النظم الرقمية وانعكاساتها على ممارسات المحاسبة الإدارية، وبيان مدى إمكانية الإستفادة من البيانات الضخمة فى تطوير نظام معلومات المحاسبة الإدارية، وكذلك بيان التحديات التى تواجه المحاسبين الإداريين فى ظل النظم الرقمية، ومن أجل تحقيق هدف البحث تم اختبار فروض الدراسة ميدانياً، وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها إنعكاس خصائص بيئة نظم التصنيع الرقمية على المحاسبة الإدارية مما يتطلب تطويرها، حيث أصبحت المحاسبة الإدارية التقليدية وما تتضمنه من أساليب وأدوات بحاجة الى تطوير وتحسين بما يلائم بيئة التصنيع الرقمية.

واستكشفت الدراسة التى قام بها Wang et al., (2021) كيفية تحقيق الشركات الصغيرة والمتوسطة الحجم (SMEs) في وسط الصين تحولًا ذكيًا من خلال استخدام الذكاء الاصطناعي (AI). وبسبب التوزيع غير المتكافئ للموارد، هناك مجموعة من القيود المفروضة على التحول الذكي لهذه النوعية من الشركات بالمقارنة بالشركات المتطورة اقتصاديًا وتكنولوجيًا. ومن ثم، ركزت الدراسة على تحديد الدوافع والعوائق التي تحول دون التحول الذكي وتمثلت فى عددًا من العوامل الداخلية (احتياجات تطوير المؤسسة، وتكلفة التنفيذ، والموارد البشرية، ومشاركة الإدارة العليا) بينما كانت العوامل الخارجية (ضغط السوق الخارجي، وملاءمة تقنية الذكاء الاصطناعي، ودعم السياسات).

وألقت الدراسة التى قام بها Kulkov, (2021) الضوء على إمكانية استخدام تقنيات الذكاء الإصطناعى فى منشآت الرعاية الصحية بهدف زيادة القيمة المقدمة للعملاء، المساعدة فى اتخاذ القرارات الصحيحة، تعزيز القيمة التنافسية للمنشآت. ويتمثل التحدي الرئيسي للذكاء الاصطناعي في تحليل بيانات المرضى من أجل التشخيص والعلاج والعمليات الجراحية. كما أكدت دراسة Ahmad et al., (2022) على أهمية استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي المتمثلة فى أنظمة المنطق الضبابي؛ الشبكات العصبية الاصطناعية؛ الخوارزميات الجينية؛

والأنظمة الخبيرة فى تحسين كفاءة وإدارة الطاقة واستخدام الطاقات المتجددة. وقد استنتجت الدراسة أنه يمكن للذكاء الاصطناعي المساعدة على تزويد العملاء بالكهرباء المتجددة وبأسعار معقولة من مصادر متعددة بطريقة آمنة.

ومن خلال تحليل واستعراض الدراسات السابقة يتبين للباحثة الآتى:-

- تناولت العديد من الدراسات السابقة الذكاء الإصطناعى من حيث تحديد أهميته، متطلبات تنفيذه، والقيود التى تعوق التحول الذكى.
- اقتصرت العديد من الدراسات السابقة على تناول تقنيات الذكاء الإصطناعى فى الشركات العاملة فى مجال الطاقة أو منشآت الرعاية الصحية أو المنشآت الفندقية دون التركيز على الشركات الصناعية ودور المحاسب الإدارى للتكيف مع هذه الأساليب الحديثة.
- تعتبر هذه الدراسة استكمالاً لمجموعة من الدراسات السابقة مثل دراسة Moll and Yigitbasioglu, (2019) ، ودراسة فراج، (٢٠٢١)، التى تناولت تقنية أو أكثر من تقنيات الذكاء الإصطناعى.
- تهتم الدراسة الحالية بالدور المقترح الذى يمكن أن يقوم به المحاسب الإدارى تأثرًا بالنظم المستندة على الذكاء الإصطناعى وفى ظل تقنيات الجيل الرابع وذلك من خلال دراسة ميدانية على عينة من الشركات المصرية تعمل فى مجال الإلكترونيات وصناعة السيارات.

٣- نشأة مفهوم الصناعة I4.0 وتقنيات الذكاء الاصطناعي

تم صياغة مصطلح الصناعة 4.0 لأول مرة في ألمانيا عام ٢٠١١ وأطلقته الحكومة الفيدرالية الألمانية، إشارةً إلى الثورة الصناعية الرابعة. حيث استندت الثورة الصناعية الأولى إلى الآلات التي تعمل بالماء والبخار، والثورة الثانية استندت إلى الطاقة الكهربائية وتوسيع شبكتها، بينما الثورة الصناعية الثالثة فقد تم تطويرها عن طريق الإلكترونيات وتكنولوجيا المعلومات(Chiarini et al., 2020). ويقوم هذا المصطلح على استراتيجيات عالية التقنية كما يعتمد على مجموعة من المفاهيم والأدوات منها أنظمة الأمن السيبرانى Cyber Physical Systems (CPS)، وإنترنت الأشياء Internet of Things (IOT) ، وإنترنت الخدمات Internet of Service (IOS) ، الذكاء الاصطناعى Artificial Intelligence، الشبكات الإجتماعية Social Networks، البيانات الضخمة وتحليلاتها Big Data &

Analytics، الحوسبة السحابية Cloud Computing، والأتمتة الصناعية Industrial Automation، وأجهزة الاستشعار Sensors، والصيانة التنبؤية Predictive Maintenance، والمحاكاة Simulation، وحلول التصنيع المتقدمة Advanced Manufacturing Solutions، والواقع المعزز Augmented Reality، والتكامل الأفقي والرأسيHorizontal and Vertical integration العديد من التأثيرات على سلسلة التوريد (النقيب، ٢٠٢٢ ;Tortora et al., 2021).

وقد اكتسبت الصناعة 4.0 اهتمامًا متزايدًا من جميع الممارسين والأكاديميين، في الشركات الصناعية والخدمية على حد سواء. ولها العديد من التأثيرات على سلسلة التوريد بأكملها، ويتطلب ذلك من الشركات إعادة التفكير في طريقة تصميم وإدارة سلسلة التوريد الخاصة بهم. فعادة ما تكون الشركات غير قادرة على تطوير منتجاتها بالاعتماد فقط على مواردها الداخلية، وبالتالي، تتعاون بشكل متزايد مع أصحاب المصلحة الخارجيين، ويعد التعاون بين الموردين والمصنعين والعملاء أمرًا بالغ الأهمية لزيادة شفافية جميع مراحل إنتاج المنتج من وقت إرسال الطلب حتى نهاية عمر المنتج (Bigliardi et al., 2022).

وتقدم الثورة الصناعية الرابعة I4.0 مجموعة جديدة من الفرص للشركات لكي تستطيع تغيير الأنظمة والعمليات التقليدية والأولويات التنافسية لديها. كما يؤدى التقدم في I4.0 إلى إدخال تقنيات مختلفة مثل الأنظمة الفيزيائية الإلكترونية وإنترنت الأشياء والحوسبة المرئية للتصنيع الذكي، ويتطلب تبني I4.0 قدرًا كبيرًا من المعرفة والموارد المالية وتدرجًا في المهارات وخلق ثقافة منفتحة ومرنة في المنظمة. أيضًا، من الأهمية بمكان المشاركة في التخطيط السليم، والتعاون مع أصحاب المصلحة الخارجيين، وإدارة البيانات، وأمن البيانات.

٣-١ المبادئ التي تقوم عليها الثورة الصناعية الرابعة IR4.0

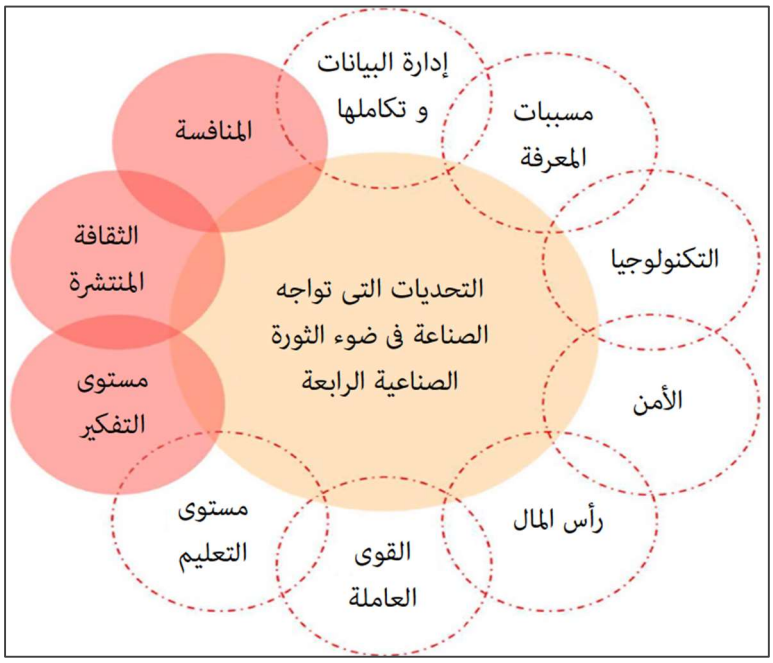
ذكرت الدراسة التي قام بها Bag & Pretorius (2020) مجموعة من المبادئ التي تقوم عليها IR4.0 والتي تتضمن:-

- قابلية التشغيل البيني.
- تطبيق اللامركزية.

- المحاكاة الافتراضية.
- التنفيذ فى الوقت الفعلى.
- النمطية، وتقديم وتوجيه الخدمة للعميل.

فالتشغيل البيني يمكن أن يساعد في إطالة دورة حياة الماكينات والآلات، وتقليل توليد النفايات الصناعية؛ وبالمثل، يمكن أن تساعد اللامركزية في تحسين استخدام الموارد المحلية، واستخدام أفضل للأصول المتاحة؛ كذلك يمكن أن تؤدى المحاكاة الافتراضية إلى تسهيل الترويج لأحدث الممارسات البيئية؛ بينما يؤدي التنفيذ في الوقت الفعلي إلى سرعة الاستجابة للعملاء، واستخدام أفضل للموارد، واستجابة أسرع لتغيرات إمدادات الطاقة؛ الوحدة النمطية تؤدي إلى استخدام أفضل للموارد الصناعية، ودورة حياة أطول للماكينات؛ وتوجيه الخدمة يمكن أن يحسن من استخدام المنتجات النهائية، وزيادة إعادة التدوير والاستخدام.

وقد أوضحت دراسة Tay et al., (2021) أن هناك مجموعة من العوامل التى تشكل عائقًا وتمثل تحديات للشركات فى سبيل تحقيق هذه المبادئ، تتمثل فى كيفية إدارة البيانات وتكاملها، مسببات المعرفة (من خلال اطلاع العاملين وتدريبهم على أحدث التقنيات)، البنية التكنولوجية المعقدة لأنظمة التصنيع والتي تميز الصناعة 4.0، الأمن (ويقصد به استخدام بروتوكولات لحماية الأنظمة الصناعية من تهديدات الأمن السيبراني)، زيادة الطلب على الاستثمارات في الصناعة 4.0 للحصول على تقنيات متقدمة يتطلب رؤوس أموال ضخمة، وتمثل القوة العاملة تحديًا بالغ الأهمية ليس فقط لإدارة الآلات ولكن أيضًا لمعالجة البيانات، تحديات الابتكار التعليمي من خلال العمل فى إطار الرقمنة والذكاء الإصطناعى، عقلية العاملين بشأن تقبل التغييرات التي ستحدث في ظل الصناعة 4.0 ، الثقافة المنتشرة فى الشركة حول الإبداع والإبتكار، والظروف المتعلقة بالمنافسة والمنافسين، ويمكن توضيح هذه التحديات من خلال الشكل رقم (١).



شكل ١: التحديات التي تواجه الشركات في ظل الثورة الصناعية الرابعة

المصدر: (Tay et al., 2021)

٣-٢ نظم وتقنيات الذكاء الاصطناعي (التعريف)

تم الإعلان رسميًا عن مصطلح الذكاء الإصطناعى (AI) من قبل John McCarthy في مؤتمر Dartmouth عام ١٩٥٦، ويشكل الذكاء الاصطناعي جزءًا من علوم الكمبيوتر أو الحوسبة السحابية التي تولد أنظمة وخوارزميات جينية وبرامج متخصصة (Dhamija and Bag, 2020). وينظر إلى الذكاء الاصطناعي على أنه أكثر تطبيقات تكنولوجيا المعلومات تأثيرًا، وهي تقنية مرت بتطور لا مثيل له على مدار العقود الماضية ويتم تعريفه على أنه مجموعة من النظريات والتقنيات تستخدم لإنشاء آلات قادرة على محاكاة الذكاء البشرى، أي أن الذكاء الاصطناعي هو مصطلح عام يتضمن استخدام الكمبيوتر لنمذجة السلوك الذكي بأقل تدخل بشري(Wamba- Taguimdje et al., 2020). وعرفت دراسة Shaffer et al., (2020) الذكاء الاصطناعي (AI) بأنه ذكاء نظام الكمبيوتر الذي يحاكي الوظائف الفكرية. وأنظمة الذكاء الاصطناعي التفاعلية هي شكل أساسي من أشكال الذكاء الاصطناعي

وهي معيارية، بمعنى أن هذا الشكل من الذكاء الاصطناعي "يتفاعل" مع حركات معينة باستجابات مبرمجة مسبقًا. كما يتم تعريف "الذكاء الاصطناعي" وتحديده لوصف الآلات التي تستجيب للمحفزات أو المواقف بطرق تتفق مع كيفية استجابة الإنسان لنفس المحفزات أو المواقف وهذا يعني أن الآلات يمكنها أن تظهر أحكامًا أو تتخذ قرارات تتفق مع حكم الإنسان واتخاذ القرارات (Wheeler and Buckley, 2021). ويشير التحول الذكي إلى تلك المنشآت التي تستفيد من تقنيات الذكاء الاصطناعي بغرض التحول من نموذج العمل التقليدي إلى التعلم الذاتي والتحسين الذاتي والتكوين الذاتي وعمليات التشخيص الذاتي مما يجعلها أكثر مرونة وسرعة لتحسين الأداء ولزيادة قدرتها التنافسية (Wang et al., 2021).

وقد ذكرت الدراسة التى قام بها Ahmad et al., (2022) إلى أن استخدام الذكاء الاصطناعي سيصل إلى ٧.٧٨ مليار دولار بحلول عام ٢٠٢٤ في صناعة الطاقة، حيث يتوقع العديد من المستثمرين فى شركات الطاقة تحقيق الفوائد المحتملة لتقنيات الذكاء الاصطناعي في مجالات هندسة أنظمة الطاقة. وفي الواقع، فقد غيّر الذكاء الاصطناعي الهيكل العام للشركات والعلاقة بينها وبين البيئة المحيطة، كما قاد طريقة جديدة لإدارة المعلومات، وهذا يمثل تحديًا وفرصة هائلة للتطوير ؛ لكن اغتنام هذه الفرصة يتطلب تغييرًا في الثقافة والعقلية والمهارات والمهام المطلوبة.

ووفقاً للدراسة التى قام بها Hasan et al., (2021) فإن استخدامات الذكاء الإصطناعى تعد تحولاً فى الطريقة التى تنظم العلاقة بين المنشآت وعملائها، من خلال المزج بين البيئة المادية والبيئة الرقمية.

٣-٣ خصائص الذكاء الاصطناعي (الفوائد – التحديات)

يرتبط الذكاء الاصطناعي بالعلوم والتكنولوجيا التي يمكن أن تحاكي الاستشعار والتفكير والاستدلال والعمل البشري، وتوضح القدرة على حل المشكلات مع الذكاء البشري. ويستخدم الذكاء الاصطناعي بيانات المدخلات البشرية للحصول على المعرفة وتعزيز حل المشكلات من خلال نماذج التعلم الآلي(Saadia, 2021) .

وقد أشارت دراستى (Wamba-Taguimdje et al., 2020; Tortora et al., 2021) إلى أن تطبيق تقنيات الذكاء الإصطناعى له العديد من الفوائد وتتمثل المزايا العديدة لاستخدامه فيما يلى:

١- زيادة استخدام العمليات الرقمية بدلاً من العمليات المادية التي تسمح بزيادة رضاء العملاء، وتعزيز المعرفة، وتقليل أوجه القصور التى تشوب النظم التقليدية، وتحسين القدرة على اتخاذ القرار.

٢- زيادة الإنتاجية وتحسينها والوصول إلى أسواق جديدة وإنشاء نماذج أعمال جديدة.

٣- تحسين أداء العمليات، كما يعمل الذكاء الاصطناعي وتقنياته (تعلم الآلة، والتعلم العميق، وروبوتات الدردشة، والشبكات العصبية، والمساعد الافتراضي وغيرها) على إعادة تشكيل العمليات التجارية والتنظيمية للشركات.

كما ذكرت دراسة Ramachandran et al., (2022) أن الأتمتة Automation تعتبر من أهم المزايا الناتجة عن استخدام الذكاء الإصطناعى، حيث توفر الأتمتة معدلات إنتاج وإنتاجية أعلى في مختلف القطاعات وتسمح باستخدام المواد الخام بكفاءة أكبر، وتحسن من جودة المنتجات، وتقلل من الأخطاء البشرية، بالإضافة إلى ذلك، يتم استخدام الذكاء الاصطناعي لمساعدة الشركات على اتخاذ قرارات أفضل. أيضًا، يمكن لتطبيقات الذكاء الاصطناعي والتطبيقات ثلاثية الأبعاد توفير البيانات المختلفة وتنسيقها ومعالجتها وتقديم تنبؤات موثوقة عن المسارات الوظيفية ومهام العاملين من خلال تطوير النماذج والخوارزميات التنبؤية المستخدمة.

وقد أقرت عددًا من الدراسات، أنه من الضروري الفهم الشامل للدوافع والعوائق التي تحول دون تنفيذ تقنية الذكاء الاصطناعي، والتى تمثل فى ذات الوقت تحدياً للمحاسب الإدارى عند القيام بعمله، وتتمثل العوامل التي تحول دون تنفيذ الذكاء الاصطناعي بالمنشآت المختلفة في الآتي: (Wang et al., 2021; Goel et al., 2022)

- عدم وضوح الرؤية فيما يتعلق بفوائد أنظمة الذكاء الاصطناعي، والتركيز على الاستخدام المستقل لهذه النظم، وتنفيذ إمكانيات الذكاء الاصطناعي خارج نطاق الأعمال الأساسية للمنشآت.

– دور الذكاء الاصطناعي فى الشركات غير محدد بشكل واضح، بالإضافة إلى عدم كفاية المهارات والقدرات لدى العاملين للتعامل مع هذه التقنيات، وعدم الاهتمام بدور مطورى البرامج.

– الإستثمارات الضخمة اللازمة لتنفيذ أنظمة الذكاء الاصطناعي، كذلك تستغرق هذه العملية وقتًا لنشرها كثقافة فى الشركة.

– الافتقار إلى الكفاءة أو المعرفة في مجال تكنولوجيا المعلومات، وعدم وجود خبرة سابقة في الذكاء الاصطناعي أو القليل منها، ومقاومة التغيير، والفوائد غير الواضحة لمبادرة الذكاء الاصطناعي، والأولويات التنافسية، ونقص الفهم المتعلق بالذكاء الاصطناعي، وقيود الموارد، والافتقار إلى دراسات الجدوى وعدم وضع استراتيجيات واضحة.

– تدريب الموظفين غير الكافي، والقيود المالية، وعدم توافق حلول النظم القائمة على الذكاء الاصطناعي مع أنظمة أو عمليات تكنولوجيا المعلومات القديمة للمنشأة، وعدم اتباع اتجاهات الذكاء الاصطناعي.

– التقليل من فرص التفاعل الاجتماعي نتيجة الاستخدام المفرط للتكنولوجيا من قبل مزودي الخدمات.

– يعتبر الذكاء الإصطناعى تهديدًا للوظائف والموظفين بسبب فقدان العديد من الوظائف حيث بدأت التكنولوجيا تحل محل البشر.

٣-٤ فكرة تعلم الآلة Machine Learning

نشأت فكرة تعلم الآلة Machine Learning (ML) في الخمسينيات من القرن الماضي، عندما اقترح Alan Turing تساؤل بعنوان "هل يمكن للحاسوب التواصل بشكل جيد بما يكفي لإقناع الإنسان بأنه أيضًا إنسان؟ "، كما وصف آرثر صموئيل (١٩٥٩) تعلم الآلة بأنه " مجال دراسة يمنح أجهزة الكمبيوتر القدرة على التعلم دون أن تتم برمجتها بشكل واضح "، كما أنها تقنية هامة حيث تلبي احتياجات شركات الأعمال. وعن طريق تعلم الآلة يتم استخدام الشبكات العصبية المصممة للعمل بنفس طريقة الدماغ البشري، عندما تقوم الخوارزميات بمعالجة وتحليل البيانات حيث تبدأ في التعرف على الأنماط، لإجراء أنشطة التعلم الذاتي مع بيانات الإدخال للتنبؤ وفهم اتجاهات وأنماط البيانات. كما يستخدم ML افتراضات أقل من

النمذجة الإحصائية، وقد يتم تصميم نماذج تعلم آلى لعمل تنبؤات تتسم بالدقة العالية (Zhang et al., 2020; Nielsen, 2022).

كما أوضحت الدراسة التي قام بها Wheeler and Buckley, (2021) أن تقنيات "الأتمتة والذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة" قد لا تكون في مهدها، ولكنها لم تتشكل بالكامل بعد، فالأتمتة تحدث عند تشغيل آلة أو جهاز ميكانيكي أو نظام أو إجراء عملية بشكل تلقائي. أي أنه لا يوجد تدخل بشري مطلوب لإكمال المهام المرتبطة بالعمل الذي يتم إجراؤه تلقائيًا. وتشير دراسة Nielsen, (2022) إلى أهمية تعلم الآلة Machine Learning (ML) للمحاسبين الإداريين، حيث يجب على مديرى المحاسبة الإدارية أن يتبنوا بشكل رئيسى تكامل البيانات وعلوم البيانات والتكنولوجيا والشراكة مع الخبراء في مجال الذكاء الاصطناعي لأنه سيكون لهذه التقنية تأثير تحولي على نماذج الأعمال والعمليات التشغيلية المستقبلية. لذلك تحرص العديد من الشركات على دمج تعلم الآلة (ML) والذكاء الاصطناعي (AI) لأنهم يريدون نتيجة أسرع وأكثر دقة. بالإضافة إلى ذلك، فإن عملية الدمج بينهما تؤدى إلى تحسين الإنتاجية عن طريق تقليل المهام المتكررة، والحصول على واكتساب ميزة تنافسية، وزيادة الأرباح النهائية (Ramachandran et al., 2022).

٤- كيفية تأثير نظم الذكاء الاصطناعي على المحاسبة الإدارية

تعد المحاسبة الإدارية جزءًا أساسيًا في أنشطة أي شركة وتساعد في اتخاذ قرارات الإدارة، وابتكار أنظمة للتخطيط وإدارة الأداء، وتوفر الخبرة في إعداد التقارير المالية والرقابية من أجل مساعدة الإدارة في صياغة وتنفيذ الاستراتيجيات (Wadan et al., 2019). وقد أدى ظهور الأنظمة الرقمية والعمليات الإبداعية التي يقوم بها المحاسبون في ظل هذه الأنظمة، إلى تحول مهنة المحاسبة من خلال إعادة تصميمها لمواجهة تحديات العصر الرقمي. لذلك، يجب على ممارسي المحاسبة مواصلة عملهم من خلال تدعيم وتعزيز قدراتهم ومستويات أدائهم بالتفكير والتصميم والإبداع لتشكيل مستقبل المهنة (Meraghni et al., 2021). وفى ذات السياق أوضحت العديد من الدراسات أن تبنى الشركات الصناعية للرقمنة في عملياتها كان له تأثير كبير على المحاسبة الإدارية ونظم تكنولوجيا المعلومات وبخاصة في سياق الثورة الصناعية

الرابعة أو ما يعرف "بالصناعة 4.0"، من خلال التعهد بالتطوير التقني وتحسين عمليات المحاسبة الإدارية، مما يفرض تحديات كبيرة للأدوار التقليدية وإدخال مجالات مهنية جديدة (Wadan et al., 2019).

ولتقييم دور تكنولوجيا المعلومات فى تطوير وتحسين دور المحاسبة الإدارية، فإنه من الضرورى التمييز بين المهام الروتينية التى يمكن ميكنتها بسهولة وبين المهام غير الروتينية والتى من الصعب تنفيذها بواسطة الماكينات والآلات والبرامج. ففى المستقبل القريب لن يتم التشغيل الآلى للمهام والوظائف التى تتطلب الإبداع والتدريب عالى المستوى والتفكير الإنتقادى. وعلى العكس من ذلك يمكن ميكنة المهام الروتينية بسهولة حيث لا تتطلب مستوى عالى من التدريب والتعلم (زامل، ٢٠٢١). وفى نفس السياق ترى دراسة Leitner-Hanetseder et al., (2021) أنه سيتم أتمتة المهام البسيطة في المحاسبة وبالتالي، سيتم توسيع الأنشطة ذات المؤهلات العالية. في الوقت نفسه، سيؤدي استخدام التقنيات الرقمية إلى زيادة كمية وتعقيد البيانات التي تتطلب موظفين مؤهلين تأهيلاً عالياً.

وقد شهدت العديد من الصناعات بالفعل جوانب واسعة من الوظائف المؤتمتة، حلت الروبوتات محل العمال البشريين على خطوط التجميع في عملية تصنيع السيارات، وتفيد الأتمتة في خفض التكاليف وتوفير سلع وخدمات وأنظمة منتجة بشكل أكثر كفاءة وفعالية (Wheeler and Buckley, 2021).

بينما في مجال معالجة البيانات فان التطور الكبير أثر ظهور تقنية المعلومات أدى إلى تغيير واسع في طبيعة عمل المحاسبة والطبيعة الإجرائية لها، وأصبح بإمكان برمجيات جاهزة أن تقوم بتسجيل وتبويب وتلخيص المعلومات دون حاجة إلى التدخل البشري، أما وظيفة الرقابة والتي هي من أبرز وظائف المحاسبة الإدارية أصبح بالإمكان من خلال نظم التصنيع المتقدمة أن تمارس الماكينات الرقابة الذاتية من خلال مفهوم الذكاء الاصطناعي مما أفقد المحاسبة المالية ومحاسبة التكاليف وظائفهما التقليدية. كما انعكست هذه التغيرات على المحاسبة الإدارية في ظهور تقنيات جديدة تساعد في تقديم معلومات أفضل للمديرين لكي يتمكنوا من إدارة منشآتهم (الحمداني، البكري، ٢٠١٠).

ويعمل المحاسبون الإداريون في عصر الذكاء الاصطناعي كجسر بين علماء البيانات والمحللين ورجال الأعمال مما يضيف قيمة تعزز أداء الابتكار بمساعدة مجموعة المهارات الجديدة التى يتم اكتسابها (Munir et al., 2022). كما يستخدم الذكاء الاصطناعي نماذج الشبكات العصبية في عملية اتخاذ القرار، بالإضافة لذلك، يمكن أن تكون الأنظمة الخبيرة مفيدة لتخطيط المخزون، واتخاذ قرارات الشراء أو الصنع، والأنشطة المتعلقة باختيار الموردين. وقد أشارت دراسة Gupta et al., (2021) أن "الثورة الصناعية الرابعة" التي تمت صياغتها باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء تدخل المجال المادي والرقمي والبيولوجي من أجل النهوض بعمليات صنع القرار وأنماط التفكير الخاصة بالشركات، كما أن قدرة الذكاء الاصطناعي على إنشاء سيناريوهات وقرارات أعمال حقيقية أقرب إلى الواقع تجعلها أكثر ملاءمة في تطبيقها من قبل تلك الشركات، وسيساعد نطاق الذكاء الاصطناعي في ظل الثورة الصناعية الرابعة على تحويل الإنتاج والعمليات واللوجستيات وحتى حوكمة الأنظمة العامة، لذلك، يجب تضمين الاستخدام المشترك مع الذكاء الاصطناعي في العمليات التشغيلية.

تستخلص الباحثة مما سبق أن القيمة الرئيسية للتطور التكنولوجي الناتج عن تقنيات الذكاء الإصطناعى تكمن في استبدال عملية التصنيع اليدوي بالتكنولوجيا المتقدمة، حيث سيؤدى ذلك إلى تغيير ممارسات المحاسبة الإدارية وخاصة تحديد تكلفة المنتجات، كما أنها تمكن المحاسبين الإداريين من التركيز أكثر على القرارات الإستراتيجية بدلاً من القرارات التشغيلية. ليس ذلك فحسب، فقد خفضت التكنولوجيا السحابية من تكاليف دعم البنية التحتية بشكل كبير في الشركات. أيضًا ستقود أنظمة الذكاء الإصطناعى وتقنيات الجيل الرابع المحاسبين الإداريين إلى تحليل ودراسة مسببات التكلفة الجديدة في المنتجات حيث يتم استبدال التكاليف المباشرة الرئيسية بالتكاليف الناتجة عن التكنولوجيا المتقدمة، فضلاً عن حاجة الشركات إلى محاسبين مؤهلين أكثر لإدارة الأنشطة الأكثر تعقيدًا.

٥- التحديات التى تواجه المحاسب الإدارى فى ظل النظم المستندة على الذكاء الإصطناعى وتقنيات الجيل الرابع

لا شك أن دور المحاسب الإدارى قد تأثر كثيراً إستناداً إلى إتجاه الشركات نحو استخدامات الذكاء الاصطناعى وتقنيات الجيل الرابع. إلا أنه فى ذات الوقت نتج عنه العديد من التحديات والصعوبات، والتى قد تتمثل فى الآتى:

(Chiarini et al., 2020; Wang et al., 2021; Goel et al., 2022; Saadia, 2021; Wilson et al., 2017; فراج، ٢٠٢١)

- يجب على المحاسب الإدارى أن يكون على دراية بفوائد استخدامات الذكاء الاصطناعى ومجالات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، والرقمنة، والعمليات اللوجستية والاستراتيجيات المرتبطة بالتعامل مع العملاء والموردين وسلسلة التوريد.
- تنفيذ إمكانيات الذكاء الاصطناعي خارج نطاق الأعمال الأساسية للمنشآت يضع ضغوطاً على المحاسب الإدارى فى التعامل مع التقنيات التى أفرزتها هذه الثورة مثل إنترنت الأشياء والحوسبة الرقمية والبيانات الضخمة وسلاسل الكتل.
- عدم كفاية المهارات والقدرات والخبرات لدى المحاسب الإدارى للتعامل مع هذه التقنيات، وعدم الاهتمام بدور مطورى البرامج.
- الإستثمارات الضخمة اللازمة لتنفيذ أنظمة الذكاء الاصطناعي وتقنيات الجيل الرابع والتى ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالمخاطر والتهديدات التى يمكن أن يتعرض لها المحاسب الإدارى.
- الوقت اللازم لنشر تقنيات الذكاء الإصطناعى كثقافة لدى المحاسبين الإداريين.
- الافتقار إلى الكفاءة أو المعرفة في مجال تكنولوجيا المعلومات، وعدم وجود خبرة سابقة في الذكاء الاصطناعي أو القليل منها، مع مقاومة التغييرات باستمرار.
- يعتبر الذكاء الإصطناعى تهديدًا للوظائف والمحاسبين بسبب فقدان العديد من الوظائف حيث بدأت التكنولوجيا تحل محل البشر فى العديد من هذه الوظائف.
- تهديدات الأمن السيبرانى التى تواجه المحاسب الإدارى فى ظل هذه التقنيات الحديثة.
- كيفية التعامل مع التغييرات الناتجة عن أنظمة الحوسبة السحابية، ووسائل التواصل الإجتماعى، وإنترنت الأشياء، والبيانات الضخمة وتحليلاتها.

– التحديات المتعلقة بإدارة البيانات مثل الخصوصية والأمن، والحوكمة، والجوانب الأخلاقية.

– التحديات المتعلقة بنظم التشغيل، وكيفية التقاط البيانات، دمج وتكامل وتحويل البيانات.

– التحديات المتعلقة بخصائص البيانات، مثل حجم البيانات، تنوعها، سرعتها، مدى تغيرها، درجة صحتها، جودتها.

٦– مساهمات المحاسب الإدارى فى ظل نظم الذكاء الإصطناعى وتقنيات الجيل الرابع

تشهد البيئة التى يعمل فيها المحاسب الإدارى تطوراً وتغيراً مستمراً. ولا شك أن مدى تجاوبه كمهنى مع تلك التحديات التى تفرضها البيئة الحديثة سوف تبلور مدى أهمية المحاسبة الإدارية فى المستقبل (زامل، ٢٠١٩). لقد انتقل دور المحاسبين الإداريين من مجرد التسجيل فى الدفاتر إلى دور تقديم وإنشاء القيمة مما ينقل المحاسب الإدارى إلى دور شريك أعمال ورجل إدارة قائداً للتغييرات والتحسين المستمر داخل المنشأة. وهذا الدور الجديد الذى يمثله المحاسب الإدارى أصبح يستخدم بشكل واضح فى العديد من المنشآت، لأنه أصبح أكثر قرباً من الإدارة وأكثر تأثيراً فى مجالات التخطيط والرقابة واتخاذ القرارات وغيرها من الوظائف (أبو الفضل، ٢٠٢٢).

لقد أوضحت الدراسة التى قام بها Samanthi &Gooneratne, (2022) أن المحاسب المعاصر يؤدى دورًا رشيقًا كشريك أعمال ذي قيمة مضافة فى المنشأة، عالم للبيانات، صانع للقرار الاستراتيجي، وعضو فريق متعدد الوظائف. كما بينت الدراسة أنه على مستوى الممارسة العملية يجب تحديد الدوافع التي تؤثر على الدور المتغير للمحاسبين والتى تشكل الوظائف المحاسبية التى ينبغى أن تتوافق مع التقدم التكنولوجي.

كما قدم معهد المحاسبين الإداريين IMA, (2019) دليلاً للجدارات (المهارات) الأساسية للمحاسبين الإداريين يهدف إلى التوافق والتناغم بين متطلبات بيئة الأعمال الحديثة من ثورة صناعية رابعة، تصنيع ذكى، تحول رقمى وغيرها من ملامح بيئة الأعمال الحديثة. ويتضمن هذا الدليل القدرات التى يجب أن يتمتع بها المحاسب الإدارى والتى تمكنه من توفير المعلومات اللازمة لأداء عمله (النقيب، ٢٠٢٢، أبو الفضل، ٢٠٢٢) وتتمثل فى المهارات والقدرات التالية:

– مهارات ومعارف فى مجال التخطيط الإستراتيجى لتدعيم القدرة التنافسية للمنشآت.

– مهارات وقدرات فى مجال استخدام التقنيات التحليلية فى تحليل القرارات وتقييم البدائل.

– مهارات وقدرات ومعارف فى مجال الإدارة الإستراتيجية للتكلفة، وإدارة الأداء وتحسينه.

– مهارات ومعارف فى مجال تحليل القوائم المالية وتقويم الأداء.

– مهارات ومعارف فى مجال إعداد التقارير المتكاملة.

– مهارات وقدرات فى مجال استخدام التكنولوجيا لدعم العمليات التشغيلية والمالية، وتحليل المشكلات والبيانات، وتحسين أداء الأعمال.

– معارف وخبرات فى مجال استخدام أدوات إدارة الجودة، والتحسين المستمر للعمليات.

– معارف وقدرات فى مجال إدارة المواهب، وفى مجال العمل والتعاون بفاعلية مع الآخرين.

– مهارات ومعارف فى مجال تحليل البيانات من أجل اكتساب نظرة ثاقبة تدعم عملية اتخاذ القرارات.

ويعتمد الذكاء الاصطناعي أيضاً على العديد من التقنيات المساعدة التي تحاكي الأفكار البشرية، والتى سيكون للمحاسب الإدارى دور كبير نتيجة لاستخدامها، حيث تسمح لأجهزة الكمبيوتر بتطوير التفكير والعمليات المعقدة في وقت وجيز. ومن أهم هذه النظم والتقنيات الصناعية المساعدة فى البيئة الحديثة بجانب استخدامات الذكاء الاصطناعى التقنيات التالية:

- **إنترنت الأشياء Internet of Things (IoT)**

إنترنت الأشياء هي تقنية قائمة على الإنترنت تعتمد على إنترنت الاتصالات وإنترنت الطاقة والإنترنت اللوجستي. وتتميز بالديناميكية ويتم اعتمادها على المستوى العالمي باستخدام بروتوكولات الاتصال القياسية وقدرة الاكتساب الذاتي للأشياء المادية والافتراضية. حيث يعتمد الذكاء الاصطناعي على العديد من التقنيات التي تحاكي الأفكار البشرية، مما يسمح لأجهزة الكمبيوتر بتطوير التفكير والعمليات المعقدة في وقت قصير (Mancini et al., 2021).

كما أوضحت دراسة Saadia, (2021) أن إنترنت الأشياء (IoT) عبارة عن شبكة من الأجهزة الذكية التي تجمع البيانات وتنقلها فيما بينها. وسيتجاوز عدد الأجهزة المتصلة سبعة عشر مليار جهاز في عام ٢٠٢٥، وسيؤدي ذلك إلى إنشاء تريليونات من البيانات كل ساعة. لقد كان الإنترنت لعدة سنوات يقتصر على أجهزة الكمبيوتر والهواتف الذكية فقط. أما الآن فجميع الكائنات تقريبًا قابلة للاتصال بالإنترنت أى لا حدود لإنترنت الأشياء. لهذا، تدير

الشركات شبكات اتصالات مختلفة، ومن أجل التحكم في مثل هذه البيانات الهائلة، تحتاج إلى البيانات الضخمة وتحليلاتها.

- **البيانات الضخمة وتحليلاتها Big Data and Analytics**

تسعى العديد من المنشآت ذات الأحجام المختلفة لتحسين أدائها وابتكاراتها وقيمة أعمالها من خلال الاستخدام المكثف لتحليلات البيانات الضخمة (BDA). وقد أوضحت دراسة Leitner–Hanetseder et al., (2021) أن المحاسبة ستخضع للتغييرات في استخدام التقنيات الذكية والبيانات الضخمة والتي ستتطلب مهامًا مختلفة وتطوير المؤهلات لدى المحاسبين بالإضافة إلى أشكال جديدة من التعاون والتفاعلات بين الإنسان والآلة. وتشير دراسة فراج، (٢٠٢١) أن تحليل البيانات الضخمة يعد ركيزة أساسية فى تحديد المشاكل وبلورتها، تحديد البدائل المتاحة، اتخاذ القرارت الإدارية الملائمة بناءً على تجميع البيانات ومعالجتها وتخزينها وتحديثها بإستمرار للحصول على معلومات دقيقة.

كما توضح دراسة (النقيب، ٢٠٢٢) أنه سينتج عن استخدام تلك التقنية بيانات ضخمة لن تستطيع المنشأة الإستفادة منها فى تحقيق رؤية ورسالة المنشأة، مما يبرز دور المحاسبة الإدارية فى توليد معلومات مفيدة وذات مغزى مع تقديمها للمستخدمين بشكل صحيح وبالتالى سوف يتطلب من المحاسب الإدارى مهارات تقنية عالية مع العمل باستمرار عبر الإنترنت وباستخدام الحوسبة السحابية وغيرها من التقنيات التى تمكنه من تحليل وتقديم المعلومات التى تفيد الإدارة والمستخدمين فى إتخاذ القرارات.

- **الحوسبة السحابية Cloud Computing**

تعد الحوسبة السحابية أحد ركائز عمل التطبيقات والأجهزة الذكية، فهى بمثابة تكنولوجيا تعتمد على نقل المعالجات ومساحات التخزين الخاصة بالكمبيوتر إلى ما يسمى السحابة، التى هى عبارة عن أجهزة خوادم يتم الوصول إليها عن طريق الإتصال بالإنترنت، لكى تتحول البرامج من منتجات إلى خدمات ويمكن للمستخدمين الوصول إليها عبر الإنترنت، وبدون الحاجة إلى إمتلاك المعرفة والخبرة (النقودى، ٢٠٢٠). وتهتم تكنولوجيا الحوسبة السحابية بتحليل وفرز البيانات، مما يساعد على تقليل تكلفة الوقت وتحسين المعالجة الفعالة للبيانات. إن استخدام المعلومات من خلال الحوسبة السحابية يغير مباشرة من شكل البيانات الخام ويحولها إلى

معلومات مفيدة تلبى احتياجات المحاسبة الإدارية عن طريق الإرشادات الفنية لعملية التطبيق، والتى تحل مشاكل تخزين البيانات، وتدعم توقيت ودقة النتائج المتعلقة بمعالجة المعلومات (زامل، ٢٠٢١).

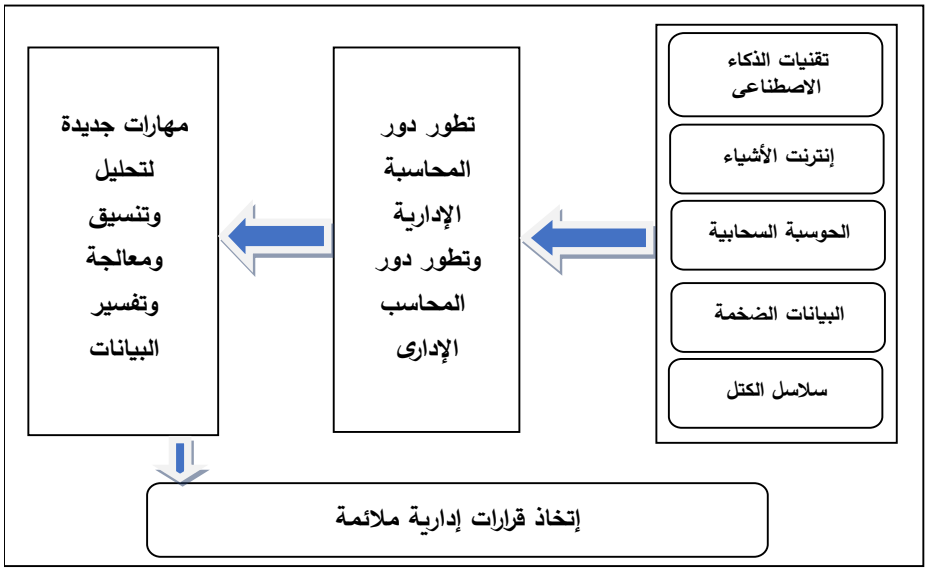
- **سلاسل الكتل Blockchain**

سلاسل الكتل Blockchain هو نوع من تقنية دفتر الأستاذ الموزع حيث تتم مشاركة نسخ متعددة من نفس دفتر الأستاذ بين أعضاء شبكة كبيرة، وتستخدم هذه التكنولوجيا على نطاق واسع من قبل العديد من المنشآت. وتعد الميزة الرئيسية لتقنية سلاسل الكتل أنه بمجرد الموافقة على المعاملة بواسطة العقد الموجودة في الشبكة، لا يمكن عكسها أو إعادة ترتيبها. ويعتبر عدم القدرة على تعديل المعاملة أمرًا ضروريًا لسلامة المتعاملين على الشبكة ويضمن أن جميع الأطراف لديها سجلات دقيقة ومتطابقة، ونظرًا لأن سلاسل الكتل هو نظام موزع، فإن جميع التغييرات في دفتر الأستاذ تتمتع بالشفافية لجميع أعضاء الشبكة (Moll and Yigitbasioglu, 2019).

كما أوضحت دراسة Zhang et al., (2020) أن تقنية سلاسل الكتل يمكن لها تبسيط نقل أي قيمة Value (سواء كانت فى شكل بيانات، أصول، عملات، أو معلومات) في الوقت الفعلي وذلك بطريقة آمنة وفعالة من حيث التكلفة. كما تعمل دفاتر الأستاذ الموزعة على تحسين مصداقية وموثوقية البيانات المتاحة على الشبكة، مما يقلل بشكل كبير من مخاطر تعرض هذه البيانات للهجوم والتلاعب (مخاطر الأمن السيبرانى).

وبالتالى فإن هذه التقنيات مجتمعة سوف تشكل البيئة الحديثة لعمل المحاسب الإدارى، لذلك يجب أن يكون قادراً على فهم التقنيات الناشئة والتفاعل معها، وامتلاك مهارات البرمجة وغيرها من القدرات التى تمكنه من تحليل البيانات ومعالجتها وتفسيرها. ويجب على منشآت الأعمال أن تكون على يقين بأن إدخال التكنولوجيا المتقدمة في مهنة المحاسبة سوف يقلل من فرص العمل للمحاسبين الذين ليس لديهم مهارات وكفاءات لتفسير وتحليل البيانات. لذلك فمن الضروري توفير دورات تدريبية كافية للمحاسبين الحاليين.

ويوضح الشكل رقم (٢) التقنيات التى تؤثر على دور المحاسب الإدارى فى ظل تقنيات الذكاء الاصطناعى وتقنيات الجيل الرابع.



شكل ٢: التقنيات التي تؤثر على عمل المحاسب الإدارى فى ظل أنظمة الذكاء الاصطناعى وتقنيات الجيل الرابع

المصدر: (إعداد الباحثة)

وقد أشارت الدراسات التي تستكشف العلاقة بين تقنية الذكاء الاصطناعى ودور المحاسب الإداري إلى الدور الحيوى الذى يمكن أن يقوم به المحاسب كنتيجة محتملة لإدخال التكنولوجيا وثورة البيانات، والذى قد يتمثل فى (Shaffer et al.,2020; Andreassen, 2020):

أولاً: تحويل مهام المحاسبة المتكررة المتمثلة في تجميع الأرقام وإجراء الحسابات إلى أنظمة تخطيط موارد المنشأة (ERP) وأنظمة المعلومات المتكاملة، مما يمكن المحاسبين الإداريين من قضاء المزيد من الوقت في تقديم المساعدة لمتخذى القرارات.

ثانيًا: يساعد الاعتماد على أنظمة تخطيط موارد المؤسسات وتكنولوجيا المعلومات على لامركزية القرارات، مما يؤدى إلى تحسين عملية صنع القرار الداخلي.

ثالثاً: تدريب المحاسبين على التعرف الضوئي على الحروف (OCR) لإنشاء نصوص قابلة للبحث والتحرير من المستندات المطبوعة أو النصوص المكتوبة بخط اليد. مما يخفض أوقات

التقاط البيانات للمستندات الورقية بنسبة تصل إلى ٧٥٪، ويسمح الوقت المتاح من استخدام هذه التقنية للمحاسبين بالتركيز على المزيد من "الخدمات ذات القيمة المضافة".

رابعاً: تدريب المحاسبين على التكنولوجيا المعرفية (CT) لمعالجة البيانات بشكل أسرع وأكثر دقة من أي شخص آخر فى المنظمة، وتعمل هذه الأنظمة على توسيع وتحسين معرفتها وقدراتها التحليلية أثناء قيامها بجمع المعلومات ومعالجتها.

خامساً: تتعامل الروبوتات الذكية مع عمليات جرد المخزون وفحص الأصول الثابتة مما يقلل من عمل المحاسب الإدارى فيما يتعلق بالرقابة على المخزون.

سادساً: تزيد أنظمة الذكاء الاصطناعي من الدور الأساسي للمحاسب الإداري فى تفسير البيانات المحاسبية.

وترى الباحثة أن دور المحاسب الإدارى لا يمكن الإستغناء عنه بل سوف يتطور فى ظل النظم المستندة إلى الذكاء الإصطناعى وتقنيات الجيل الرابع حيث ستوفر له هذه التقنيات كثيراً من الوقت الذى كان يقضيه فى المهام الروتينية والعمليات الحسابية، وسيكتسب المحاسب الإدارى مهارات جديدة وسيتحول دوره إلى دور استشاري أكثر. ونظرًا لأن توفير الوقت يمثل فائدة كبيرة للمحاسب الإدارى، فإن ذلك يمنحه فرصة لاستخدام المزيد من الوقت في القيام بتحليل البيانات ومعالجتها وتفسيرها، وبالتالى لن تحل الروبوتات محل البشر فى الوظائف التى يصعب ميكنتها.

٧- الدراسة الميدانية

استكمالاً للفائدة المرجوة من البحث ترى الباحثة أنه يجب تدعيم ما تم عرضه وتحليله فى الإطار المفاهيمى لتقييم الدور المقترح للمحاسب الإدارى فى ظل النظم المعتمدة على الذكاء الإصطناعى وتقنيات الجيل الرابع وأهم التحديات التى تواجهه، والإمكانيات والقدرات التى يجب إتقانها والتى تتطلبها هذه التقنيات. لذلك يستهدف هذا القسم معرفة الآراء المختلفة لفئات وعينة الدراسة الميدانية، لقياس وتقييم هذا الدور وسعياً نحو اختبار فروض البحث بشكل عملي، لذلك يتناول هذا القسم المحاور التالية:

- هدف الدراسة الميدانية.
- مجتمع وعينة الدراسة الميدانية.

- متغيرات وفروض الدراسة الميدانية.
- كيفية تصميم أداة الدراسة.
- الأساليب الإحصائية المستخدمة في الدراسة لتحليل البيانات.
- اختبار فروض الدراسة وتحليل النتائج الإحصائية.

أولاً: الهدف من الدراسة الميدانية

يتمثل الهدف الرئيسي للدراسة الميدانية في التعرف علي آراء فئات عينة الدراسة المتمثلة في المديرين التنفيذيين للشركات، المحاسبين الإداريين، ومهندسى ومديرى الإنتـاج، وعدداً من الأكاديميين فى الجامعات المصرية وتحليل الآراء حول بيان التغير الذى طرأ على عمل المحاسب الإدارى نتيجة إدخال تقنيات الذكاء الإصطناعى وتقنيات الجيل الرابع فى الصناعة.

ثانياً: مجتمع وعينة الدراسة

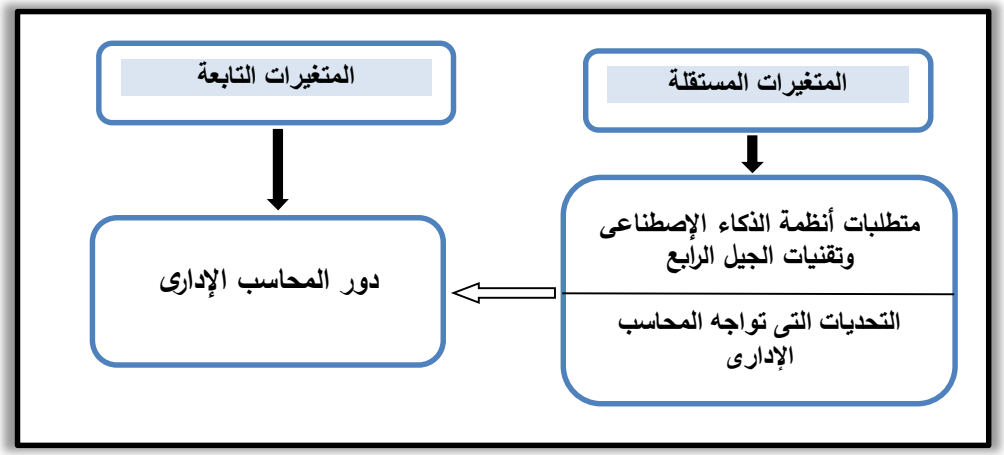
يتكون مجتمع الدراسة من مجموعة من الفئات تضم المديرين، والمحاسبين الإداريين، ومهندسى الإنتـاج، والأكاديميين، وقد وقع الإختيار على مجموعة الشركات الصناعية التى تعمل فى مجال الإلكترونيات ومجال صناعة السيارات، وذلك لاعتمادها على وإستخدامها لتقنيات الذكاء الإصطناعى وتقنيات الجيل الرابع. وقد تم توزيع عدد ١٥٠ استمارة استقصاء على عينة الدراسة، واتضح أن عدد القوائم الصحيحة تبلغ ١٣٢ مفردة بنسبة ٨٨٪ وهي نسبة جيدة تصلح للتحليل الاحصائي واختبار فروض البحث.

ومن الجدير بالذكر أن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعى يرتبط إرتباطاً وثيقاً بصناعة الإلكترونيات والسيارات سواء فى الأنظمة المعلوماتية الترفية، أو فى أنظمة مساعدة السائق والقيادة الذاتية. فمن جهتها ألقت شركة فولكس واجن الضوء على أهمية الذكاء الاصطناعى فى تبسيط رقمنة إجراءات العمل فى مجموعتها، حيث تعمل على توحيد المهام المركزية للعمليات مع تقديم تقنيات رئيسية تتمثل فى إنترنت الأشياء والذكاء الاصطناعى والحوسبة الكمومية. بينما أعلنت شركة فورد العام الماضى (٢٠٢١) عن استثماراتها بحوالى مليار دولار أمريكى فى أرغو ايه أى Argo AI لتطوير تقنيات القيادة الذاتية.

كما كشفت شركة أودى فى نهاية عام ٢٠١٦ عن نموذج لمركبة مصغرة توضح كيفية تطوير السيارة لاستراتيجيات الركن الذكية بنفسها من خلال تقنيات الذكاء الاصطناعى.

ثالثاً: متغيرات وفروض الدراسة

في ضوء طبيعة مشكلة الدراسة تم تحديد نموذج الدراسة لتوضيح العلاقة بين المتغيرات كما هو موضح بالشكل رقم (٣):



شكل رقم ٣: متغيرات الدراسة

إعداد الباحثة

حيث اشتملت الدراسة علي نوعين من المتغيرات هما: المتغيرات المستقلة (متطلبات أنظمة الذكاء الإصطناعى وتقنيات الجيل الرابع، والتحديات التى تواجه المحاسب الإدارى والمرتبطة بأنظمة الذكاء الإصطناعى وتقنيات الجيل الرابع)، المتغير التابع (دور المحاسب الإدارى الإدارى فى ظل النظم المستندة إلى الذكاء الإصطناعى وتقنيات الجيل الرابع).

وتهدف هذه الدراسة إلى إختبار الفروض الآتية:

الفرض الأول الصـــفرى: لا توجد علاقة معنوية ذات دلالة إحصـــائية بين متطلبات أنظمة الذكاء الإصـــطناعى وتقنيات الجيل الرابع وبين دور المحاســـب الإدارى فى ظل النظم المستندة إلى الذكاء الإصطناعى وتقنيات الجيل الرابع.

الفرض الأول البديل: توجد علاقة معنوية ذات دلالة إحصـــائية بين متطلبات أنظمة الذكاء الإصـطناعى وتقنيات الجيل الرابع وبين دور المحاسـب الإدارى فى ظل النظم المسـتندة إلى الذكاء الإصطناعى وتقنيات الجيل الرابع.

الفرض الثانى الصـــفرى: لا توجد علاقة معنوية ذات دلالة إحصـــائية بين التحديات التى تواجه المحاســب الإدارى والمرتبطة بأنظمة الذكاء الإصــطناعى وتقنيات الجيل الرابع وبين دور المحاســب الإدارى فى ظل النظم المســتندة إلى الذكاء الإصــطناعى وتقنيات الجيل الرابع.

الفرض الثانى البديل: توجد علاقة معنوية ذات دلالة إحصـــائية بين التحديات التى تواجه المحاســب الإدارى والمرتبطة بأنظمة الذكاء الإصــطناعى وتقنيات الجيل الرابع وبين دور المحاســب الإدارى فى ظل النظم المســتندة إلى الذكاء الإصــطناعى وتقنيات الجيل الرابع.

رابعاً: تصميم أداة الدراسة

اعتمدت الباحثة على الإستقصاء كأداة رئيسية لجمع المعلومات اللازمة للدراسة، حيث تم طرح محتويات الدراسة الميدانية في شكل قائمة إستقصاء تحتوي علي عدد من الأسئلة المترابطة لتحقيق أهداف البحث مع مراعاة تطابق الأهداف البحثية مع فروض الدراسة بشكل يضمن تحقيق الوضوح في جميع مراحل الدراسة وقد تم مراعاة الآتى:

١. مراعاة الدقة والوضوح في الأسئلة عند تصميم قائمة الإستقصاء.

٢. إحتواء الإستقصاء على أسئلة تتعلق بمعلومات عامة للمشاركين فى العينة تتعلق بالمسمى الوظيفي، والمؤهلات الدراسية.

٣. تعريف المصطلحات الواردة بقائمة الإستقصاء بشكل يسهل فهمها.

٤. الإعتماد علي أسلوب المقابلات الشخصية لعدد من مفردات عينة الدراسة.

٥. توزيع قائمة الإستقصاء من خلال اليد للوصول إلي أكبر عدد ممكن من الردود علي الأسئلة، كما تم الاعتماد أيضاً علي التواصل عبر المواقع الإلكترونية للمشاركين.

تم تبويب الأسئلة في قائمة الإستقصاء من خلال الإعتماد علي مقياس ليكرت الخماسي Likert Scale لقياس إجابات أفراد العينة علي أسئلة الإستقصاء وتحتوى على خمسة أوزان (٥) موافق جداً، (٤) موافق إلى حد ما، (٣) موافق، (٢) غير موافق، (١) غير موافق على الإطلاق وذلك لضمان الحصول على بيانات متصلة من إجابات المشاركين، وذلك لإعطاء أكبر قدر من الحرية لمفردات العينة عند الإجابة عليها ولكى تكون النتائج أكثر دقة، حيث

كان الإعتماد على مقياس ليكرت بالدرجة الأولى لتحويل البيان الوصفى إلى بيان كمى يمكن التعامل معه إحصائياً، كما هو موضح فى الجدول التالى رقم (١).

جدول رقم (١) درجات مقياس ليكرت

التصنيف	موافق جداً	موافق إلى حد ما	موافق	غير موافق	غير موافق على الإطلاق
الوزن الترجيحي	٥	٤	٣	٢	١

وقد تضمنت أسئلة الإستقصاء المحاور الآتية:

أ- المحور الأول: أسئلة تتعلق بمتطلبات واستخدامات أنظمة الذكاء الإصطناعى وتقنيات الجيل الرابع، وقد تضمن هذ المحور (٧) أسئلة.

ب- المحور الثاني: أسئلة تتعلق بالتحديات التى تواجه المحاسب الإدارى والمرتبطة بأنظمة الذكاء الإصطناعى وتقنيات الجيل الرابع، وقد تضمن هذا المحور (١٢) سؤال.

ج- المحور الثالث: أسئلة تتعلق بدور المحاسب الإدارى فى ظل النظم المستندة إلى الذكاء الإصطناعى وتقنيات الجيل الرابع، وقد تضمن هذا المحور (١٤) سؤال.

خامساً: الأساليب الإحصائية المستخدمة في الدراسة لتحليل البيانات

بهدف الوصول إلي النتائج التي تحقق أهداف الدراسة تم الإعتماد علي عدد من الأساليب الإحصائية وذلك بإستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS) "Statistical package for Social Sciences الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية"، الإصدار 26 وتم تحليل بيانات الدراسة الميدانية واختبار صحة الفروض الإحصائية من خلال مجموعة من الأساليب الإحصائية والتي تم عرضها علي النحو التالي:

١-إختبار ألفا كرونباخ Cronbach Alfa:

من الصفات الهامة التي ينبغي توافرها في أدوات جمع البيانات الثبات والصدق وذلك لما لهما من تأثير مباشر علي مصداقية النتائج، ولذا قامت الباحثة بإجراء إختبار الصدق والثبات لبنود قائمة الإستقصاء، من خلال إستخدام معامل ألفا كرونباخ والذي يتسم بالخصائص الآتية:

- أحد أكثر المقاييس الإحصائية المستخدمة لقياس مدي ثبات أسئلة قائمة الإستقصاء.

- يأخذ قيم تتراوح بين الصفر والواحد الصحيح، فإذا كان هناك ثبات تام في البيانات فإن قيمة المعامل تكون واحد صحيح، وإذا لم يكن هناك ثبات في البيانات فإن قيمة المعامل تكون صفر.
- إذا كانت قيمة معامل ألفا كرونباخ تزيد عن ٦٠٪ فإن ذلك يعنى أنها مقبولة للحكم علي ثبات الإستقصاء.

وارتفاع معامل ألفا يعني عدم وجود تحيز أو تحريف في النتائج عند التحليل، وفيما يلي توضيح لمعاملات الثبات والصدق لقائمة الإستقصاء المستخدمة في الدراسة.

- **التحقق من مستوي الثبات في المقاييس**

ويقصد بالثبات استقرار النتائج إذا تم إعادة توزيع قائمة الإستقصاء علي نفس مفردات العينة وبنفس الشروط وتحت نفس الظروف أو يكون التغير في النتائج بسيط لا يؤثر علي النتيجة النهائية عند تكرار استخدامه في أوقات مختلفة، وقد توصلت الدراسة إلى أن قيمة معامل ثبات ألفا كرونباخ لجميع المتغيرات (X1, X2, Y) والذي يضم عدد (33) سؤال قد بلغ 0.933 أى نسبة 93% وهى قيمة عالية، مما يدل على أن الاستقصاء يتمتع بدرجة ثبات مرتفعة.

- **التحقق من مستوي الصدق في المقاييس**

يوضح الجدول رقم (٢) نتائج تحليل المصداقية حيث يتضح أن هناك درجة عالية من الاتساق والتجانس بين مجموعة المتغيرات المستخدمة فى الدراسة تعكسها قيمة ألفا كرونباخ كما يلي:

جدول رقم (٢) اختبار تحليل المصداقية

المتغير	عدد البنود	مستوى الثبات	مستوى الصدق
متطلبات واستخدامات أنظمة الذكاء الإصطناعى وتقنيات الجيل الرابع $X1(X_{11} ، X_{17})$	7	.865	0.93
التحديات التى تواجه المحاسب الإدارى والمرتبطة بأنظمة الذكاء الإصطناعى وتقنيات الجيل الرابع $X2(X_{21} ، X_{212})$	12	.918	0.958
دور المحاسب الإدارى فى ظل النظم المستندة إلى الذكاء الإصطناعى وتقنيات الجيل الرابع $Y(Y_1 ، Y_{14})$	14	.880	0.938
إجمالى المتغيرات المستخدمة	33	.933	0.966

المصدر: من واقع مخرجات برنامج SPSS

ويتضح من هذا الجدول مايلى:

– المتغير الأول للدراسة X1 وهو متطلبات واستخدامات أنظمة الذكاء الإصطناعى وتقنيات الجيل الرابع ويحتوى علي عدد (7) أسئلة ويمثل معامل الثبات لتلك الأسئلة 86%، ومعامل الصدق يمثل 93%.

– المتغير الثاني للدراسة X2 وهو التحديات التى تواجه المحاسب الإدارى والمرتبطة بأنظمة الذكاء الإصطناعى وتقنيات الجيل الرابع ويتضمن عدد (12) سؤال ويمثل معامل الثبات لتلك الأسئلة 92%، ومعامل الصدق يمثل 96%.

– المتغير الثالث للدراسة Y ويتعلق بدور المحاسب الإدارى فى ظل النظم المستندة إلى الذكاء الإصطناعى وتقنيات الجيل الرابع، ويتضمن علي عدد (14) أسئلة ويمثل معامل الثبات تلك الأسئلة 88%، ومعامل الصدق يمثل 94%.

كما يتضح أن قيمة معامل الصدق ألفا كرونباخ لجميع المتغيرات قد وصلت 96.6% وهي نسبة مرتفعة، مما يعني أن قائمة الإستقصاء تتمتع بدرجة عالية من الصدق والثبات.

٢– الإحصاء الوصفى للعبارات المتعلقة بمحاور الدراسة

الإحصاء الوصفي للمتغير المستقل الأول المتمثل فى متطلبات واستخدامات أنظمة الذكاء الإصطناعى وتقنيات الجيل الرابع: بالنظر إلى ملحق البحث يتضح أن هناك إتجاه عام بين أفراد العينة على الموافقة على العبارات التى يتضمنها هذا المحور، حيث بلغ المتوسط العام للعبارات 4.2565 وهو متوسط مرتفع وإنحراف معيارى قدره 0.669070، ويوضح هذا المتوسط أهمية تطبيق الشركات لتقنيات واستخدامات الذكاء الاصطناعى وتقنيات الجيل الرابع. كما يتضح من الجدول أن العبارة " يستخدم الذكاء الاصطناعي بيانات المدخلات البشرية للحصول على المعرفة وتعزيز حل المشكلات من خلال نماذج تعلم الآلة " جاءت بأعلى متوسط حسابى قدره 4.3333 وإنحراف معيارى قدره 83499. مما يدل على أن العنصر البشرى يعتبر أهم عناصر نجاح تطبيقات الذكاء الاصطناعى، يليها فى الأهمية العبارة "يعمل الذكاء الاصطناعي وتقنياته المختلفة من تعلم الآلة، والتعلم العميق، وروبوتات الدردشة، والشبكات العصبية، والمساعد الافتراضي وغيرها على إعادة تشكيل العمليات التجارية

والتنظيمية للشركات" بمتوسط حسابى قدره 4.2879 وإنحراف معيارى86959. بينما يتضح أن العبارة" يكون لدى الشركة القدرة على التعلم المستمر، والتكيف السريع مع البيئة المتغيرة فى ظل العمل وفقاً لتقنيات الذكاء الاصطناعى" هى أقل العبارات بمتوسط حسابى 4.1515 وإنحراف معيارى 95298. فى حين أن العبارة "يشكل الذكاء الاصطناعي جزءًا من علوم الكمبيوتر أو الحوسبة السحابية التي تولد أنظمة وخوارزميات جينية وبرامج متخصصة" كانت أعلى قليلاً بمتوسط حسابى 4.2197 وإنحراف معيارى قدره 0.97538

الإحصاء الوصفي للمتغير المستقل الثانى المتمثل فى التحديات التى تواجه المحاسب الإدارى والمرتبطة بأنظمة الذكاء الإصطناعى وتقنيات الجيل الرابع: بالنظر إلى ملحق البحث يتضح أن هناك إتجاه عام بين أفراد العينة على الموافقة على العبارات التى يتضمنها هذا المحور، حيث بلغ المتوسط العام للعبارات 4.1048 وهو متوسط مرتفع إلى حد ما وإنحراف معيارى قدره 0.67399، ويوضح هذا المتوسط أهمية التحديات التى تواجه المحاسب الإدارى والمرتبطة بأنظمة الذكاء الإصطناعى وتقنيات الجيل الرابع. كما يتضح من الجدول أن العبارة "الافتقار إلى الكفاءة أو المعرفة في مجال تكنولوجيا المعلومات، وعدم وجود خبرة سابقة في الذكاء الاصطناعي أو القليل منها، مع مقاومة التغييرات" جاءت بأعلى متوسط حسابى قدره 4.2197 وإنحراف معيارى قدره 0.83499 مما يدل على أنه بالرغم من الآثار الإيجابية للذكاء الاصطناعى، إلا أن هناك عدة تحديات تواجه المحاسب الإدارى أبرزها نقص القوى البشرية المدربة على تقنيات الذكاء الاصطناعى، كما أنه من المتوقع أن تنهى التكنولوجيا الحديثة على عدد من المهن والوظائف، لذا هناك دائماً مقاومة من جهة المحاسبين للتغيير. بينما يتضح أن العبارة "يتم تنفيذ إمكانيات الذكاء الاصطناعي خارج نطاق الأعمال الأساسية للمنشآت" هى أقل العبارات بمتوسط حسابى 3.8258 وإنحراف معيارى 1.0947 فى حين أن العبارة " التحديات المتعلقة بخصائص البيانات، مثل حجم البيانات، تنوعها، سرعتها، مدى تغيرها، درجة صحتها، جودتها" كانت أعلى قليلاً بمتوسط حسابى 3.9848 وإنحراف معيارى قدره 0.89940

الإحصاء الوصفي للمتغير التابع المتمثل فى دور المحاسب الإدارى فى ظل النظم المستندة إلى الذكاء الإصطناعى وتقنيات الجيل الرابع: بالنظر إلى ملحق البحث يتضح أن هناك إتجاه عام بين أفراد العينة على الموافقة على العبارات التى يتضمنها هذا المحور، حيث بلغ المتوسط العام للعبارات 4.1494 وهو متوسط مرتفع وإنحراف معيارى قدره 0.55801، ويوضح هذا المتوسط أهمية دور المحاسب الإدارى فى ظل النظم المستندة إلى الذكاء الإصطناعى وتقنيات الجيل الرابع. كما يتضح من الجدول أن العبارة "يساعد الاعتماد على أنظمة تخطيط موارد المنشأة المحاسب الإدارى فى تحسين عملية اتخاذ القرارات" جاءت بأعلى متوسط حسابى قدره 4.3106 وإنحراف معيارى قدره 0.78276 مما يدل على الدور الحيوى لأنظمة تخطيط موارد المنشأة فى مساعدة المحاسب الإدارى على تحسين اتخاذ القرار فى ظل النظم التكنولوجية الحديثة، يليها فى الأهمية العبارة " يقوم المحاسب الإدارى بتحليل البيانات التى توفرها أنظمة وتقنيات الذكاء الاصطناعى " بمتوسط حسابى قدره 4.2576 وإنحراف معيارى0.85267، مما يدل على أهمية دور المحاسب الإدارى فى القيام بتحليل البيانات فى ظل هذه التقنيات الحديثة. بينما يتضح أن العبارة " لا تتمكن تقنيات الذكاء الاصطناعي من مساعدة المحاسب الإدارى على اتخاذ قرارات أفضل" هى أقل العبارات بمتوسط حسابى 3.6439 وإنحراف معيارى 1.29079، مما يدلل على أهمية تقنيات الذكاء الاصطناعى وتقنيات الجيل الرابع فى مساعدة المحاسب الإدارى فى عملية إتخاذ القرارات وقدرتها على تحسينها.

سادساً: اختبار فروض الدراسة وتحليل النتائج الإحصائية

لتحديد الأسلوب الإحصائى الملائم في اختبار الفروض اعتمدت الباحثة على اختبار Kolmogorov–Smirnov لمعرفة مدى تبعية البيانات للتوزيع الطبيعى، ولاختبار فرض العدم بأن المشاهدات المتعلقة بمتغيرات الدراسة تتبع التوزيع الطبيعى، لذلك تم إجراء هذا الاختبار على عينة الدراسة واتضح أن قيمة P–Value لجميع مفردات العينة أكبر من مستوى المعنوية (0.05) مما يعنى قبول فرض العدم لإمكانية الاعتماد على الإختبارات المعلمية Parametric Tests، ويبين جدول (٣) نتيجة تطبيق هذا الإختبار.

جدول رقم (٣) نتيجة اختبار Kolmogorov-Smirnov

محاور الدراسة	إحصاء اختبار KS	مستوى الدلالة الاحصائية	القرار
متطلبات واستخدامات أنظمة الذكاء الاصطناعى وتقنيات الجيل الرابع	0.151	0.000	طبيعى
التحديات التى تواجه المحاسب الإدارى فى ظل تقنيات الذكاء الاصطناعى وتقنيات الجيل الرابع	0.116	0.000	طبيعى

المصدر: من واقع مخرجات برنامج SPSS

يتضح من الجدول رقم (٣) أن مستوى الدلالة الاحصائية (Sig) لمحاور الدراسة أكبر من مستوى المعنوية (0.05) وبالتالي يتم قبول فرض العدم الذي ينص على أن البيانات تتبع التوزيع الطبيعى ورفض الفرض البديل بأن العبارات الخاصة بمتغيرات الدراسة قد سحبت من مجتمع لا يتبع التوزيع الطبيعي لذلك يتم الاعتماد على الأساليب الإحصائية المتعلقة بالاختبارات المعلمية.

اختبار معاملات الارتباط بيرسون

استخدمت الباحثة معامل الإرتباط بيرسون (Pearson correlation coefficient) لقياس قوة العلاقة بين متطلبات واستخدامات أنظمة الذكاء الاصطناعى وتقنيات الجيل الرابع وبين دور المحاسب الإدارى فى ظل هذه التقنيات الحديثة، وكذلك قياس قوة العلاقة بين التحديات الناتجة عن تقنيات الذكاء الاصطناعى وتقنيات الثورة الصناعية الرابعة وبين دور المحاسب الإدارى فى ظل هذه التقنيات الحديثة، ويمكن عرض معامل إرتباط بيرسون من خلال الجدول رقم (٤) علي النحو التالي:

جدول رقم (٤)

اختبار معامل ارتباط بيرسون

المتغيرات	المتغير المستقل الأول X1	المتغير المستقل الثانى X2	المتغير التابع Y
المتغير المستقل الأول X1	1	.235**	.512**
المتغير المستقل الثانى X2	.235**	1	.649**
المتغير التابع Y	.512**	.649**	1

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed)

Sig. (2-tailed) .000

المصدر: من واقع مخرجات برنامج SPSS

اظهرت نتيجة اختبار بيرسون وجود علاقة طردية معنوية إحصائياً بين متطلبات واستخدامات أنظمة الذكاء الاصطناعى وتقنيات الجيل الرابع (المتغير المستقل الأول) وبين دور المحاسب الإدارى فى ظل هذه التقنيات (المتغير التابع) قدره (.512) عند مستوي معنوية (.000) بمعني كلما زاد استخدام المنشآت لتقنيات الذكاء الاصطناعى والجيل الرابع كلما زاد تأثر دور المحاسب الإدارى فى القيام بوظائفه المختلفة بنسبة 51%، كما اظهرت نتيجة الاختبار وجود علاقة طردية معنوية إحصائياً بين التحديات التى يواجهها المحاسب الإدارى نتيجة اعتماده على أنظمة الذكاء الاصطناعى وتقنيات الجيل الرابع (المتغير المستقل الثانى) وبين دور المحاسب الإدارى فى ظل هذه التقنيات (المتغير التابع) قدره (0.649) عند مستوي معنوية (.000) بمعني كلما زادت تحديات استخدام المنشآت لتقنيات الذكاء الاصطناعى والجيل الرابع كلما زاد تأثر دور المحاسب الإدارى فى القيام بوظائفه المختلفة بنسبة 65%. ويمكن تبرير هذه النتائج التى تم التوصل إليها إلى أن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعى وتقنيات الجيل الرابع فى المنشآت المصرية ما زال فى بداياته.

اختبار الفرض الأول

ينص الفرض الأول على أنه " توجد علاقة معنوية ذات دلالة إحصائية بين متطلبات أنظمة الذكاء الإصطناعى وتقنيات الجيل الرابع وبين دور المحاسب الإدارى فى ظل النظم المستندة إلى الذكاء

الإصطناعى وتقنيات الجيل الرابع"، وقد قامت الباحثة باستخدام نموذج الانحدار الخطى البسيط Simple Regression لاختبار مدى وجود تأثير معنوى لاستخدامات ومتطلبات أنظمة الذكاء الاصطناعى وتقنيات الجيل الرابع (المتغير المستقل الأول) على دور المحاسب الإدارى فى ظل النظم المستندة على الذكاء الاصطناعى وتقنيات الجيل الرابع (المتغير التابع) ويوضح الجدول رقم (٥) ملخص لنتائج نموذج الانحدار البسيط.

جدول رقم (٥)

نموذج الانحدار الخطى البسيط لاختبار الفرض الأول

Model Variable	B	t	Sig.	معامل التحديد Adj R2	معامل الإنحدار R^2	معامل الارتباط R	درجات الحرية F	Sig.
المتغير المستقل الأول X_1	2.333	8.616	.000	0.256	0.262	0.512	46.106	0.000
	.427	6.790	.000					

المصدر: من واقع مخرجات برنامج SPSS

يتضح من الجدول رقم (٥) الآتى:

- تعبر X1 عن المتغير المستقل الأول وهو متطلبات واستخدامات أنظمة الذكاء الإصطناعى وتقنيات الجيل الرابع بينما تعبر Y عن المتغير التابع وهو دور المحاسب الإدارى فى ظل النظم المستندة إلى الذكاء الإصطناعى وتقنيات الجيل الرابع.

- أظهرت نتائج نموذج الانحدار البسيط معنوية النموذج حيث أن معامل التحديد لنموذج المتغير المستقل (تقنيات الذكاء الاصطناعى) والمتغير التابع (دور المحاسب الإدارى فى ظل النظم المستندة إلى الذكاء الاصطناعى) هي (Adj R^2 =0.256). وترجع إنخفاض هذه القيمة إلى عدة أسباب منها حداثة تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعى وتقنيات الجيل الرابع فى العديد من المنشآت المصرية، كما يعد استخدام الذكاء الاصطناعى تهديداً بالتخلى عن العديد من الوظائف فى المستقبل، وقد ترجع إلى صغر حجم العينة.

- بلغت قيمة درجات الحرية (F=46.106) عند مستوى الدلالة Sig.000 مما يعنى أنه وبمستوى ثقة (95%) يمكن القول أنه يوجد علاقة معنوية ذات دلالة إحصائية بين استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعى وتقنيات الجيل الرابع وبين دور المحاسب الإدارى فى ظل النظم المستندة إلى الذكاء الاصطناعى.

– أوضحت نتائج النموذج أن معامل الانحدار بلغت (0.262) وهى قيمة معنوية عند مستوى أقل من (0.05)، ويتضح أن إشارة معامل الانحدار موجبة بما يتفق مع إشارة معامل الارتباط أي توجد علاقة طردية موجبة ذات دلالة إحصائية بين المتغير المستقل الأول والمتغير التابع مما يعنى رفض الفرض الصفرى وقبول الفرض البديل الذى ينص على أنه توجد علاقة معنوية ذات دلالة إحصائية بين متطلبات أنظمة الذكاء الإصطناعى وتقنيات الجيل الرابع وبين دور المحاسب الإدارى فى ظل النظم المستندة إلى الذكاء الإصطناعى وتقنيات الجيل الرابع وذلك طبقًا لرأى المشاركين فى عينة الدراسة.

اختبار الفرض الثانى

ينص الفرض الثانى على أنه "توجد علاقة معنوية ذات دلالة إحصائية بين التحديات التى تواجه المحاسب الإدارى والمرتبطة بأنظمة الذكاء الإصطناعى وتقنيات الجيل الرابع وبين دور المحاسب الإدارى فى ظل النظم المستندة إلى الذكاء الإصطناعى وتقنيات الجيل الرابع"، وتم استخدام نموذج الانحدار الخطى البسيط Simple Regression لقياس أثر التحديات التى تواجه المحاسب الإدارى والمرتبطة بأنظمة الذكاء الإصطناعى وتقنيات الجيل الرابع (المتغير المستقل الثانى) على دور المحاسب الإدارى فى ظل النظم المستندة إلى الذكاء الإصطناعى وتقنيات الجيل الرابع (المتغير التابع) ويوضح الجدول رقم (٦) ملخص لنتائج نموذج الانحدار.

جدول رقم (٦)

نموذج الانحدار الخطى البسيط لاختبار الفرض الثانى

Model Variable	B	t	Sig.	Adjusted R Square	R Square	R	F	Sig.
المتغير المستقل الثانى X2	1.945	8.461	.303	.416	.421	.649	94.425	0.000
	.537	9.717	.000					

المصدر: من واقع مخرجات برنامج SPSS

يتضح من الجدول رقم (٦) الآتى:

– تعبر X2 عن المتغير المستقل الثانى وهو التحديات التى تواجه المحاسب الإدارى والمرتبطة بأنظمة الذكاء الإصطناعى وتقنيات الجيل الرابع بينما تعبر Y عن المتغير التابع وهو دور المحاسب الإدارى فى ظل النظم المستندة إلى الذكاء الإصطناعى وتقنيات الجيل الرابع.

– أوضحت نتائج نموذج الانحدار البسيط معنوية النموذج حيث تبلغ قيمة F=112.943 بدلالة Sig=.000 أصغر من مستوى المعنوية 0.005 ، وبالنظر إلى معامل التحديد Adj R^2=0.416 يمكن تفسير التغيرات فى المتغير التابع (دور المحاسب الإدارى فى ظل النظم المستندة إلى الذكاء الاصطناعى) والتى يرجع حدوثها إلى المتغير المستقل بنسبة 42% .

– أوضحت نتائج النموذج أن معامل الإنحدار يبلغ (0.421) وهذا يدل علي وجود علاقة موجبة ذات دلالة إحصائية بين التحديات التى تواجه المحاسب الإدارى والمرتبطة بأنظمة الذكاء الإصطناعى وتقنيات الجيل الرابع، وبين دور المحاسب الإدارى فى ظل النظم المستندة إلى الذكاء الإصطناعى وتقنيات الجيل الرابع.

وبناءً علي ما سبق تقرر رفض الفرض الصفرى وقبول الفرض البديل القائل "توجد علاقة معنوية ذات دلالة إحصائية بين التحديات التى تواجه المحاسب الإدارى والمرتبطة بأنظمة الذكاء الإصطناعى وتقنيات الجيل الرابع وبين دور المحاسب الإدارى فى ظل النظم المستندة إلى الذكاء الإصطناعى وتقنيات الجيل الرابع".

٨– النتائج والتوصيات ومجالات البحث المستقبلية

٨–١ النتائج والتوصيات

توصلت الباحثة من خلال الدراسة النظرية والميدانية إلى النتائج الآتية:

– مع ظهور الثورة الصناعية الرابعة وملامح التحول الرقمي تتضح أهمية نظم الذكاء الاصطناعى فى المساعدة على تطوير دور ووظيفة المحاسب الإدارى فى الشركات. فقد أصبحت الشركات على دراية بقيمة البيانات الموجودة تحت تصرفها، إلا أنها بحاجة إلى أدوات لاستغلالها بشكل أفضل. وبالتالي، فإن ظهور الذكاء الاصطناعي يتم تدعيمه من خلال رقمنة الأنشطة وأتمتة العمليات الحالية.

– تأثرت منشآت الأعمال العاملة فى مجال الإلكترونيات وصناعة السيارات بالنظم المستندة على الذكاء الاصطناعى وتقنيات الجيل الرابع وظهر ذلك جلياً من خلال الأجهزة التي تقوم بمهامها من غير استلام تعليمات من الإنسان حيث تتعلم من خبرتها وتطور من أدائها مع الوقت، هذه التقنيات المستندة إلى الذكاء الإصطناعى من المتوقع أن تساعد في خفض التكاليف، زيادة كفاءة العمليات، سرعة الاستجابة للعملاء، تقديم معلومات لإتخاذ القرار المناسب، وتوفير قاعدة بيانات تسمح باستخراج التقارير.

– ظهور مجموعة من الوظائف الجديدة والفريدة داخل الشركات، هذه الأدوار لا تحل محل الأدوار القديمة، حيث أنها جديدة وتتطلب مهارات وتدريب للمحاسب الإدارى. هذه الأدوار تمثل المهام التي تشكلها التكنولوجيا المعرفية القائمة على الذكاء الاصطناعي، مما يضمن أن عمل الآلات سيكون فعال في مجالات عديدة منها عمليات الإنتاج والتصنيع وتقديم استشارات بدقة كبيرة.

– توصلت الدراسة إلى وجود علاقة معنوية بين استخدامات ومتطلبات الذكاء الاصطناعى وتقنيات الجيل الرابع وبين دور المحاسب الإدارى فى ضوء العمل وفقاً لهذه التقنيات، وكذلك وجود علاقة معنوية بين التحديات التى تواجه المحاسب الإدارى فى ظل أنظمة الذكاء الاصطناعى وبين الدور الذى يقوم به.

– توصي الباحثة بإتخاذ الإجراءات المناسبة داخل الشركات لكي تتلائم المحاسبة الإدارية مع التكنولوجيا المستحدثة لمواكبة التغيرات وسرعة الإستجابة لبيئة الإنتاج الحديثة والتي تمكنها من تقديم رؤى واضحة من خلال التحليلات والتصورات للبيانات والتركيز على كيفية خلق القيمة بما يحقق لها التفوق التنافسي على المدى الطويل.

– كما توصى الباحثة بتفعيل دور المحاسبين الإداريين في تزويد وإمداد الشركة بالمعلومات التي تدعم عملية اتخاذ القرار من خلال عقد دورات تدريبيه تؤهلهم للعمل فى ظل تقنيات الذكاء الاصطناعى وتقنيات الجيل الرابع.

٨-٢ مجالات البحث المستقبلية:

فى ضوء نتائج وتوصيات البحث، هناك بعض المجالات البحثية التى يمكن تناولها فى بحوث مستقبلية على سبيل المثال:

– دراسة إسهامات حلول وتطبيقات الذكاء الاصطناعي وخوارزميات نظم المعلومات والجيل الرابع في فهم كيفية توليد القيمة من خلال اعتبار الذكاء الاصطناعي بمثابة تقنية تخلق قيمة جديدة لأنواع مختلفة من أصحاب المصلحة وذلك عند تطوير الشركات لنماذج أعمالها الرقمية.

– دور مستقبل أتمتة العمليات الروبوتية فى إعداد التقارير المالية وملء النماذج الضريبية.

– تطوير نظام المعلومات المحاسبى فى ضوء النظم المستندة على الذكاء الاصطناعى وتقنيات الثورة الصناعية الرابعة لتحقيق ميزة تنافسية مستدامة.

– الدور الإستراتيجى للنظم المستندة على الذكاء الاصطناعى وتقنيات الجيل الرابع فى زيادة عمليات التحسين المستمر Continuous Improvement لمنشآت الأعمال.

– تأثير تطبيق استخدامات الذكاء الاصطناعى وتقنيات الجيل الرابع على قيمة الشركات المدرجة فى البورصة المصرية.

المراجع المستخدمة

أولاً: المراجع العربية

- الحمداني، بهاء حسين & البكري، رياض حمزة، (٢٠١٠)، المحاسبة الإدارية الشاملة حقيقة التطور في ظل التقدم العلمي ومفهوم الذكاء الاصطناعي، ***Journal of Economics and Administrative Sciences***, 16(59) , 258-258.

- النقودى، سوزى فاروق، (٢٠٢٠)، استخدام الحوسبة السحابية لتعزيز تكامل أنشطة سلاسل التوريد بهدف دعم الميزة التنافسية، ***مجلة البحوث المحاسبية***، كلية التجارة، جامعة طنطا، المجلد السابع- العدد الأول، ص ص ٣٤١-٣٨٨.

- النقيب، سحر عبد الستار، (٢٠٢٢)، استخدام مدخل المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية لتحقيق الاستدامة الصناعية فى ظل الصناعة 4.0 والتصنيع الذكى- دراسة حالة، ***المؤتمر العلمى الخامس لقسم المحاسبة والمراجعة تحديات وآفاق مهنة المحاسبة والمراجعة***، كلية التجارة، جامعة الأسكندرية.

- أبو الفضل، عبد العال مصطفى، (٢٠٢٢)، إطار مقترح لدور المحاسب الإدارى فى توليد القيمة لتدعيم القدرة التنافسية فى منشآت الأعمال مع دراسة ميدانية فى بيئة الأعمال المصرية، ***المجلة العلمية للدراسات المحاسبية***، كلية التجارة، جامعة قناة السويس، المجلد الرابع – العدد (٤) أكتوبر.

- زامل، أحمد محمد (٢٠١٩)، جدارات المحاسب الإداري: إطار شامل (دراسة نظرية)، ***مجلة البحوث التجارية***، كلية التجارة، جامعة الزقازيق، المجلد الحادى والأربعون- العدد الثانى، ص ص ١٦-٦١.

- زامل، أحمد محمد (٢٠٢١)، دور المحاسبة الإدارية فى القرن الحادى والعشرون (دراسة نظرية)، ***مجلة البحوث التجارية***، كلية التجارة، جامعة الزقازيق، المجلد الثالث والأربعون- العدد الأول، ص ص ١٥-٤٩.

- صالح، سمير أبو الفتوح، سلطان، سارة حسن محمود، (٢٠١٨)، نموذج محاسبى مقترح لدعم قرارات تسعير الخدمات المصرفية باستخدام تقنيات الذكاء الإصطناعى: دراسة تطبيقية،

مجلة الدراسات والبحوث التجارية، كلية التجارة، جامعة بنها، المجلد ٣٨- العدد الأول، ص ص ٤٨٧-٤٥٩.

- فراج، منال حامد، (٢٠٢١)، إنعكاسات استخدام النظم الرقمية على المحاسبة الإدارية والتحديات التى تواجه المحاسبين الإداريين (دراسة ميدانية)، ***مجلة البحوث التجارية***، كلية التجارة، جامعة الزقازيق، المجلد الثالث والأربعون- العدد الرابع، ص ص ١٣٩-١٨١.

- هلال، سمير رياض، (٢٠٠٩)، مدخل إلى المحاسبة الإدارية: ترشيد القرارات الإدارية، كلية التجارة، جامعة طنطا.

ثانياً: المراجع الأجنبية

- Ahmad, T., Zhu, H., Zhang, D., Tariq, R., Bassam, A., Ullah, F., ... & Alshamrani, S. S. (2022). Energetics Systems and artificial intelligence: Applications of industry 4.0. ***Energy Reports***, 8, 334-361.
- Andreassen, R. I. (2020). Digital technology and changing roles: a management accountant's dream or nightmare ?. Journal of Management Control, 31(3), 209-238.
- Bag, S., & Pretorius, J. H. C. (2020). Relationships between industry 4.0, sustainable manufacturing and circular economy: proposal of a research framework. ***International Journal of Organizational Analysis***.
- Bigliardi, B., Filippelli, S., & Tagliente, L. (2022). Industry 4.0 and Open Innovation: evidence from a case study. ***Procedia Computer Science***, 200, 1796-1805.
- Burritt, R., & Christ, K. (2016). Industry 4.0 and environmental accounting: a new revolution? , ***Asian Journal of Sustainability and Social Responsibility***, 1(1), 23-38.
- Chiarini, A., Belvedere, V., & Grando, A. (2020). Industry 4.0 strategies and technological developments. An exploratory research from Italian manufacturing companies. ***Production Planning & Control***, 31(16), 1385-1398.
- Dalmarco, G., Ramalho, F. R., Barros, A. C., & Soares, A. L. (2019). Providing industry 4.0 technologies: The case of a production

technology cluster. ***The journal of high technology management research***, 30(2), 100355.

- Dhamija, P., & Bag, S. (2020). Role of artificial intelligence in operations environment: a review and bibliometric analysis. ***The TQM Journal***. Vol. 32, No. 4, pp. 869-896.
- Goel, P., Kaushik, N., Sivathanu, B., Pillai, R., & Vikas, J. (2022). Consumers' adoption of artificial intelligence and robotics in hospitality and tourism sector: literature review and future research agenda. ***Tourism Review***.
- Gupta, S., Modgil, S., Bhattacharyya, S., & Bose, I. (2021). Artificial intelligence for decision support systems in the field of operations research: review and future scope of research. ***Annals of Operations Research***, 1-60.
- Hasan, R., Weaven, S., & Thaichon, P. (2021). Blurring the line between physical and digital environment: The impact of artificial intelligence on customers' relationship and customer experience. In Developing digital marketing, pp. 135-153. ***Emerald Publishing Limited***.
- Kulkov, I. (2021). Next-generation business models for artificial intelligence start-ups in the healthcare industry. ***International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research***.
- Leitner-Hanetseder, S., Lehner, O. M., Eisl, C., & Forstenlechner, C. (2021). A profession in transition: Actors, tasks and roles in AI-based accounting. ***Journal of Applied Accounting Research***. Vol. 22, No. 3, pp. 539-556.
- Mancini, D., Lombardi, R., & Tavana, M. (2021). Four research pathways for understanding the role of smart technologies in accounting. ***Meditari Accountancy Research***. Vol. 29, No. 5, pp. 1041-1062.
- Meraghni, O., Bekkouche, L., & Demdoum, Z. (2021). Impact of digital transformation on accounting information systems–evidence from Algerian firms. ***Economics and Business***, 35(1), 249-264.
- Moll, J., & Yigitbasioglu, O. (2019). The role of internet-related technologies in shaping the work of accountants: New directions for accounting research. ***The British Accounting Review***, 51(6), 100833.

- Munir, S., Rasid, S. Z. A., Aamir, M., Jamil, F., & Ahmed, I. (2022). Big data analytics capabilities and innovation effect of dynamic capabilities, organizational culture and role of management accountants. foresight.
- Nielsen, S. (2022). Management accounting and the concepts of exploratory data analysis and unsupervised machine learning: a literature study and future directions. ***Journal of Accounting & Organizational Change***, available on Emerald Insight at: https://www.emerald.com/insight/1832-5912.htm.
- Nti, I. K., Adekoya, A. F., Weyori, B. A., & Nyarko-Boateng, O. (2021). Applications of artificial intelligence in engineering and manufacturing: A systematic review. ***Journal of Intelligent Manufacturing***, 1-21.
- Ramachandran, K. K., Mary, A. A. S., Hawladar, S., Asokk, D., Bhaskar, B., & Pitroda, J. R. (2022). Machine learning and role of artificial intelligence in optimizing work performance and employee behavior. ***Materials Today: Proceedings***, 51, 2327-2331.
- Saadia, D. (2021). Integration of cloud computing, big data, artificial intelligence, and internet of things: Review and open research issues. ***International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies (IJWLTT)***, 16(1), 10-17.
- Samanthi, D., & Gooneratne, T. (2022). Bean counter to value-adding business partner: the changing role of the accountant and situated rationality in a multinational firm. ***Journal of Accounting & Organizational Change***, (ahead-of-print).
- Shaffer, K. J., Gaumer, C. J., & Bradley, K. P. (2020). Artificial intelligence products reshape accounting: time to re-train. ***Development and Learning in Organizations: An International Journal***, 34 (6), 41-43.
- Tay, S. I., Alipal, J., & Lee, T. C. (2021). Industry 4.0: Current practice and challenges in Malaysian manufacturing firms. ***Technology in Society***, 67, 101749.
- Tortora, A. M., Maria, A., Iannone, R., & Pianese, C. (2021). A survey study on Industry 4.0 readiness level of Italian small and medium enterprises. ***Procedia Computer Science***, 180, 744-753.

- Wadan, R., Teuteberg, F., Bensberg, F., & Buscher, G. (2019, January). Understanding the changing role of the management accountant in the age of industry 4.0 in Germany. ***In Proceedings of the 52nd Hawaii international conference on system sciences***.
- Wamba-Taguimdje, S. L., Wamba, S. F., Kamdjoug, J. R. K., & Wanko, C. E. T. (2020). Influence of artificial intelligence (AI) on firm performance: the business value of AI-based transformation projects. ***Business Process Management Journal***, 26(7), 1893-1924.
- Wang, J., Lu, Y., Fan, S., Hu, P., & Wang, B. (2021). How to survive in the age of artificial intelligence? Exploring the intelligent transformations of SMEs in central China. ***International Journal of Emerging Markets***.
- Wheeler, A. R., & Buckley, M. R. (2021). The Current State of HRM with Automation, Artificial Intelligence, and Machine Learning. In HR without People ?. Emerald Publishing Limited.
- Wilson, H. J., Daugherty, P., & Bianzino, N. (2017). The jobs that artificial intelligence will create. ***MIT Sloan Management Review***, 58(4), 14.
- Zhang, Y., Xiong, F., Xie, Y., Fan, X., & Gu, H. (2020). The impact of artificial intelligence and blockchain on the accounting profession. ***IEEE Access***, 8, 110461-110477.

ملحق البحث

الإحصاء الوصفى لمتغيرات الدراسة

رمز المتغير	بنود المتغيرات	الوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	المدى
X_1	متطلبات واستخدامات أنظمة الذكاء الإصطناعى وتقنيات الجيل الرابع	4.2565	.66907	2.43
X_{1-1}	يشكل الذكاء الاصطناعي جزءًا من علوم الكمبيوتر أو الحوسبة السحابية التي تولد أنظمة وخوارزميات جينية وبرامج متخصصة.	4.2197	.97538	4.00
X_{1-2}	يستخدم الذكاء الاصطناعي تقنيات لإنشاء آلات قادرة على محاكاة الذكاء البشرى.	4.2727	.87450	3.00
X_{1-3}	يستخدم الذكاء الاصطناعي بيانات المدخلات البشرية للحصول على المعرفة وتعزيز حل المشكلات من خلال نماذج التعلم الآلي.	4.3333	.83499	4.00
X_{-14}	يؤدى تطبيق تقنيات الذكاء الإصطناعى إلى زيادة كفاءة العمليات وتحسين الأداء.	4.2652	.93171	4.00
X_{1-5}	يعمل الذكاء الاصطناعي وتقنياته (التعلم الآلي، والتعلم العميق، وروبوتات الدردشة، والشبكات العصبية، والمساعد الافتراضي وغيرها) على إعادة تشكيل العمليات التجارية والتنظيمية للشركات.	4.2879	.86959	4.00
X_{1-6}	تؤثر تقنيات الذكاء الاصطناعى بشكل إيجابى على وظائف ومهام المحاسبة بصفة عامة، والمحاسبة الإدارية بصفة خاصة.	4.2652	.85480	3.00
X_{1-7}	يكون لدى الشركة القدرة على التعلم المستمر، والتكيف السريع مع البيئة المتغيرة فى ظل العمل وفقاً لتقنيات الذكاء الاصطناعى.	4.1515	.95298	3.00
X_2	التحديات التى تواجه المحاسب الإدارى والمرتبطة بأنظمة الذكاء الإصطناعى وتقنيات الجيل الرابع	4.1048	.67399	2.42
X_{2-1}	دراية المحاسب الإدارى بفوائد استخدامات الذكاء الاصطناعى ومجالات تكنولوجيا المعلومات، والرقمنة، والعمليات اللوجستية والاستراتيجيات المرتبطة بالتعامل مع العملاء والموردين وسلسلة التوريد.	4.0682	.95863	3.00
X_{2-2}	تحديات التعامل مع تقنيات مثل إنترنت الأشياء والحوسبة الرقمية والبيانات الضخمة وسلاسل الكتل..	3.8258	1.09472	3.00

X_{2-3}	عدم كفاية المهارات والقدرات لدى العاملين للتعامل مع هذه التقنيات، وعدم الاهتمام بدور مطورى البرامج.	4.0303	.99571	3.00
X_{2-4}	الإستثمارات الضخمة اللازمة لتنفيذ أنظمة الذكاء الاصطناعي والتى ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالمخاطر والتهديدات التى يمكن أن يتعرض لها المحاسب الإدارى.	4.2121	.86519	3.00
X_{2-5}	الوقت اللازم لنشر تقنيات الذكاء الإصطناعى كثقافة لدى المحاسبين الإداريين.	4.1515	.90364	4.00
X_{2-6}	الافتقار إلى الكفاءة أو المعرفة في مجال تكنولوجيا المعلومات، وعدم وجود خبرة سابقة في الذكاء الاصطناعي أو القليل منها، مع مقاومة التغيير.	4.2197	.95161	3.00
X_{2-7}	يعتبر الذكاء الإصطناعى تهديدًا للوظائف والمحاسبين بسبب فقدان العديد من الوظائف حيث بدأت التكنولوجيا تحل محل البشر.	4.1667	.91774	3.00
X_{2-8}	تهديدات الأمن السيبرانى التى تواجه المحاسب الإدارى فى ظل هذه التقنيات الحديثة.	4.0985	.93987	3.00
X_{2-9}	كيفية التعامل مع التغييرات الناتجة عن أنظمة الحوسبة السحابية، ووسائل التواصل الإجتماعى، وإنترنت الأشياء، والبيانات الضخمة.	4.1667	.90095	3.00
X_{2-10}	التحديات المتعلقة بإدارة البيانات مثل الخصوصية والأمن، والحوكمة، والجوانب الأخلاقية.	4.1364	.85402	3.00
X_{2-11}	التحديات المتعلقة بنظم التشغيل، وكيفية التقاط البيانات، دمج وتكامل وتحويل البيانات.	4.1970	.83291	3.00
X_{2-12}	التحديات المتعلقة بخصائص البيانات، مثل حجم البيانات، تنوعها، سرعتها، مدى تغيرها، درجة صحتها، جودتها.	3.9848	.89940	3.00
Y	**دور المحاسب الإدارى فى ظل النظم المستندة إلى الذكاء الإصطناعى وتقنيات الجيل الرابع**	4.1494	.55801	2.29
Y_1	يتم زيادة استخدام العمليات الرقمية بدلاً من العمليات المادية فى ظل النظم المستندة إلى الذكاء الإصطناعى.	4.2197	.84992	3.00
Y_2	يقوم المحاسب الإدارى بتحليل البيانات التى توفرها أنظمة وتقنيات الذكاء الاصطناعى.	4.2576	.85267	3.00
Y_3	يقوم المحاسب الإدارى بتنسيق البيانات التى توفرها أنظمة وتقنيات الذكاء الاصطناعى.	4.1894	.96609	4.00
Y_4	يقوم المحاسب الإدارى بمعالجة البيانات التى توفرها أنظمة وتقنيات الذكاء الاصطناعى.	4.0909	.84216	3.00

Y_5	لا تتمكن تقنيات الذكاء الاصطناعي من مساعدة المحاسب الإدارى على اتخاذ قرارات أفضل.	3.6439	1.29079	4.00
Y_6	توفر الأتمتة معدلات إنتاج وإنتاجية أعلى وتسمح باستخدام المواد الخام بكفاءة أكبر، وتحسين جودة المنتجات، وتقليل الأخطاء البشرية.	4.1667	.79278	3.00
Y_7	تتمكن تقنيات الذكاء الاصطناعي من تقديم تنبؤات موثوقة عن المسارات الوظيفية ومهام العاملين من خلال تطوير النماذج والخوارزميات التنبؤية المستخدمة.	4.2273	.83429	3.00
Y_8	دمج التعلم الآلي (ML) والذكاء الاصطناعي (AI) يؤدى إلى تحسين الإنتاجية عن طريق تقليل المهام المتكررة، والحصول على ميزة تنافسية عالية.	4.2348	.86369	4.00
Y_9	يتم تحويل مهام المحاسبة المتكررة فى ظل نظم الذكاء الإصطناعى إلى أنظمة تخطيط موارد المنشأة (ERP).	4.2273	.77746	3.00
Y_{10}	يساعد الاعتماد على أنظمة تخطيط موارد المنشأة المحاسب الإدارى فى تحسين عملية اتخاذ القرارات.	4.3106	.78276	3.00
Y_{11}	يسمح الوقت المتاح نتيجة استخدام هذه التقنيات للمحاسب الإدارى بالتركيز على الخدمات ذات القيمة المضافة.	4.2197	.80375	3.00
Y_{12}	تتعامل الروبوتات الذكية مع عمليات جرد المخزون وفحص الأصول الثابتة مما يقلل من عمل المحاسب الإدارى فيما يتعلق بالرقابة على المخزون.	4.1061	.91849	3.00
Y_{13}	تساعد تقنيات الذكاء الإصطناعى المحاسب الإدارى فى اتخاذ قرارات الشراء أو الصنع، والأنشطة المتعلقة باختيار الموردين.	4.0909	.92013	4.00
Y_{14}	تزيد أنظمة الذكاء الاصطناعي من الدور الأساسي للمحاسب الإداري فى تفسير البيانات المحاسبية.	4.1061	.86719	3.00