عدد خاص

المجلة العلمية التجارة والتمويل

https://caf.journals.ekb.eg

تكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي AI في نظم المحاسبة الإدارية بهدف تعزيز التنافسية في بيئة الأعمال الرقمية– نموذج تجريبي

سحر عبد الستار عبد الستار النقيب

أستاذ مساعد بقسم المحاسبة والمراجعة ، كلية التجارة جامعة بورسعيد، مصر

تاريخ النشر الالكتروني: ابريل 2024

للتأصيل المرجعي: النقيب ، سحر عبد الستار عبد الستار. **تكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي AI في نظم المحاسبة الإدارية بهدف تعزيز التنافسية في بيئة الأعمال الرقمية– نموذج تجريبي، المجلة العلمية للتجارة والتمويل،**

المجلد ٤٤ (عدد خاص) 407:458

المعرف الرقمي: caf.2024.372948/10.21608

للتواصل مع المؤلف: sahnakeeb810@gmail.com

تكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي AI في نظم المحاسبة الإدارية بهدف تعزيز التنافسية في بيئة الأعمال الرقمية– نموذج تجريبي

سحر عبد الستار عبد الستار النقيب

أستاذ مساعد بقسم المحاسبة والمراجعة ، كلية التجارة جامعة بورسعيد، مصر

ملخص البحث

هدفت الدراسة إلى تحليل وتقييم أثر تكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي AI في نظم المحاسبة الإدارية على تحقيق التميز التنافسي في بيئة الأعمال الرقمية. وقدمت الدراسة إطارا نظريا يساهم في فهم كيفية تحسين الأداء الإداري وزيادة قدرة الشركات على المنافسة من خلال دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي AI في نظم المحاسبة الإدارية. كما قدمت الدراسة تمثيلا يحاكي هذا الإطار من خلال تطبيق نموذج تجريبي على برنامج UiPath لتجسيد التحديات العملية واختبار فروض البحث. وتعتمد منهجية الدراسة على شقين: أولهما، مراجعة شاملة للأدبيات العلمية المتعلقة بتكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي AI ونظم المحاسبة الإدارية، وتأثيرهما على التنافسية في بيئة الأعمال الرقمية. والشق الثاني: تطبيق نموذج تجريبي على برنامج UiPath لتمثيل السيناريوهات الواقعية واختبار فروض البحث. أظهر النموذج التجريبي باستخدام UiPath تحسنا في دقة التنبؤات المالية بنسبة 13%، وزيادة في كفاءة دعم القرار بنسبة 30% بعد تكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي مع نظم المحاسبة الإدارية. كما بينت النتائج تحسينات في فعالية إدارة كل من الأداء والمخاطر بنسبة 21%، وتعزيز دقة التنبؤ بمؤشرات الاستدامة بنسبة 25%. هذه النتائج تدعم فرضية أن التكامل الفعال لتقنيات الذكاء الاصطناعي مع نظم المحاسبة الإدارية يمكن أن يقدم ميزة تنافسية واضحة في السوق الرقمي. ولذا توصي الباحثة بضرورة تبني إدارات منظمات الأعمال منهجا لتطوير وتنفيذ إستراتيجيات شاملة لتكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي في نظم المحاسبة الإدارية، من خلال إجراء تقييم دقيق للحاجات التنظيمية والتحديات القائمة، وتحديد الفرص الكامنة في استخدام هذه التقنيات لتعزيز الكفاءة التنافسية. كما يجب وضع معايير واضحة لقياس أثر التكامل على الأداء المالي والإداري، وتحديد آليات فعالة للتكيف مع التغيرات المستمرة في بيئة الأعمال الرقمية. أضافت الدراسة إلى الواقع العملي من خلال تقديم نموذج تجريبي يسهل تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي AI في العمل اليومي للمحاسبين الإداريين، مما يساهم في تعزيز الفعالية والكفاءة في الأداء ويتيح استخدامها في سياقات مختلفة بشكل سهل وفعال.

الكلمات المفتاحية:

تقنيات الذكاء الاصطناعي AI، نظم المحاسبة الإدارية، التنافسية، بيئة الأعمال الرقمية، نموذج تجريبي، برنامج UiPath.

Abstract:

The study aimed to analyze and evaluate the impact of integrating artificial intelligence (AI) technologies into management accounting systems on achieving competitive excellence in the digital business environment. The study presented a theoretical framework that contributes to understanding how to enhance managerial performance and increase companies' competitiveness through the integration of AI technologies into management accounting systems. It also provided a practical representation of this framework through the application of a prototype on the UiPath program to embody practical challenges and test research hypotheses. The research methodology consists of two parts: the first is a comprehensive review of the scientific literature related to the integration of AI technologies and management accounting systems, and their impact on competitiveness in the digital business environment. The second involves applying a prototype on UiPath to represent realistic scenarios and test research hypotheses. The prototype using UiPath showed a 13% improvement in the accuracy of financial predictions and a 30% increase in decision-support efficiency after integrating AI technologies with management accounting systems. Additionally, the results indicated improvements in the effectiveness of both performance and risk management by 21%, and a 25% enhancement in the accuracy of sustainability indicators predictions. These results support the hypothesis that effective integration of AI technologies with management accounting systems can offer a significant competitive edge in the digital market. Therefore, the researcher recommends that business organizations' managements adopt a methodology to develop and implement comprehensive strategies for the integration of AI technologies in management accounting systems. This should be achieved through a precise evaluation of organizational needs and existing challenges and identifying latent opportunities in utilizing these technologies to enhance competitive efficiency. It is also essential to establish clear criteria for measuring the impact of integration on financial and managerial performance, and to determine effective mechanisms for adapting to the ongoing changes in the digital business environment. The study adds to practical application by providing a prototype that facilitates the implementation of AI technologies in the daily work of management accountants, thereby enhancing efficiency and effectiveness in performance and enabling their use in various contexts easily and effectively.

Keywords: Artificial intelligence technologies, Management accounting systems, Competitiveness, Digital business environment, Prototype, UiPath software.

1. إطار البحث

1.1 المقدمة

في عصر الثورة الصناعية الرابعة، أحدث الاندماج بين كل من العالم الفيزيائي، والعالم الرقمي، والعالم البيولوجي تحولات جذرية في نمط حياة البشر. ومن المتوقع أن تتطور مهارات الموارد البشرية بما يتوافق مع أحدث التقنيات، وذلك من خلال الدراسة والتدريب على البرمجيات الحديثة بما يعزز ويحدث تلك المهارات (إعادة التأهيل) (Neny et al., 2023).

وتعد التحولات الرقمية التي تشهدها الصناعات حول العالم من العوامل الرئيسية التي تعيد تشكيل البيئة الاقتصادية، مما يضطر منظمات الأعمال إلى التكيف السريع للحفاظ على تنافسيتها. في هذا العصر الرقمي، تلعب التقنيات الجديدة مثل الذكاء الاصطناعي دورا محوريا في إحداث تحولات جذرية في مختلف الجوانب التشغيلية للأعمال. وهنا تظهر أهمية المحاسبة الإدارية لكونها مسؤولة عن تقديم المعلومات المالية وغير المالية التي تساعد الإدارة في أداء وظائفها من تخطيط ورقابة واتخاذ قرارات.

وفقا لدراسة استقصائية أجرتها PwC بناء على مقابلات تمت مع 3200 رئيس تنفيذي في أكثر من 90 دولة، من المتوقع أن يزداد الناتج المحلي الإجمالي العالمي بنسبة تصل إلى 14%، ما يعادل 15.7 تريليون دولار أمريكي، بحلول عام 2030 نتيجة للتطور السريع في تقنيات الذكاء الاصطناعي (AI). يرجح التقرير أن تحفز الثورة الرقمية القادمة، بمساعدة البيانات المتولدة من تقنيات الإنترنت للأشياء (IoT)، ويتوقع أن تكون كمية البيانات الناتجة عن هذا المصدر أكبر بكثير من البيانات التي يولدها "إنترنت الأشخاص" الحالي. (PwC, 2018).

مع توجه المؤسسات في التعامل مع تحديات العصر الرقمي، أصبح تكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي AI في نظم المحاسبة الإدارية أمرا ذا أهمية متزايدة. إذ يعد هذا التكامل وعدا بتحسين تحليل البيانات، وتحسين قدرات اتخاذ القرارات، والقدرة على تحديد فرص توليد القيمة الجديدة. ومن ثم فإن فهم تداعيات هذا التكامل يعد أمرا أساسيا للمؤسسات الراغبة في استغلال تقنيات الذكاء الاصطناعي AI بفعالية في أنظمة المحاسبة الإدارية لديها.

على الرغم من الفوائد المحتملة، فإن تكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي AI في المحاسبة الإدارية يواجه بالعديد من التحديات. فيجب على المؤسسات معالجة قضايا تتعلق بجودة البيانات، والخصوصية، وضرورة تدريب العاملين لاستغلال هذه التقنيات بشكل فعال. بالإضافة إلى ذلك، يتطلب مواجهة تحدي تأثير الذكاء الاصطناعي

AI على الأدوار والممارسات المحاسبية التقليدية اهتماما دقيقا؛ حتى تضمن انتقالا سلسا، واستغلالا أفضل لفوائد الرقمنة.

تهدف هذه الدراسة إلى استكشاف أثر تكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي AI في نظم المحاسبة الإدارية على التنافسية في بيئة الأعمال الرقمية. فمن خلال تحليل الآثار المتوقعة للتكامل، تقدم الباحثة رؤى حول كيف يمكن للمؤسسات تطوير نظم المحاسبة الإدارية، وتحسين ممارساتها من أجل البقاء تنافسية في العصر الرقمي. كما تتضمن الدراسة تجريبا عمليا باستخدام نموذج تجريبي على برنامج UiPath لتوضيح كيفية تطبيق إطار التكامل المقترح وتأثيراته الإيجابية المتوقعة.

1 .2 مشكلة البحث :

تواجه النظم التقليدية في المحاسبة الإدارية صعوبة في مواكبة سرعة التغيير والتطور في بيئة الأعمال الرقمية. فهي غالبا ما تكون مصممة للبيئات التقليدية وتفتقر إلى القدرة على معالجة كميات كبيرة من البيانات بشكل فعال وسريع، مما يؤدي إلى تباطؤ الأداء وانخفاض الكفاءة. وتعتمد النظم التقليدية في المحاسبة الإدارية بشكل كبير على التقارير الاستنتاجية والتحليل اليدوي، مما يزيد من احتمالية الخطأ ويقلل من دقة البيانات المقدمة لدعم عمليات اتخاذ القرارات الاستراتيجية في بيئة الأعمال الرقمية المتغيرة بسرعة.

وعلى الرغم من تطور العديد من التقنيات الحديثة والتي من بينها تقنيات الذكاء الاصطناعي AI، إذ تتقدم بسرعة هائلة. لقد بدأ الذكاء الاصطناعي AI بالفعل بتغيير الموازين في عالم التكنولوجيا، وأصبح بمثابة تغييرا جذريا يغير قواعد المنافسة بين الشركات. فوفقا لتقرير وضع الذكاء الاصطناعي AI الذي تتابعه الشركة الرائدة في مجال البحث(McKinsey&Company, 2023) أنه من المتوقع أن يضيف الذكاء الاصطناعي AI قيمة تعادل 9% من إيرادات الصناعات العالمية المختلفة. قد تجد النظم التقليدية للمحاسبة الإدارية صعوبة في تبني هذه مثل هذه التقنيات بشكل فعال، مما يمنعها من استغلال الفرص التنافسية التي تقدمها تقنيات الذكاء الاصطناعي AI في بيئة الأعمال الرقمية.

ومن ثم تبرز مشكلة البحث في التحديات المتعددة التي تواجه نظم المحاسبة الإدارية التقليدية في استيعاب التطورات السريعة والمستمرة في بيئة الأعمال الرقمية، وذلك بسبب قصور هذه النظم عن تلبية الاحتياجات الإدارية المعاصرة بكفاءة. كما يفتقر الواقع الحالي لوجود استراتيجية فعالة ومنهجية واضحة لتوظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في تعزيز قدرات هذه النظم، مما يحد من قدرة المنظمات على استغلال الفرص الرقمية بشكل أمثل وتعزيز موقعها التنافسي في السوق. ويمكن صياغة مشكلة البحث في الأسئلة التالية:

1. كيف أثرت بيئة الأعمال الرقمية على نظم المحاسبة الإدارية؟
2. ما هو الذكاء الاصطناعي AI؟ وكيف يمكن تصنيفه؟
3. ما هو الإطار المنهجي المقترح لتكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي في نظم المحاسبة الإدارية؟
4. ما التأثيرات المتوقعة لتطبيق هذا الإطار التكاملي، وكيف ترتبط بالتنافسية في بيئة الأعمال الرقمية؟
5. كيف يمكن تطبيق إطار التكامل المقترح باستخدام برمجية UiPath؟

1 .3 أهداف البحث:

يهدف البحث إلى استكشاف كيفية تكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي في نظم المحاسبة الإدارية لتحسين كفاءة وفعالية العمليات المحاسبية، وتقييم تأثير هذا التكامل على تعزيز التنافسية الرقمية للشركات في بيئة الأعمال الرقمية. ويتفرع عن هذا الهدف مجموعة من الأهداف الفرعية:

1. تحليل بيئة الأعمال الرقمية على نظم المحاسبة الإدارية.
2. تحديد مفهوم الذكاء الاصطناعي AI، وتصنيف أنواعه المختلفة.
3. تطوير إطار منهجي لتكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي AI في نظم المحاسبة الإدارية.
4. تقييم التأثيرات المتوقعة لإطار التكامل على التنافسية في بيئة الأعمال الرقمية.
5. استكشاف كيفية تطبيق إطار التكامل باستخدام برمجية UiPath وتقييم النتائج العملية.

1 .4 أهمية البحث:

تكمن الأهمية العلمية لهذا البحث في مساهمته الفاعلة في تطوير نظم المحاسبة الإدارية لتتماشى مع متطلبات وتحديات بيئة الأعمال الرقمية. يعد البحث خطوة هامة نحو فهم كيف يمكن لتقنيات الذكاء الاصطناعي أن تحدث نقلة نوعية في تحليل وإدارة المعلومات المالية والإدارية، وكيف يمكن استغلالها لتعزيز الكفاءة والفعالية التنافسية. فمن الناحية الأكاديمية يسهم البحث في:

- توسيع آفاق الفكر المحاسبي الإداري من خلال استكشاف الإمكانيات الواسعة لتقنيات الذكاء الاصطناعي في تحليل وإدارة البيانات المحاسبية، وبالتالي تعزيز دور المحاسبة الإدارية في دعم الاستراتيجيات التنافسية في عصر الرقمنة.
- تطوير فهم أعمق للدور الذي يمكن أن تلعبه تقنيات الذكاء الاصطناعي في تعزيز دقة وفعالية القرارات المحاسبية والإدارية، وبالتالي تحسين القدرة التنافسية للمنظمات في سوق عالمي دائم التغير.

— استكشاف كيف يمكن لتقنيات الذكاء الاصطناعي أن تحدث تحولا في نظم المحاسبة الإدارية التقليدية، مما يمكنها من تلبية المتطلبات المتغيرة والمتسارعة لبيئة الأعمال الرقمية.

وتنبع الأهمية العملية لهذا البحث من قدرته على توفير رؤى وأدوات ملموسة تساعد منظمات الأعمال على تعزيز قدرتها التنافسية وفعاليتها في بيئة الأعمال الرقمية. من خلال تطوير وتطبيق نموذج تجريبي، يمكن للبحث أن يوجه المنظمات نحو استراتيجيات وممارسات للمحاسبة الإدارية أكثر تقدما وتكاملا مع التقنيات الحديثة. فمن الناحية العملية يسهم البحث في:

— تحسين دقة التنبؤات من خلال دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في نظم المحاسبة الإدارية، وتوفير تحليلات أعمق وأكثر تفصيلا للبيانات، مما يساعد في اتخاذ قرارات أكثر استنارة.
— تعزيز كفاءة عمليات اتخاذ القرار في منظمات الأعمال من خلال تطوير نظام المحاسبة الإدارية لدعم القرار والحصول على معلومات محدثة ومحللة بدقة، مما يسمح باتخاذ قرارات استراتيجية سريعة وفعالة.
— تعزيز إدارة الأداء والمخاطر من خلال تحليل البيانات بدقة والاستفادة من رؤى الذكاء الاصطناعي، مما يسهم في تحسين القدرة على التنبؤ بالمخاطر المحتملة ووضع استراتيجيات مواجهة أكثر كفاءة.
— دعم إدارة الاستدامة: من خلال توفير تحليلات دقيقة ومتعمقة للمؤشرات البيئية والاجتماعية والحوكمية. وهذا يمكن منظمات الأعمال من تطوير استراتيجيات مستدامة ومسؤولة تجاه المجتمع والبيئة، ويعزز من قدرتها على الامتثال للمعايير العالمية للاستدامة وتحقيق أهداف التنمية المستدامة.

1. 5 حدود ونطاق البحث:

تتمثل حدود البحث في:

الحدود النظرية:

— يقتصر البحث على دراسة تكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي في نظم المحاسبة الإدارية، دون التطرق إلى تطبيقات أخرى للذكاء الاصطناعي في مجالات المحاسبة المختلفة.
— يقتصر البحث على تطوير إطار منهجي محدد للتكامل بين تقنيات الذكاء الاصطناعي ونظم المحاسبة الإدارية، وبالتالي لا يغطي جميع الصور الممكنة للتكامل.
— يخرج عن نطاق البحث دراسة تأثيرات التكامل على البيئة التقليدية للأعمال.
—

الحدود التطبيقية:

- يقتصر البحث على استخدام نموذج تجريبي باستخدام برمجية UiPath، ومن ثم لا يعكس التطبيق العملي للإطار التكاملي باستخدام أدوات أو برمجيات أخرى.
- يتم جمع بيانات النموذج التجريبي ضمن نطاق محدد، وقد لا تشمل جميع المتغيرات المحتملة أو السياقات المختلفة التي قد تؤثر على تطبيق الإطار التكاملي.
- يتم إجراء اختبارات الفروض وتقييم النتائج على أساس النموذج التجريبي المحدد، وقد لا تغطي جميع الجوانب العملية أو التحديات التي قد تواجهها منظمات الأعمال عند تطبيق الإطار التكاملي في الواقع العملي.

1 .6 خطة البحث:

للإجابة على أسئلة البحث وتحقيقا لأهدافه، يتم تقسيم ما تبقى من البحث وفقا للأقسام التالية:

2. مراجعة الأدبيات السابقة وتطوير الفروض

2. 1 تداعيات بيئة الأعمال الرقمية على المحاسبة الإدارية

2. 2 الذكاء الاصطناعي AI – التعريف والتصنيف

2 .3 الإطار المنهجي لتكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي AI في نظم المحاسبة الإدارية

2. 4 الآثار المتوقعة لتطبيق إطار التكامل وعلاقتها بالتنافسية.

3. نموذج تجريبي باستخدام UiPath.

3. 1 مفهوم ومبررات النموذج التجريبي Prototype

3. 2 منهجية النموذج التجريبي

3. 3 نتائج النموذج التجريبي واختبار الفروض

4. النتائج والتوصيات والتوجهات البحثية المستقبلية

4. 1 نتائج البحث

4. 2 توصيات البحث

4. 3 التوجهات البحثية المستقبلية

2. مراجعة الأدبيات السابقة وتطوير فروض الدراسة

يتناول هذا القسم مراجعة للأدبيات السابقة في كل من تقنيات الذكاء الاصطناعي AI ونظم المحاسبة الإدارية والتميز التنافسي، على النحو التالي:

2 . 1 تداعيات بيئة الأعمال الرقمية على المحاسبة الإدارية

في عصر الثورة الرقمية، تواجه بيئة الأعمال تحولات جذرية تتطلب من الشركات إعادة تقييم استراتيجياتها وأنظمتها الإدارية للبقاء في طليعة المنافسة. تبرز نظم المحاسبة الإدارية كأداة حيوية في هذا السياق، حيث تلعب دورا محوريا في دعم اتخاذ القرارات الاستراتيجية وتحسين الأداء التشغيلي. ومع ذلك، لا يمكن فصل فهم هذه النظم عن إدراك البيئة الرقمية المحيطة بها، التي تمثل المسرح الذي تتفاعل فيه هذه الأنظمة. فقد انعكست بيئة الأعمال الرقمية على المحاسبة الإدارية ونظمها، مما أبرز تحديات وجوانب قصور في نظم المحاسبة الإدارية من ناحية، وإمكانية التحول الجذري واغتنام الفرص في تلك البيئة إذا ما تغيرت وتطورت، وهذا ما توضحه الباحثة فيما يلي:

2 . 1 . 1 مفهوم بيئة الأعمال الرقمية

في العصر الرقمي، يشهد العالم تحولا عميقا يمتد إلى كل جوانب الحياة، بما في ذلك بيئة الأعمال. فلم تعد بيئة الأعمال التقليدية قادرة على دعم احتياجات التطوير الابتكاري الفعال للشركات في ظل الاقتصاد الرقمي. ولذا ظهر مصطلح بيئة الأعمال الرقمية Digital Business Environment DBE (Fanita, 2022).

ويتضمن هذا المصطلح معنى مزدوج لـ "الرقمية + بيئة الأعمال"، و "الأعمال الرقمية + البيئة". الأول يمثل البيئة السوقية التقليدية المدعومة بالتقنية الرقمية، بينما يشير الأخير إلى بيئة الأعمال الجديدة المطلوبة لتعزيز تنافسية منظمات الأعمال ومساعدتها على الاستمرار والبقاء(Li & Lu, 2023) . ويمكن تعريف بيئة الأعمال الرقمية على أنها مصطلح يشير إلى البيئة التجارية التي تستخدم التكنولوجيا الرقمية بشكل مكثف في جميع جوانب العمليات التجارية. تشمل هذه التكنولوجيا الحوسبة السحابية، البيانات الضخمة، الذكاء الاصطناعي AI، والتحليلات المتقدمة (Nayyar et al., 2020).

2 . 1 . 2 مفهوم نظم المحاسبة الإدارية

ما هي المحاسبة الإدارية؟ هي تخصص أساسي يلعب دورا محوريا في مساعدة المنظمات على اتخاذ القرارات الاستراتيجية، والتحكم في عملياتها، وتحسين أدائها. إنها عملية تحديد، وقياس، وتحليل، وتفسير ، وتوصيل

المعلومات المالية وغير المالية إلى الإدارة لأغراض اتخاذ القرار. وقد عرف معهد المحاسبين الإداريين [IMA, 2008] المحاسبة الإدارية بأنها: مهنة تشمل التعاون والشراكة مع الإدارة في اتخاذ القرارات الإدارية بمختلف أنواعها، وتطوير أنظمة التخطيط وإدارة الأداء، وتقديم الخبرة في التقارير المالية والرقابة لمساعدة الإدارة في صياغة وتنفيذ استراتيجية المؤسسة. وترى الباحثة أن هذا التعريف من أفضل التعريفات، نظرا لأنه يمكن أن يكون مفيدا في تحديد أنظمة المحاسبة الإدارية بما يخدم هذه الدراسة.

وبالبحث في أدب المحاسبة الإدارية يمكن الوصول إلى العديد من المصطلحات المستخدمة فيما يتعلق بعلم المحاسبة الإدارية مثل: نظام معلومات المحاسبة الإدارية، وممارسات المحاسبة الإدارية، نظم المحاسبة الإدارية.

نظام معلومات المحاسبة الإدارية Management Accounting Information System MAIS

نظام معلومات المحاسبة الإدارية (MAIS) هو جزء لا يتجزأ من الهيكل التنظيمي لمنظمة الأعمال، ويشير إلى الجانب المعياري للمحاسبة الإدارية أي ما يجب أن يكون وليس ما هو كائن في الواقع العملي، ولذا عندما يتم تطبيق ما هو معياري فإنه ينتج عنه عواقب غير مقصودة أو غير متوقعة، وذلك لأنه لم يتم فهمه جيدًا من قبل المستخدمين (Napitupulu, 2018).

ممارسات المحاسبة الإدارية Management Accounting Practices MAPs

يقصد بممارسات المحاسبة الإدارية PPAs: الأدوات والتقنيات التي يمكن استخدامها للحصول على المعلومات التي تسهل تحقيق الاستخدام الفعال والكفؤ للموارد، والتي يمكن أن يضيف قيمة لكل من العملاء والمساهمين(Langfield-Smith et al., 2017) . وتنقسم ممارسات المحاسبة الإدارية إلى شقين: الممارسات التقليدية (تحليل التكلفة والمنفعة، التكاليف المعيارية، العائد على الاستثمار، وتحليل الانحرافات) والممارسات المعاصرة (تحليل تكلفة النشاط ABC، بطاقات الأداء المتوازن BSC والمخزون الصفري وغيرها من الممارسات والأدوات التي تخدم المحاسبة الإدارية الاستراتيجية (Jaradat et al., 2021).

نظم المحاسبة الإدارية Management Accounting Systems MASs

نظم المحاسبة الإدارية هي أنظمة معلومات تستخدم لتوفير بيانات مالية وغير مالية تساعد الإدارة في التخطيط، والتنظيم، ومراقبة الأعمال. وتهدف هذه النظم إلى تعزيز القرارات الإدارية وتحسين الأداء التشغيلي

والاستراتيجي للمنظمة. ويرتكز مصطلح نظم المحاسبة الإدارية على توفير البنية التحتية والأدوات التكنولوجية لجمع، تحليل، وتقديم المعلومات المالية وغير المالية (Cassia et al., 2005).

وفي حين أن ممارسات المحاسبة الإدارية تشمل الأساليب والإجراءات المستخدمة في تحليل البيانات واتخاذ القرارات الإدارية، مثل التكلفة المستهدفة، التسعير، وتحليل الانحرافات. أما نظام معلومات المحاسبة الإدارية فهو يهدف إلى الجانب النظري الأمثل فقط. ولذا ترى الباحثة استخدام مصطلح نظم المحاسبة الإدارية هو الأنسب للدراسة الحالية نظرا لأن النظم تستند إلى آليات وقواعد مهنية وتنظيمية معيارية من ناحية، كما تعتمد على ممارسات وأدوات وتطبيقات تساعد في تحسين الكفاءة والفعالية من خلال أتمتة العمليات المحاسبية وتوفير معلومات دقيقة ومحدثة. كما تعزز التكامل والتعاون بين الأقسام المختلفة داخل المنظمة، مما يسهل التنسيق والتخطيط المشترك.

2 . 1 . 3 قصور نظم المحاسبة الإدارية في ظل بيئة الأعمال الرقمية

في عصر تتسارع فيه وتيرة التحول الرقمي، تواجه نظم المحاسبة الإدارية تحديات جديدة وفرصا غير مسبوقة. فبيئة الأعمال الرقمية، المدفوعة بتقنيات متطورة مثل البيانات الضخمة، الذكاء الاصطناعي، والتحليلات المتقدمة، تعيد تشكيل المشهد التنافسي وتفرض متطلبات جديدة على الشركات لتحقيق الكفاءة والفعالية. هذه التغيرات تتطلب من نظم المحاسبة الإدارية التطور والتكيف لتلبية الاحتياجات المتزايدة للمعلومات الدقيقة والفورية، وتعزيز القدرة على اتخاذ قرارات مستنيرة في بيئة متغيرة بسرعة. من خلال تقييم نواحي القصور يمكن استكشاف جوانب التطوير لعلاج ذلك القصور واستغلال الفرص على أكمل وجه، فمن التحديات وجوانب القصور:

تحدي إدارة البيانات الضخمة: وتنشأ تحديات أخرى ملحة من الزيادة الهائلة في توافر البيانات. فقد أطلقت العصر الرقمي سيلا من البيانات، تضم كميات هائلة من المعلومات المالية الخاصة والحرجة. وهذا التحدي ينجم عنه ظهور جوانب عديدة من القصور في نظم المحاسبة الإدارية، منها على سبيل المثال:

- صعوبات في تخزين ومعالجة كميات البيانات الهائلة بشكل فعال نتيجة لضعف البنية التحتية والإمكانات المادية في منظمة الأعمال، مما يؤثر على قدرة أنظمة المحاسبة الإدارية على استخدام البيانات بشكل استراتيجي.
- ضعف الأدوات والمهارات اللازمة لتحليل وتفسير البيانات الكبيرة بشكل فعال وتحويلها إلى معلومات قيمة لاتخاذ القرارات الإدارية. فالأنظمة التقليدية ليس لديها القدرة على إجراء تنبؤات دقيقة وتحليلات مستقبلية استنادا إلى البيانات التاريخية. في حين أن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يعزز القدرات التنبؤية من خلال

نماذج التعلم الآلي المتقدمة، مما يساعد الشركات على التخطيط بشكل أفضل للمستقبل (Quattrone, 2016).

- التعرض لمخاطر الأمان والخصوصية بسبب عدم قدرة أنظمة المحاسبة الإدارية على حماية البيانات الكبيرة بشكل كاف، مما يعرضها للتهديدات السيبرانية والانتهاكات الأمنية. تأتي سرية وحماية البيانات المالية على رأس الأولويات، حيث يمكن أن تؤدي أي انتهاكات أو تسريبات للبيانات إلى تداعيات مالية ونتائج سلبية على سمعة منظمات الأعمال. يجب على نظم المحاسبة الإدارية التأكد من معالجة البيانات بشكل آمن، مع الالتزام بتشريعات حماية البيانات وأفضل الممارسات في الصناعة (Bhimani, 2020). ومع تزايد حجم البيانات المتاحة، تحتاج نظم المحاسبة الإدارية إلى دمج أدوات تحليل البيانات لمعالجة وتحليل هذه البيانات بفعالية (Capurro et al., 2022).
- القصور في معالجة البيانات غير المنتظمة: البيانات في بيئة الأعمال الرقمية قد تكون متنوعة وغير منظمة، مما يصعب على الأنظمة التقليدية معالجتها بفعالية. تقنيات مثل معالجة اللغة الطبيعية (NLP) التي تعتبر جزءًا من الذكاء الاصطناعي يمكن أن تساعد في تحليل النصوص والبيانات غير المنتظمة (Căpuşneanu et al., 2020).

تحدي الأتمتة والتحليل الفوري: **الأدوات** الرقمية تتيح أتمتة العمليات المحاسبية، مما يقلل من الأخطاء البشرية ويزيد من كفاءة العمليات (Gotthardt et al., 2020). كما أن بيئة الأعمال الرقمية تتطلب قدرة على تقديم تحليلات في الوقت الفعلي لدعم اتخاذ القرارات السريعة (Chowdhury, 2023). وهنا يبرز جانب القصور في تنوع المهارات والثقافة التقنية حيث يعد طلب التكيف مع المهارات والثقافة التكنولوجية مصدر قلق ملح للمحاسبين الإداريين. فالمجموعة المهارية التقليدية التي كانت كافية في السابق لم تعد كافية أمام التحول الرقمي السريع (Oyewo, 2021). فلن يكون هناك تفوق ونجاح في بيئة الأعمال الرقمية إلا باكتساب الخبرة في تحليل البيانات، وتعلم وتفسير الخوارزميات المعقدة، بالإضافة إلى اتقان استخدام التكنولوجيا لاتخاذ قرارات مستنيرة.

تحدي التكامل والتواصل بين الأنظمة المختلفة: حتى تنجح منظمات الأعمال في ظل العصر الرقمي يجب أن تتكامل الأنظمة التقليدية مع الأنظمة الرقمية بما يحقق كفاءة الإدارة. ومن أبرز نواحي القصور التي تواجه نظم المحاسبة التقليدية في هذا التحدي هي:

- صعوبات في تكامل أنظمة المعلومات المالية القائمة مع التكنولوجيا الحديثة، مما يؤثر على قدرتهم على الوصول إلى بيانات موحدة وموثوقة. فنظم المحاسبة الإدارية تحتاج إلى التكامل مع أنظمة أخرى مثل نظم تخطيط موارد المؤسسة (ERP) لتحقيق تدفق بيانات سلس (Chowdhury, 2023).

— القصور في تطوير أو تنفيذ الحلول التقنية الملائمة لتحسين تكامل الأنظمة، مما يؤثر على فعالية العمليات المالية والإدارية.

— افتقار المحاسبين الإداريين إلى الخبرة والمهارات اللازمة لتحديث وصيانة أنظمة المعلومات المالية بشكل متكامل مع التكنولوجيا الحديثة، مما يقلل من كفاءة العمليات الإدارية واتخاذ القرارات.

في ضوء التداعيات المترتبة على بيئة الأعمال الرقمية والقصور الواضح في نظم المحاسبة الإدارية التقليدية، تبرز الحاجة الملحة لتبني تقنيات متقدمة قادرة على مواكبة هذه التحديات. من هنا، يأتي دور تقنيات الذكاء الاصطناعي كحل فعّال لتجاوز هذه العقبات. الذكاء الاصطناعي يمكنه تعزيز قدرات نظم المحاسبة الإدارية من خلال تحسين سرعة ودقة معالجة البيانات، توفير التحليلات الفورية والمتقدمة، وتعزيز الأمان السيبراني.

علاوة على ذلك، يسهم الذكاء الاصطناعي في تحقيق تكامل أفضل مع الأنظمة الأخرى ويدعم اتخاذ القرارات الاستراتيجية في بيئة الأعمال الرقمية المتغيرة. بالتالي، يمكن القول إن دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في نظم المحاسبة الإدارية يعد خطوة ضرورية لتحقيق التنافسية والاستدامة في عصر الرقمنة. الأنظمة الرقمية التقليدية قد تكون بطيئة في التكيف مع التغيرات السريعة في بيئة الأعمال الرقمية. الذكاء الاصطناعي يوفر مرونة وقدرة على التكيف من خلال تعلم الأنماط الجديدة وتحديث النماذج بشكل مستمر (Căpuşneanu et al., 2020).

2 .2 الذكاء الاصطناعي AI – التعريف والتصنيف

تمت إثارة فكرة الذكاء الاصطناعي AI وتتبع تاريخها إلى أوائل الأربعينيات من القرن الماضي، ولكن المصطلح لم يظهر إلا في عام 1956 عندما تم إطلاقه على مشروع بحث في جامعة Dartmouth بقيادة كل من Marvin Minsky وJohn McCarthy. وكان الهدف من هذا المشروع هو جمع الباحثين الذين يمكنهم بناء آلات قادرة على محاكاة الذكاء البشري بأقصى قدر ممكن. وقد كانت هذه الفترة مهدا لبرنامج الكمبيوتر المعروف ELIZA، وهو أداة معالجة لغوية طبيعية قادرة على محاكاة المحادثات البشرية (Haenlein & Kaplan, 2019; Rose, 2020).

وعلى الرغم من قدم نشأة الذكاء الاصطناعي إلا أن تقنياته لم تنتشر وتتطور حتى عام 2012 (Vance, 2018). وفي هذا القسم تعرض الباحثة ما يخدم هذا البحث فقط فيما يتعلق بالذكاء الاصطناعي AI، حيث تناقش مفهوم الذكاء الاصطناعي AI وفقا لما ورد في أدب العديد من العلوم منها علم هندسة الحاسب، بالإضافة إلى عرض بعض تصنيفاته، حتى يمكن الاختيار منها فيما بعد عند وضع إطار التكامل.

2 .2 .1 تعريف الذكاء الاصطناعي AI

يعبر الذكاء الاصطناعي AI عن تكنولوجيا جديدة تشترك فيها عدة تخصصات، ولذا تعددت تعريفاته. **فقد عرفه John McCarthy** الذي يعتبر أبا للذكاء الاصطناعي، بأنه "علم وهندسة صنع الآلات الذكية، وبصفة خاصة برمجيات حاسوبية ذكية" (Bolander, 2019). إلا أن هذا التعريف غير كامل لأنه لم يوضح ماهية الذكاء وما الذي يتطلبه برنامج حاسوبي ليعتبر ذكيا.

كما **عرفه (Hassabis et al., 2017)** تعريفا يشرح بشكل جيد المقصود من المصطلح، حيث عرفه بأنه "علم تحويل الآلات إلى ذكاء". وترى الباحثة أنه على الرغم من استخدام كلمة ذكاء Intelligence نكرة لتشير إلى أي نوع من الذكاء إلا أنه يؤخذ عليه أنه قد يؤدي إلى سوء فهم بالآلات الذكية وإعطاؤها حجم أكبر من حجمها، وأنها قادرة على تشغيل وظائف عقلية مثل التي في الدماغ البشري.

أما التعريف الذي ورد في **قاموس Oxford** للذكاء الاصطناعي فيتمثل في : " الذكاء الاصطناعي AI هو نظرية وتطوير أنظمة للحاسب قادرة على أداء المهام التي تتطلب عادة الذكاء البشري، مثل الإدراك البصري، والتعرف على الكلام، واتخاذ القرارات، والترجمة ما بين اللغات المختلفة" (Petkov, 2019). وهذا التعريف أيضا لم يعط إلا أمثلة قليلة من الذكاء البشري. فالتحدي الأكبر لتعريف الذكاء الاصطناعي AI هو تحديد ماهية الذكاء. فعلى الرغم من أن هناك شبه اتفاق على أن الذكاء له علاقة بالمعرفة والقدرة على التفكير، إلا أن الذكاء البشري يبدو أنه يتجاوز ذلك ليشمل الوعي أو الوعي الذاتي، والحكمة، والعاطفة، والتعاطف، والحدس، والإبداع. بالنسبة لبعض الناس، ويتضمن الذكاء أيضا الروحانية – اتصالا بقوة أو كيان أكبر.

كما **عرف (Boritz & Stratopoulos, 2023)** الذكاء الاصطناعي AI باعتباره "الحد الأمامي للتطورات الحاسوبية التي تشير إلى الذكاء البشري في التعامل مع مشاكل صنع القرار المعقدة بشكل متزايد". وترى الباحثة أن هذا التعريف حدد منفعة واحدة للذكاء الاصطناعي وهو حل مشكلات صنع القرار، إلا أن أغراض استخدام الذكاء الاصطناعي AI متعددة.

وتخلص الباحثة مما سبق إلى أن هناك الكثير من التعاريف للذكاء الاصطناعي. والتفسير المنطقي لذلك هو تعقد تقنيات الذكاء الاصطناعي AI، ومن ثم صعوبة العثور على تعبير يغطي جميع ميزاته. ولتحديد ماهية الذكاء الاصطناعي AI، يجب فهم ماهية الروبوت أولا. إذ عرف (Firouzi et al., 2019)، الروبوت بأنه جهاز تلقائي التصرف ذو قوة معالجة عالية يمكن إعادة برمجته وبالتالي يمكنه اتخاذ قرارات استنادا إلى المعلومات التي تم جمعها من محيطه من خلال الأجهزة الاستشعارية التي بداخله.

ووفقا للمفهوم السابق ولغرض هذا البحث، تتفق الباحثة مع تعريف (Pereira et al., 2021) للذكاء الاصطناعي، حيث يمكن تعريفه بأنه: فرع من فروع علوم الحاسب يشمل أنظمة حاسوبية معلوماتية تتكون من **شبكات عصبية تستخدم خوارزميات جينية**، ومن ثم تظهر سلوكا بشريا بشكل يشبه السلوك الذكي، نتيجة لما تحتويه من برمجيات لديها القدرة على محاكاة بعض القدرات البشرية على التفكير، والإدراك، واتخاذ القرارات، وحل المشكلات. ما يميز الذكاء الاصطناعي AI عن باقي النظم الحاسوبية المعلوماتية السابقة هو قدرته على التعلم والتحديث باستخدام البيانات. ويشتمل هذا التعريف على شقين أساسيين للذكاء الاصطناعي:

الأول: القدرة على محاكاة بعض القدرات البشرية في التفكير والإدراك واتخاذ القرارات وحل المشكلات وذلك من خلال بيانات يغذى بها سواء مباشرة أو من خلال مستشعرات Sensors يزود بها تمكنه من إدراك البيئة المحيطة، واتخاذ إجراءات تمكنه من تحقيق أهدافه بأفضل وضع ممكن.

الثاني: قدرة هذا النظام على تفسير وتحليل البيانات بطريقة تتيح له الاستفادة من التعلم والتكيف أثناء تقدمه.

2.2. 2 تصنيف الذكاء الاصطناعي AI

تعددت تصنيفات الذكاء الاصطناعي AI وفقا لجوانب مختلفة، فقد صنف الذكاء الاصطناعي AI وفقا لمستوى استخدامه، ومن ناحية أخرى تم تصنيفه وفقا لمراحل التطور الاقتصادي، وأخيرا صنف وفقا لطبيعة التقنيات المستخدمة فيه. وهذا ما توضحه الباحثة فيما يلي:

فمن ناحية **قدرات الذكاء الاصطناعي AI** ذكرت العديد من الدراسات بأن هناك ثلاثة مستويات مختلفة للذكاء الاصطناعي AI بناء على الإمكانيات والقدرات المتاحة لها وهي: الذكاء الاصطناعي المحدود Narrow AI، والذكاء الاصطناعي العام، والذكاء الاصطناعي الفائق.

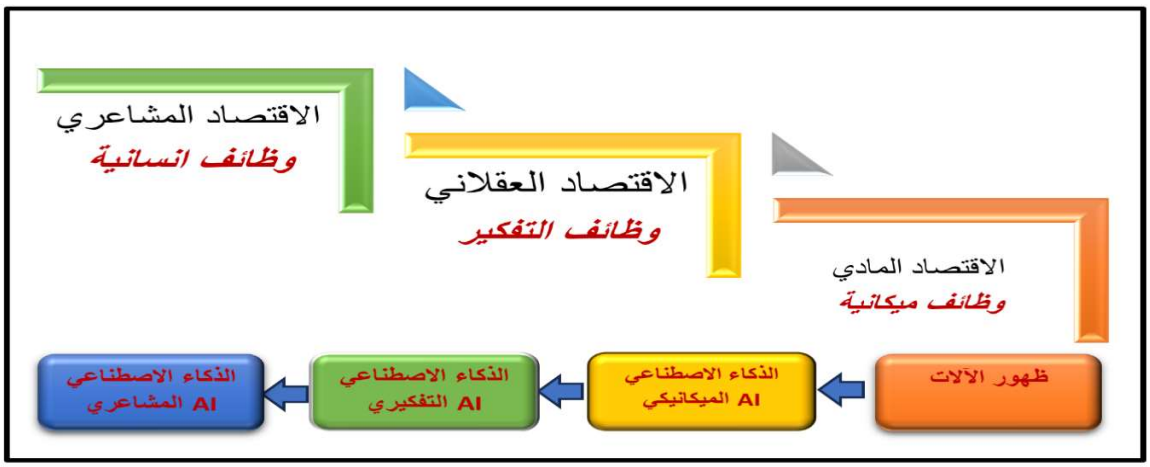
مثال على الذكاء الاصطناعي المحدود، الذي يركز على دقة المهام المحددة، هو Siri من Apple الذي يمكنه تنفيذ عدة مهام بأمر، لكنه يمتلك نطاقا محدودا من القدرات الإدراكية. وهذا النوع من الذكاء الاصطناعي AI يطلق عليه أيضا الذكاء الاصطناعي الضعيف Weak AI للتعبير عن ضعف قدراته مقارنة بالمستويات الأخرى. ويمكن استخدامه في مجالات محدودة مثل: التعرف على النصوص/الصور، والأنظمة الخبيرة، وأجهزة الحاسب في الشطرنج. (Kaivo, 2015; Marques et al., 2023).

ويعرف الذكاء الاصطناعي العام بأنه نظام يمكن أن يمتلك ذكاء شبيها بالإنسان وكذلك القدرة على تقليد الصفات الإنسانية مثل العواطف والمشاعر. وعلى الرغم من الإجماع العام بين العلماء على أننا لم نصل بعد إلى تحقيق الذكاء الاصطناعي العام، إلا أن هناك عدة مشاريع جارية تعمل نحو تطوير أنظمة يمكن أن تمتلك هذه

الصفات(Varma et al., 2024) . من ناحية أخرى، يمكن للذكاء الاصطناعي القوي أن يظهر سلوكيات مثل البشر ويفكر بلا كلل وقد تم بالفعل استخدام الروبوتات في العديد من الحالات، حتى في مجالات سلامة وصحة البشر، على سبيل المثال تستخدم الروبوتات لأداء المهام المتكررة وتفوق البشر في بعض الأحيان. ولكن هناك حد يجب ألا يتجاوزه الباحثين والكتاب فيما يتعلق بقدرات الروبوتات، وهو أنها لم ولن تحل محل البشر، بل هي لمساعدتهم في أداء المهام التي لم يكن من المفترض عليهم القيام بها لأنها ضارة لهم، على سبيل المثال التعامل مع المواد الإشعاعية أفضل مثال لأهمية تقنيات الذكاء الاصطناعي AI والروبوتات (Marques et al., 2023).

وأخيرا المستوى الثالث للذكاء الاصطناعي هو الفائق أو الخارق Super AI إذ أنه من المتوقع أن تمتلك هذه الآلات قدرات إدراكية تتجاوز القيود البشرية، وستكون قادرة على فهم العواطف والمشاعر البشرية وتطوير العواطف والمشاعر الخاصة بها(Varma et al., 2024) . وتؤكد الدراسات على أن المستوى الثالث لم يتحقق ولم تبدأ البشرية في انتاجه (Duong, 2024).

أما من ناحية **مراحل التطور التكنولوجي عبر الاقتصاد** فقد صنف الذكاء الاصطناعي AI إلى ثلاث مجموعات، وهي الذكاء الميكانيكي Mechanical Intelligence، والذكاء التفكيري Thinking Intelligence، والذكاء المشاعريFeeling intelligence . فبعض أنظمة الذكاء الاصطناعي AI ماهرة ميكانيكيا، فهي مصممة لأداء المهام المتكررة على نحو موثوق وثابت؛ والبعض الآخر لديها ذكاء تفكيري، ومصممة للتعلم وتعديل الوضع وفقا للبيانات الداخلة فيها وكل ذلك يتم ذاتيا وتلقائيا؛ وقد تصبح بعض أنظمة الذكاء الاصطناعي AI في المستقبل ذات ذكاء مشاعري، مصممة للتفاعل بتعاطف مع الناس (Rust & Huang, 2021; Shrestha et al., 2019) في الوقت الحالي، فإن مجموعة الذكاء الاصطناعي AI الميكانيكي هي الأكثر استخداما. أما الذكاء الاصطناعي AI التفكيري والذكاء الاصطناعي AI المشاعري فهما في توسع في توقعات البحث على الرغم من أن الذكاء المشاعر يُعتبر الأصعب لتحقيقه وتنميته وهذا ما يلخصه الشكل رقم (1).



الشكل رقم (1) تطور التكنولوجيا عبر الزمن*

ويمكن تصنيف الذكاء الاصطناعي AI من **خلال تقنياته** إلى العديد من الأنواع كل له تعريفه واستخدامه أشهرها تعلم الآلة، ومعالجة التعلم الطبيعي، والحاسب البصري، والروبوتات. وتوضح الباحثة في الجدول رقم (1) أحدث تصنيف لتقنيات الذكاء الاصطناعي.

جدول 1 أهم تقنيات الذكاء الاصطناعي AI *

م	اسم تقنية الذكاء الاصطناعي	هدف تقنية الذكاء الاصطناعي
1	إنتاج اللغة الطبيعية Natural Language Generation	يهدف إلى تحويل أي بيانات منظمة إلى لغة طبيعية. ببساطة، يمكن اعتبار إنتاج اللغة الطبيعية عملية تحويل الأفكار إلى كلمات.
2	فهم اللغة الطبيعية Natural Language Understanding	عكس انتاج اللغة فهنا يقوم الحاسب بفهم اللغة الطبيعية
3	التعرف على الكلام (المحادثة) Speech Recognition	الاعتراف بالكلام هو تقنية تستخدم الذكاء الاصطناعي AI لتحويل الكلام البشري إلى شكل يمكن للحاسب الوصول إليه.
4	تعلم الآلة Machine Learning	تركز هذه التكنولوجيا على تدريب الحاسب على التعلم والتفكير بمفرده. حيث يتم إعطاء الحاسب مجموعة من البيانات التدريبية المصنفة أو غير المصنفة المتعلقة بمجال معين أو عام. يقوم بتحليلها ويستخلص الاستنتاجات ويخزنها للاستخدام في المستقبل.
5	الوكلاء الافتراضيون Virtual Agents	تجسيد لتقنية تهدف إلى إنشاء تمثيل فعال، ولكن رقمي للبشر. مثل روبوتات الدردشة.
6	النظم الخبيرة Expert Systems	أنظمة حاسب تستخدم قاعدة معرفية محفوظة مسبقًا وتقلد قدرة اتخاذ القرار لدى البشر. تستخدم هذه الأنظمة المعقدة قدرة التفكير وقواعد "إذا–إذا" المحددة مسبقا.
7	نظم إدارة القرارات Decision Management	تعتمد بشكل كبير على قدرات الذكاء الاصطناعي AI في تفسير البيانات وتحويلها إلى نماذج تنبؤية. وعلى المدى الطويل، تساعد المؤسسة على اتخاذ القرارات اللازمة والفعالة.
8	التعلم العميق Deep Learning	مجموعة خاصة من التعلم الآلي يستند على الشبكات العصبية الاصطناعية. خلال هذه العملية، يتم إجراء التعلم على مستويات مختلفة حيث يكون كل مستوى قادرا على تحويل مجموعة البيانات المدخلة إلى تمثيلات مركبة ومجردة.
9	الأتمتة الروبوتية للعمليات Robotic Process Automation	تستخدم الذكاء الاصطناعي AI بشكل كبير أيضًا على المستويات الصناعية لتوظيف مختلف العمليات. وتساعد هذه الأنظمة المؤتمتة في المجالات الكبيرة حيث لا يمكن توظيف البشر.
10	تحليل النصوص	تحليل لهيكل النص. يستخدم لتفسير وتعلم الهيكل والمعنى والنيات من النصوص التي قد تصادفها. تجد هذه الأنظمة تطبيقاتها في أنظمة الأمان وكشف الاحتيال.

* المصدر : (GreatLearning, 2023; C. Zhang, 2019) بتصرف الباحثة

2.2. 3 أثر الذكاء الاصطناعي AI على المحاسبة الإدارية

لقد أثر الذكاء الاصطناعي تأثيرا جوهريا في مجال المحاسبة الإدارية، مما أدى إلى العديد من التغييرات والتحسينات. وقد يعتقد البعض أن هذه التغييرات ما هي إلا تحسينات طفيفة في عمليات المحاسبة الإدارية نتيجة للتطورات التكنولوجية، ولكن من الناحية التقنية، تصنف هذه التحسينات على أنها في الأصل ذكاء اصطناعي (Patel, 2023). يوفر تكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي في المحاسبة الإدارية فرصا كبيرة للابتكار وزيادة الإنتاجية (Duong, 2024). ومع تطور وظيفة المحاسب الإداري– حيث أصبح شريكا للإدارة داخل المنظمة يساهم بشكل متزايد في توليد الرؤى وخلق القيمة– يصبح التكامل الاستراتيجي للذكاء الاصطناعي أمرا حتميا لتحقيق فعالية المحاسبة الإدارية.

2 .3 الإطار المنهجي لتكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي AI في نظم المحاسبة الإدارية

إن تحقيق التكامل بين تقنيات الذكاء الاصطناعي AI ونظم المحاسبة الإدارية يتطلب استراتيجيات فعالة تهدف إلى دمج قدرات الذكاء الاصطناعي AI مع عمليات المحاسبة الإدارية من تحليل بيانات ورقابة ودعم اتخاذ القرار، وتوفير معلومات البيئة والاستدامة. ومن خلال الدراسات السابقة التي قدمت دراسات تجريبية لاستخدام بعض تقنيات الذكاء الاصطناعي AI في المحاسبة الإدارية يمكن إعطاء أمثلة تجريبية على تطبيق الذكاء الاصطناعي AI.

قدم الباحثون (Mirzaey et al., 2017) دراسة بعنوان " **تطبيقات الشبكات العصبية الاصطناعية في نظم معلومات المحاسبة الإدارية**" أوضح فيها الباحثون أن طبيعة العلاقات في العديد من المجالات الإنسانية غالبا ما تكون غير خطية، خاصة في مجال المحاسبة الإدارية. ولما كان مجال اتخاذ القرارات هو أحد أهم الوظائف التي تتطلب من المحاسب الإداري تحليل المعلومات بشكل صحيح، فيمكن الاعتماد على تقنية الشبكات العصبية الاصطناعية، والتي تمكن من إجراء العديد من التحليلات على البيانات بطريقة غير خطية من أجل توفير المعلومات اللازمة لاتخاذ القرار السليم. وهدفت الدراسة إلى شرح تطبيقات الشبكات العصبية الاصطناعية في مجال نظام المعلومات والمحاسبة الإدارية. بالإضافة إلى تقديم بعض الهياكل الشبكية التي تستخدم بشكل أكثر في مجال اتخاذ القرار. وقد أظهرت النتائج أن استخدام تقنيات البرمجة المرنة في الشبكات العصبية الاصطناعية يمكن أن يحسن من فعالية نظام المحاسبة الإدارية لدعم اتخاذ القرار.

أيضا قدم (Xiaofang, 2021) دراسة بعنوان " **تطبيق تقنيتي تنقيب البيانات وتعلم الآلة في نظام معلومات المحاسبة الإدارية**". وأوضح فيها أن الأسلوب المستخدم لحل المشكلة في طريقة معالجة معلومات

المحاسبة الإدارية التقليدية غالبا ما يكون ثابتا ويخضع إلى العديد من الافتراضات المسبقة. ومن أجل تحسين كفاءة تشغيل نظام معلومات المحاسبة الإدارية قام الباحث باستخدام خوارزميات تنقيب البيانات من أجل اكتشاف النموذج الذي يحكم البيانات. بالإضافة إلى استخدام تقنية تعلم الآلة لتحليل الارتباط بين خصائص البيانات في كل نموذج وتحويل البيانات إلى معلومات تفيد في اتخاذ القرار. وتمثل الهدف الرئيسي لهذا البحث في استخدام تقنيتي تنقيب البيانات وتعلم الألة في بناء نموذج لنظام ذكي للمحاسبة الإدارية. يحتوي على أربع جوانب هي: التحليل المالي، والرقابة على المخاطر، وإدارة الأداء، واتخاذ القرار. وقد توصلت الدراية إلى نتيجة هامة وهي أن النموذج المقدم في هذا البحث يلبي الاحتياجات المطلوبة من النظام الذكي للمحاسبة الإدارية.

وفي دراسة (Chowdhury, 2023) بعنوان " **دمج تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي AI في نظام معلومات المحاسبة الإدارية – دراسة اختبارية**" وهدفت تلك الدراسة إلى إنشاء نموذج يعتمد على الشبكات العصبية الاصطناعية للتنبؤ بمعلومات الإدارة والتحقق من دقة النموذج باستخدام بعض البيانات الحقيقية. يغطي النموذج المقترح خمسة أبعاد، وهي نظام إدارة تحليل المحاسبة، نظام دعم قرار المحاسبة، نظام معلومات إدارة الأداء، نظام معلومات إدارة المخاطر، ونظام معلومات إدارة البيئة. وتوصلت الدارسة إلى العديد من النتائج من أهمها أن النموذج المقترح يمكن أن يتنبأ بمعلومات المحاسبة الإدارية بنسبة 98.83%، وهو أمر ممتاز للغاية ويفي بمتطلبات معلومات المحاسبة الإدارية.

وتقدم الباحثة في هذا القسم الإطار المنهجي لتكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي AI في نظم المحاسبة الإدارية باتباع مدخل الشمولية سواء للتقنيات الذكاء الاصطناعي AI المتاحة وقت كتابة البحث، أو من ناحية أنظمة المحاسبة الإدارية على خلاف الدراسات السابق عرضها. وينقسم الإطار المنهجي لتكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي في نظم المحاسبة الإدارية إلى أقسام هي: تعريف المصطلحات الرئيسة للإطار، وتحديد الأسس النظرية التي تمثل مرشدا لتطبيقه في الواقع العملي، ثم يتم تصميم إطار التكامل، وأخيرا توضح الباحثة آليات تطبيق إطار التكامل.

2 .3 .1 تعريف المصطلحات المستخدمة في إطار التكامل

يحتوي الإطار على محورين أساسيين هما تقنيات الذكاء الاصطناعي AI، ونظم المحاسبة الإدارية ويتم الربط بينهما من خلال " التكامل". وفيما يلي تعريف كل مصطلح:

تقنيات الذكاء الاصطناعي AI: هي مجموعة من الأدوات والتقنيات التي تستخدم لمحاكاة القدرات البشرية في التعلم، والاستنتاج، واتخاذ القرارات. في سياق تكاملها في نظم المحاسبة الإدارية، تشمل هذه التقنيات التعلم

الآلي، معالجة اللغة الطبيعية، التحليلات المتقدمة، والشبكات العصبية، وغيرها من التقنيات التي يثبت فعاليتها للتكامل مع نظم المحاسبة الإدارية والتي سبق توضيحها في القسم رقم (2 – 2– 2) من هذا البحث.

نظم المحاسبة الإدارية: أجرت الباحثة دراسة مسحية لأدب المحاسبة الإدارية بشأن تعريف نظم المحاسبة الإدارية لقد تطورت نظرية المعايير المرجعية Benchmarking، والممارسة، والاستراتيجية المرتبطة بها بشكل ملحوظ على مدى السنوات القليلة الماضية. في هذه العملية، تحول تركيز المعايير المرجعية من مجرد البحث عن أفضل ممارسة مرتبطة بتنفيذ نشاط معين إلى تركيزات أوسع، والتي تتمثل في فلسفة شاملة ومنهجية تهدف إلى تحسين الوضع التنافسي للمنظمة في سوق الأعمال (Castro & Frazzon, 2017). ويرجع السبب في ذلك إلى تحول التركيز على المنظمة **كنظام مفتوح:** يتفاعل مع الموردين، والعملاء، والعاملين، والمساهمين والبيئة المحيطة. لذلك، تركز المعايير المرجعية في العصر الحديث على الأنظمة داخل المنظمة، والتي تستهدف جوانب مختلفة من الأداء على المستويين التشغيلي والاستراتيجي بهدف تعزيز تنافسية منظمات الأعمال في السوق.

التكامل Integration: في مجال دمج التكنولوجيا الحديثة في تطبيق نظم مختلفة، يمكن تعريف التكامل على النحو التالي: "عملية دمج التقنيات الحديثة مثل الحوسبة السحابية، البيانات الضخمة، الذكاء الاصطناعي AI، وإنترنت الأشياء في نظم مختلفة لتحسين كفاءتها، وتعزيز قدراتها، وتوفير حلول أكثر فعالية (Chowdhury, 2023; Ping, 2021). ويتضمن التكامل في نطاق هذا البحث التوافق بين الأنظمة الذكية للمحاسبة الإدارية، مما يسمح بتبادل البيانات والمعلومات بسلاسة، ويدعم اتخاذ القرارات الاستراتيجية، ويعزز الابتكار من خلال تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي AI بهدف تحسين الكفاءة، تعزيز دقة البيانات، توفير رؤى أعمق، ودعم اتخاذ القرارات الاستراتيجية.

وقد اختارت الباحثة مصطلح التكامل لأنه يختلف عن المصطلحات الأخرى المستخدمة في الأبحاث المحاسبية مثل: استخدام، وتطبيق. فالتكامل يشير إلى تماسك وتناغم الأنظمة المختلفة بطريقة تجعلها تعمل كوحدة واحدة. ومن ثم يركز على الشمولية والتناسق بين المكونات المختلفة بحيث يتحقق التعاون بينها بما يخدم الإدارة. أما مصطلحي تطبيق واستخدام فيشيران إلى عملية استعمال تقنية أو نظام معين لتحقيق غرض محدد. (Xiaofang, 2021). ولا يركزان بالضرورة على دمج أو تكامل المكونات المختلفة، بل يتعلقان بكيفية التطبيق أو الاستخدام لتقنية معينة في سياق نظام معين. بالتالي، "التكامل" يعتبر مصطلحا أفضل في السياقات التي تتطلب الشمولية والتناغم بين المكونات المختلفة لتحقيق أهداف متكاملة ومتناسقة. ولذا سوف تستخدم الباحثة مصطلح إطار التكامل في الأقسام المتبقية من البحث لتشير إلى هذا الإطار.

2 .3 .2 الأسس النظرية لإطار التكامل

توجد العديد من النظريات التي تبرر دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي AI في نظم المحاسبة الإدارية. **فنظرية المعلومات** Information Theory تقوم على فكرة أن المعلومات هي مورد قيم يمكن استخدامه لتحسين اتخاذ القرارات وتعزيز الكفاءة التشغيلية. وتقنيات الذكاء الاصطناعي AI تساعد في جمع وتحليل البيانات بطرق أكثر فعالية، مما يوفر معلومات ذات قيمة أعلى للمحاسبة الإدارية. أيضا **نظرية القرار** Decision Theory (Mendoza & Gutiérrez-Peña, 2010) ترتكز على وصف عملية اتخاذ القرارات الرشيدة في ظل الشك والغموض. ولا شك أن تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي AI مثل التعلم الآلي ومعالجة اللغة الطبيعية يمكن أن تساعد في تحليل البيانات وتوفير توصيات مدعومة بالبيانات لدعم اتخاذ القرارات.

أيضا يستند إطار التكامل إلى **نظرية النظم** (Griffiths & Tabery, 2013) والتي تنظر إلى المنظمة كنظام متكامل يتكون من مكونات مترابطة. تكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي AI في نظم المحاسبة الإدارية يعزز هذا الترابط ويساعد في تحقيق أهداف المنظمة بشكل متناسق. ويمكن الاعتماد على **نظرية التغيير التنظيمي** (Burke, 2023) كأساس نظري لإطار التكامل، حيث تتعامل هذه النظري مع كيفية تأثير التغييرات التكنولوجية على العمليات التنظيمية. دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي AI في المحاسبة الإدارية يمثل تغييرا يمكن أن يحسن الكفاءة ويدعم التحول الرقمي للمنظمة.

وأخيرا يمكن الاستناد إلى **نظرية الموارد والقدرات** Resource- Based Theory (Barney & Clark, 2023). إذ تؤكد على أهمية الموارد والقدرات الفريدة في تحقيق ميزة تنافسية. تقنيات الذكاء الاصطناعي AI تعتبر موارد قيمة يمكن أن تعزز قدرات المحاسبة الإدارية وتوفر ميزة تنافسية للمنظمة. والخلاصة أن هناك العديد من النظريات التي تدعم إطار التكامل فمن خلال دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي AI في نظم المحاسبة الإدارية، يمكن للمنظمات تعزيز دقة البيانات، تحسين كفاءة العمليات، ودعم اتخاذ القرارات الاستراتيجية بناء على تحليلات متقدمة ورؤى ذات قيمة.

2 .3 .3 تصميم الهيكل العام لإطار التكامل

تقترح الباحثة إطارا لتكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي في نظم المحاسبة الإدارية يهدف إلى تحقيق خمس ميزات تنافسية تمثل محددات أساسية لتنافسية منظمات الأعمال في العصر الرقمي. وترى الباحثة أن الهيكل العام للإطار سوف يشتمل على أربعة أقسام هي: نظم المحاسبة الإدارية، والتقنيات الملائمة لكل منها، ويلي ذلك تحديد

واجهات البرمجة التفاعلية، وأخيرا الربط بين هذه العناصر لتوضيح التكامل والتفاعل بينها. ويوضح الشكل رقم (2) الهيكل العام لإطار التكامل.

— **العنصر الأول: تحديد نظم المحاسبة الإدارية:** وقد سبق تحديد النظم المتكاملة للمحاسبة الإدارية والتي تخدم إدارة المنشأة في جميع المهام المنوطة بها. وهي خمسة نظم: نظام تحليل البيانات والتنبؤ، ونظام دعم القرار، ونظام معلومات إدارة الأداء، ونظام معلومات إدارة المخاطر، ونظام معلومات إدارة الاستدامة

— **العنصر الثاني: تحديد تقنيات الذكاء الاصطناعي:**

وباستطلاع الدراسات السابقة أمكن للباحثة تحديد التقنيات المناسبة لكل نظام من نظم المحاسبة الإدارية على النحو الموضح في الجدول رقم (2).

جدول 2 تقنيات الذكاء الاصطناعي AI المتكاملة مع نظم المحاسبة الإدارية *

نظام المحاسبة الإدارية	تقنيات الذكاء الاصطناعي AI الممكن استخدامها	بعض الدراسات التي طبقت تلك التقنيات
نظام تحليل البيانات والتنبؤ	التعلم الآلي، التحليلات الزمنية، الشبكات العصبية، التنبؤ بالسلاسل الزمنية	(Ojokoh et al., 2020) (C V, et al., 2018)
نظام دعم اتخاذ القرار	التعلم الآلي، معالجة اللغة الطبيعية، الشبكات العصبية، النظم الخبيرة	(Gupta et al., 2022) (Xiong, 2019)
نظام معلومات إدارة الأداء	التعلم الآلي، التحليلات التنبؤية، مؤشرات الأداء الرئيسية (KPIs) الذكية	(Nyathani, 2023) (Varma et al., 2024) (Bankar & Shukla, 2023)
نظام معلومات إدارة المخاطر	التعلم الآلي، التحليلات الكمية، النمذجة الإحصائية، تقييم المخاطر التلقائي	(Božić, 2023) (Aziz & Dowling, 2018)
نظام معلومات إدارة الاستدامة	التعلم الآلي، التحليلات البيئية، تقييم الأثر البيئي، الشبكات العصبية	(Goralski & Tan, 2020) (Taghikhah et al., 2022)

* المصدر من إعداد الباحثة بعد الاطلاع على الدراسات الوارد بعضها في العمود الاخير

— **العنصر الثالث: تحديد واجهات برمجة التطبيقات APIs:**

يتم تحديد واجهات برمجة التطبيقات (APIs) التي ستسمح لنظم المحاسبة الإدارية بالتفاعل مع تقنيات الذكاء الاصطناعي. واجهات التفاعل هذه توفر نقاط اتصال بين النظم المختلفة لتبادل البيانات والمعلومات. ويتم تفصيلها للتكامل مع كل نظام على النحو الموضح في الجدول رقم (3):

جدول 3* واجهات التفاعل الملائمة لنظم المحاسبة الإدارية		
نظام المحاسبة الإدارية	**واجهة التفاعل مع تقنيات الذكاء الاصطناعي**	**بعض البرمجيات الجاهزة**
نظام تحليل البيانات والتنبؤ	واجهة تحليل البيانات المالية	TensorFlow: مكتبة من Google للتعلم الآلي توفر واجهات برمجة تطبيقات لبناء وتدريب نماذج التنبؤ. Scikit-learn: مكتبة للتعلم الآلي في Python تقدم واجهات بسيطة للتحليل البياني والتنبؤ.
نظام دعم اتخاذ القرار	واجهة تقديم توصيات بناء على بيانات مقدمة	**IBM Watson**: يوفر واجهات برمجة تطبيقات للعديد من الخدمات بما في ذلك معالجة اللغة الطبيعية وتحليل النصوص لدعم اتخاذ القرار. **Microsoft Azure Cognitive Services**تقدم واجهات برمجة تطبيقات لخدمات الذكاء الاصطناعي مثل تحليل النصوص والتنبؤات
نظام معلومات إدارة الأداء	واجهة مراقبة الأداء المستمر وانشاء تقارير فورية ونقاط تحذيرية	Google Analytics: يقدم واجهات برمجة تطبيقات لتحليل البيانات وإنشاء التقارير المتعلقة بأداء المواقع الإلكترونية والتطبيقات.
نظام معلومات إدارة المخاطر	واجهة تفاعلية لتحليل المخاطر وإعطاء التنبيهات	Keras: مكتبة للتعلم العميق توفر واجهات برمجة تطبيقات سهلة الاستخدام لبناء شبكات عصبية تساعد في تحليل المخاطر
نظام معلومات إدارة الاستدامة	واجهة تفاعلية لتحليل أبعاد الاستدامة وإنتاج تقارير الاستدامة	OpenAI Gym: منصة توفر واجهات برمجة تطبيقات لتطوير واختبار خوارزميات التعلم الآلي في محاكاة بيئات مختلفة، بما في ذلك تلك المتعلقة بالاستدامة
* المصدر: (Géron, 2022) بتصرف الباحثة		

من خلال تحديد واجهات التفاعل هذه ودمج تقنيات الذكاء الاصطناعي المناسبة، يمكن تعزيز قدرات كل نظام من النظم الخمسة للمحاسبة الإدارية، مما يساهم في تحسين التنافسية والأداء العام للشركة. ويوضح الشكل رقم (2) الهيكل العام لإطار التكامل المقترح.

الشكل رقم (2) الهيكل العام لإطار التكامل*

2 .4 الآثار المتوقعة لتطبيق إطار التكامل وعلاقتها بالتنافسية

تقصد الباحثة هنا **بالتنافسية:** تنافسية منظمات الأعمال. وتعرف وفقا لدراسة (Karabag et al., 2014) بأنها قدرة منظمة الأعمال على إنتاج السلع أو الخدمات التي من المفترض أن تلبي بنجاح احتياجات الأسواق. ونتيجة لذلك تشترك منظمات الأعمال في المنافسة مع بعضها البعض بشأن حجم حصتها في السوق المحلية أو الدولية. يتم تقييم التنافسية من خلال دراسة مدى قدرة الشركة على التطوير والتحسين بسرعة من خلال تعزيز قيمتها السوقية مقارنة باللاعبين الآخرين (Rana et al., 2022). يمكن القول إنه إذا انخفض نمو المبيعات، فقد تفقد الشركة حصتها في السوق محليا وعالميا (Sun & Pang, 2017).

أوضحت الباحثة في القسم السابق إطار التكامل المقترح لدمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في خمسة نظم للمحاسبة الإدارية وذلك لتحقيق أكبر منفعة من التكامل. وتتوقع الباحثة مجموعة من الآثار الناجمة عن هذا التكامل والتي يمكن التأكيد عليها من خلال الدراسات السابقة. فدمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في نظام تحليل البيانات والتنبؤ من شأنه أن يحسن **دقة التنبؤ** لدى منظمة الأعمال.

2 .4 .1 الآثار المتوقعة من تطبيق IMADAPS

تؤكد دراسة (Zhang, 2021) أن التكامل بين تقنيات الذكاء الاصطناعي ونظام تحليل البيانات والتنبؤ يؤدي إلى تحسينات ملموسة في الدقة التنبؤية لهذا النظام. فتقنيات الذكاء الاصطناعي، مثل التعلم الآلي والتعلم العميق، تتميز بقدرتها على تحليل كميات كبيرة من البيانات بسرعة ودقة، واستخراج أنماط واتجاهات غير واضحة للعين. وعند تطبيق هذه التقنيات في نظام تحليل البيانات والتنبؤ، يمكن تحليل البيانات التاريخية والحالية للشركة بشكل أعمق، مما يؤدي إلى تحسين دقة التنبؤات المالية والتشغيلية. على سبيل المثال، يمكن للنماذج التنبؤية المعززة بالذكاء الاصطناعي تحديد العوامل الرئيسية المؤثرة في الإيرادات والتكاليف، وتقديم توقعات أكثر دقة للمبيعات والأرباح (Adigwe et al., 2024; Shajalal et al., 2023). ومن ثم يمكن تطوير الفرض الأول للبحث على النحو التالي:

H1: يوجد تأثير إيجابي لتكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي في نظام المحاسبة الإدارية لتحليل البيانات والتنبؤ على الدقة التنبؤية، مما يعزز التنافسية في بيئة الأعمال الرقمية.

2. 4. 2 الآثار المتوقعة من تطبيق IMADSS

إن تكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي في المحاسبة الإدارية يلعب دورا محوريا في دعم اتخاذ القرار وتعزيز التنافسية. الذكاء الاصطناعي، من خلال تحليل البيانات الضخمة والتعلم الآلي، يمكنه توفير رؤى عميقة وتنبؤات دقيقة تساعد الإدارة في اتخاذ قرارات مستنيرة واستراتيجية(Magrabi et al., 2019) . وفي نظام دعم القرار، يؤدي تكامل الذكاء الاصطناعي إلى تحسين القدرة على تحليل المواقف المعقدة وتقديم توصيات مبنية على البيانات. هذا يسهم في زيادة معدل اتخاذ القرارات الناجحة وتقليل مخاطر الأخطاء البشرية (Braun, Hummel, Beck, & Dabrock, 2021) يوفر النظام الذكي لدعم القرار بيانات دقيقة وتحليلات متقدمة تساعد في اتخاذ قرارات مستنيرة بشأن العمليات التشغيلية، مما يقلل من المخاطر ويزيد من فعالية القرارات. وهذا يؤثر على الكفاءة التشغيلية. فمن خلال تحليل البيانات وتوفير توصيات مبنية على الذكاء الاصطناعي، يمكن للنظام الذكي تحسين كفاءة العمليات التشغيلية، مما يقلل من الوقت والموارد المطلوبة لإنجاز المهام.

ويأتي الأثر على التنافسية من خلال تحسين الكفاءة الإدارية والقدرة على التكيف مع التغيرات السريعة في السوق. بفضل التنبؤات الدقيقة والقرارات السريعة المستندة إلى البيانات، تستطيع الشركات تحقيق ميزة تنافسية عن طريق تحسين إدارة الموارد، تحديد فرص النمو الجديدة، والاستجابة بشكل فعال لتحديات السوق (Mateos et al., 2020). وبناء عليه يمكن تطوير الفرض الثاني للدراسة على النحو التالي:

H2: يوجد تأثير إيجابي لتكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي مع نظام المحاسبة الإدارية لدعم القرار على جودة القرارات، مما يعزز التنافسية في بيئة الأعمال الرقمية.

2. 4. 3 الآثار المتوقعة من تطبيق IMAPMIS

أجريت دراسة حديثة (Varma et al., 2024) توضح تأثير تطبيق الذكاء الاصطناعي على إدارة الأداء. وقد توصل الكتاب إلى عدة مميزات ممكن الحصول عليها من تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة الأداء منها: تكرار عملية تقييم الأداء على فترات قصيرة مما يمكن من التقاط الاتجاهات الحقيقية في تقلبات أداء الفرد وتوفير المعلومات المناسبة للمشرف بحيث يمكنه البدء بإجراءات تصحيحية في الوقت المناسب. بالإضافة إلى مساعدة المنظمة في جمع البيانات من مصادر مختلفة، مما يمكن أن يوفر صورة أفضل بكثير عن أداء الفرد، وكتابة التقرير بسرعة، وأخيرا باللغة المناسبة. ومن خلال هذه الآثار المتوقعة، يمكن لنظام معلومات إدارة الأداء الذكي أن يلعب دورا مهما في رفع مؤشرات الأداء الرئيسية KPIs، مما يساهم بشكل إيجابي في التنافسية العملية للشركة. وبناء عليه يتمثل الفرض الثالث للدراسة في:

H3: **يوجد تأثير إيجابي لتكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي مع نظام المحاسبة الإدارية لمعلومات إدارة الأداء على تحسين المؤشرات الرئيسية للأداء KPIs، مما يعزز التنافسية في بيئة الأعمال الرقمية.**

2 .4 .4 الآثار المتوقعة من تطبيق IMARMIS

أوضحت دراسة (Božić, 2023) أن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة المخاطر يعد أمر حتمي في كل مراحل إدارة المخاطر: تحليل الخطر، وتقدير الخطر ، اكتشاف الغش والتدليس، وتحقيق الأمن السيبراني. وقد توصلت الدراسة إلى أن هناك مجموعة من المميزات والآثار الايجابية لتطبيق إدارة المخاطر المعتمدة على الذكاء الاصطناعي منها: تحسين الدقة، وتحسين كفاءة إدارة المخاطر حيث يمكن للذكاء الاصطناعي أتمتة العديد من المهام المستهلكة للوقت والمتكررة المرتبطة بإدارة المخاطر، مما يسمح لمديري المخاطر بالتركيز على المهام ذات المستوى الأعلى. وترى الباحثة بناء عليه أن تكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي في نظام المحاسبة الإدارية إلى تحسين كفاءة إدارة المخاطر من خلال تحليل البيانات الضخمة وتقديم تنبؤات دقيقة بالمخاطر المحتملة. يمكن للذكاء الاصطناعي تحليل أنماط البيانات وتقديم تنبؤات تساعد في اتخاذ قرارات مستنيرة بشأن المخاطر (Xie, 2022).

توفير التكاليف: يمكن للذكاء الاصطناعي المساعدة في تقليل التكاليف المرتبطة بإدارة المخاطر من خلال أتمتة المهام وتحديد المخاطر بكفاءة أكبر. ومن ثم يمكن لتكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي في نظام المحاسبة الإدارية لمعلومات إدارة المخاطر أن يساعد في تقليل التكاليف المرتبطة بالمخاطر من خلال تحسين دقة تقييم المخاطر والحد من الخسائر المحتملة. يمكن للذكاء الاصطناعي توفير تحليلات متقدمة تساعد في تحديد المخاطر المالية والتشغيلية بشكل أكثر دقة (Aziz & Dowling, 2019).

قابلية التوسع: يمكن توسيع نطاق الذكاء الاصطناعي أو تقليصه بسهولة لتلبية احتياجات المنظمات بأي حجم، مما يجعله حلاً متعدد الاستخدامات لإدارة المخاطر. دعم الابتكار والتطوير: يمكن لتكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة المخاطر أن يدعم الابتكار والتطوير في الشركات من خلال توفير رؤى جديدة حول المخاطر والفرص. يمكن للذكاء الاصطناعي أن يساعد في تحديد الاتجاهات والأنماط غير المعتادة في البيانات، مما يفتح الباب أمام ابتكارات جديدة وتحسينات في إدارة المخاطر (Xie, 2021) .

تعزيز التنافسية في بيئة الأعمال الرقمية: إذ يمكن لتكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة المخاطر أن يعزز التنافسية في بيئة الأعمال الرقمية من خلال توفير معلومات دقيقة ومحدثة لصناع القرار. ويمكن لمنظمات الأعمال التي تستخدم تقنيات الذكاء الاصطناعي بفعالية في إدارة المخاطر أن تتفوق على منافسيها من خلال الاستجابة السريعة للمخاطر المتغيرة(Marques et al., 2023)

ومن ثم يمكن تطوير الفرض الرابع للدراسة على النحو التالي:

H4: يوجد تأثير إيجابي لتكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي مع نظام المحاسبة الإدارية لمعلومات إدارة المخاطر على دقة التنبؤ بالمخاطر، مما يعزز التنافسية في بيئة الأعمال الرقمية.

2 .4 .5 الآثار المتوقعة من تطبيق IMASMIS

في ظل التطورات المتسارعة في بيئة الأعمال الرقمية الحديثة، بات من الضروري للمؤسسات تبني استراتيجيات تضمن لها المحافظة على تنافسيتها واستدامتها. ومن هذا المنطلق، يبرز أهمية النظام الذكي للمحاسبة الإدارية لإدارة معلومات الاستدامة، حيث لا يساهم فقط في تحسين الكفاءة والفعالية داخل نظم المحاسبة الإدارية، بل يعزز أيضا من قدرة منظمات الاعمال على التكيف والاستجابة للتحديات البيئية والاجتماعية والحوكمة (ESG) التي تؤثر بشكل مباشر على استدامتها ونجاحها في السوق. وتتمثل الآثار المتوقعة لتكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي في نظام المحاسبة الإدارية لمعلومات إدارة الاستدامة في مجموعة من الإيجابيات على النحو التالي

تحسين تقييم وإدارة الاستدامة: يتوقع أن يساعد تكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين تقييم وإدارة الاستدامة من خلال تحليل البيانات الكبيرة وتوفير تنبؤات دقيقة حول العوامل البيئية والاجتماعية والحوكمة (ESG).يمكن للذكاء الاصطناعي تحديد الاتجاهات والأنماط في البيانات التي تؤثر على استدامة الشركة واتخاذ إجراءات استباقية لتقليل المخاطر (Taghikhah et al., 2022)

زيادة الشفافية والمساءلة: يمكن لتكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة الاستدامة أن يزيد من الشفافية والمساءلة في التقارير البيئية والاجتماعية والحوكمة. يمكن للذكاء الاصطناعي تحليل البيانات بشكل أكثر دقة وتوفير تقارير شاملة حول أداء الشركة في مجال الاستدامة، مما يعزز الثقة بين الشركات وأصحاب المصلحة (Goralski & Tan, 2020).

دعم الابتكار في مجال الاستدامة: يُتوقع أن يدعم تكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي الابتكار في مجال الاستدامة من خلال توفير رؤى جديدة وتحليلات متقدمة. يمكن للذكاء الاصطناعي تحديد فرص جديدة لتحسين الاستدامة وتطوير منتجات وخدمات صديقة للبيئة (Goralski & Tan, 2020) .

تعزيز التنافسية في بيئة الأعمال الرقمية: يمكن لتكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة الاستدامة أن يعزز التنافسية في بيئة الأعمال الرقمية من خلال تحسين الكفاءة والفعالية في مجال الاستدامة. يمكن للشركات التي تستخدم تقنيات الذكاء الاصطناعي بفعالية في إدارة الاستدامة أن تتميز عن منافسيها من خلال تقديم منتجات،

وخدمات مستدامة، وجذابة للمستهلكين، والمستثمرين. ومن ثم يمكن اشتقاق الفرض الخامس والأخير للبحث على النحو التالي:

H5: يوجد تأثير إيجابي لتكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي مع نظام المحاسبة الإدارية لمعلومات إدارة الاستدامة على دقة التنبؤ بمستويات الأداء المستدام، مما يعزز التنافسية في بيئة الأعمال الرقمية.

3. نموذج تجريبي باستخدام UiPath.

3. 1 مفهوم ومبررات النموذج التجريبي Prototype

لما كان الهدف الرئيسي لهذه الدراسة هو ابتكار إطار لتكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي في نظم المحاسبة الإدارية، فقد رأت الباحثة أن أفضل نوع من أنواع الدراسات هو تجريب هذا الإطار تجريب أولي مبني على بيانات تاريخية توضح مدى تحقق الآثار المتوقعة من تطبيق هذا الإطار.

3. 1 . 1 مفهوم النموذج التجريبي Prototype

يمكن تعريف النموذج التجريبي الأولي على أنه "تجسيد مادي للأفكار أو المفاهيم" (Sanders & Stappers, 2014) أو "تجريب أولي لتصميم ما قبل إنشاء النماذج النهائية" ,Matthews & Wensveen) (2015 . وتتفق الباحثة مع التعريف الثاني حيث أنها تعد نموذج تجريبي لنظم المحاسبة الإدارية الذكية. وتلعب عملية صنع النماذج التجريبية الأولية، والنماذج نفسها في تفاعل الحاسب والإنسان، وتصميم التفاعل أدوارا متعددة تتراوح من الاستكشافات المفتوحة إلى إثارة التأملات النقدية واختبار أو التحقق من صحة الفرضيات (Lauff et al., 2018).

هناك أربع طرق نمذجة أولية رئيسية(Neny et al., 2023) :

- توضيح وإنشاء تقارير عينة ولقطات شاشة.
- محاكاة ومحاكاة تدفق النظام، باستخدام بيانات مؤقتة غير فعلية.
- وظيفية، تحاكي تدفق النظام الفعلي وتستخدم بيانات فعلية.
- إنشاء تطور، جزء من نموذج نظام التشغيل.

3. 1. 2 مبررات اختيار النموذج التجريبي في الدراسة

بدأ رواد الأعمال في تشغيل ودعم أعمالهم من خلال استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. بالنسبة للشركات الكبيرة، تجعل خصائص الموارد الكافية هذه الشركات تتحول إلى الرقمنة بشكل أسرع. ومع ذلك، بالنسبة

للتعاونيات، يتطلب هذا العملية الرقمية المزيد من التحضير والموارد. تستخدم هذه الدراسة طريقة النمذجة الأولية في تصميم التطبيق. ذكر أن النمذجة الأولية هي نموذج مادي لنظام عمل وطريقة تطوير برمجيات أصبحت النسخة الأولى من النظام [14]. تُنشئ هذه التقنية النمذجة الأولية نظام نموذجي كوسيط لمطوري التطبيقات ومستخدمي التطبيقات في عملية أنشطة تطوير نظام المعلومات.

وقد استخدم النموذج الأولي في المحاسبة منذ بدأ يظهر نظام المعلومات المحاسبية الإلكترونية (Earl, 1978). والمنهجية التي يستند إليها النموذج التجريبي هي أنه تطوير قائم على الفرضيات –Hypothesis Driven Development، حيث يسمح لمصممي المنتجات بتطوير واختبار وإعادة بناء المنتج حتى يصبح مقبولا من قبل المستخدمين. إنها وسيلة تكرارية تستكشف الافتراضات المحددة خلال المشروع وتحاول التحقق من صحتها من خلال تعليقات المستخدمين.

الخلاصة أن النموذج التجريبي المستخدم في هذه الدراسة هو من النوع الوظيفي المبني على الفروض والهدف منه التحقق من صحة الفروض المبني عليها إطار التكامل بين تقنيات الذكاء الاصطناعي ونظم المحاسبة الإدارية.

2.3 منهجية النموذج التجريبي

تتضمن منهجية النموذج التجريبي الأولي مجموعة من الخطوات المنظمة التي تبدأ بتحديد الأهداف والمتطلبات، وتتبعها مراحل التصميم والتطوير، وتنتهي بتقييم النتائج وإجراء التعديلات اللازمة. خلال هذه العملية، يتم جمع البيانات وتحليلها لفهم أفضل للتفاعلات بين المتغيرات وتأثيرها على النتائج.

وفي الدراسة الحالية يتم تطبيق النموذج التجريبي الأولي باستخدام منصة وبرنامج UiPath. ويعد UiPath أداة قوية لتطوير واختبار العمليات الآلية مع دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي فيها.

3 . 2 . 1 جمع البيانات

في إطار هذه الدراسة، تم تطبيق نموذج تجريبي لدراسة تأثير تكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي في أنظمة المحاسبة الإدارية المختلفة. لهذا الغرض، استخدمت الباحثة مجموعات من البيانات المفتوحة التي تم اختيارها بعناية لتتناسب مع احتياجات كل نظام من أنظمة المحاسبة الإدارية المدروسة. تم تطبيق نماذج تعلم الآلة للتنبؤ في ثلاثة أنظمة، وهي: نظام المحاسبة الإدارية لتحليل البيانات والتنبؤ، نظام المحاسبة الإدارية لدعم القرار، ونظام المحاسبة الإدارية لمعلومات إدارة الاستدامة. بالإضافة إلى ذلك، تم تطبيق نماذج تعلم الآلة للتصنيف في نظامين

آخرين، وهما: نظام المحاسبة الإدارية لمعلومات إدارة الأداء ونظام المحاسبة الإدارية لمعلومات إدارة المخاطر. وبناء عليه تم جمع البيانات على النحو التالي:

1- نظام المحاسبة الإدارية لتحليل البيانات والتنبؤ: استخدمت الباحثة مجموعة بيانات " US_Regional_Sales_Data " (gigasheet, 2024c) للتنبؤ بالمبيعات.

2- نظام المحاسبة الإدارية لدعم القرار: استخدمت الباحثة مجموعة بيانات "sales_data_sample" (gigasheet, 2024b) لاتخاذ قرار قبول الطلبية الخاصة أو رفضه.

3- نظام المحاسبة الإدارية لمعلومات إدارة الأداء: " kpi.business-economy" (Council, 2024) لتصنيف الشركات إلى شركات ذات أداء جيد وأخرى ذات أداء غير جيد بناء على معايير موجودة ضمن هذه المقاييس الرئيسية للأداء.

4- نظام المحاسبة الإدارية لمعلومات إدارة المخاطر: " Financial Distress Prediction in Data Stream" (gigasheet, 2024a) لتصنيف الشركات إلى شركات ذات أداء جيد وأخرى ذات أداء غير جيد بناء على معايير موجودة ضمن هذه المقاييس الرئيسية للأداء.

5- نظام المحاسبة الإدارية لمعلومات إدارة الاستدامة: استخدمت الباحثة مجموعة بيانات "ESGFiDa.1.2" (OSF, 2024) لتحليل معلومات الاستدامة والحوكمة البيئية والاجتماعية من خلال التنبؤ بهذه المقاييس.

3 . 2 .2 خطوات تنفيذ النموذج على UiPath

لتنفيذ تكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي في نظم المحاسبة الإدارية الخمسة تعرض الباحثة باختصار الخطوات المطلوبة لتنفيذ أول نظام وهو نظام تحليل البيانات والتنبؤ الذكي كمثال:

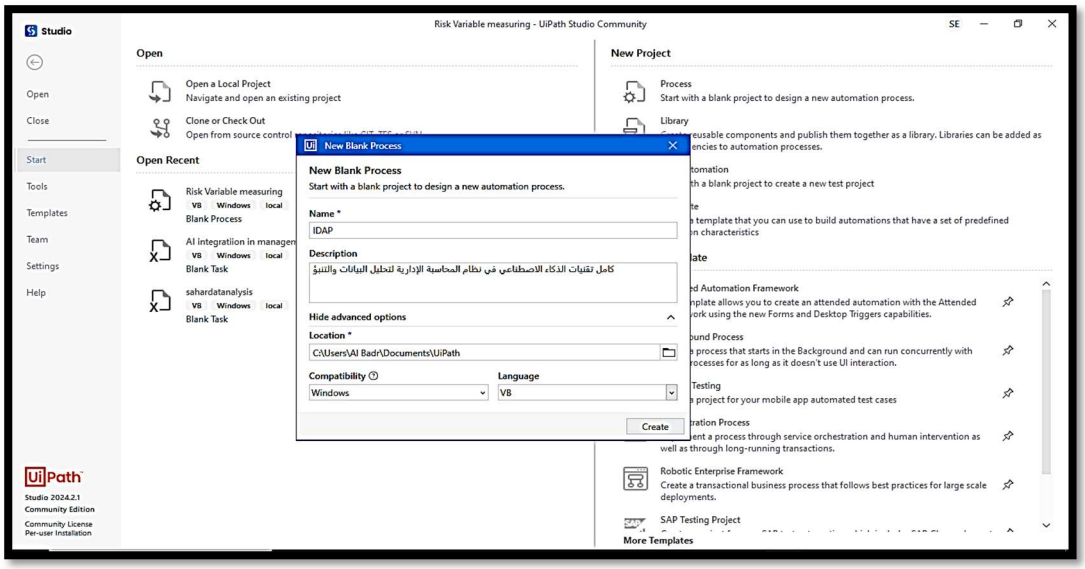
لتحليل البيانات والتنبؤ على UiPath، مع الأخذ في الاعتبار المتغير الوسيط (كفاءة تحليل البيانات ودقة التنبؤ) ومجموعة البيانات المقترحة ("Companies revenue in Egypt" و" Financial Distress Prediction in Data Stream")، قامت الباحثة بتنفيذ الخطوات التالية:

1. تجهيز بيئة العمل

. قامت الباحثة بتثبيت UiPath Studio وتهيئته لإجراء النموذج التجريبي، حيث تأكد من توفر جميع الحزم والمكتبات اللازمة للتعامل مع تقنيات الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات.

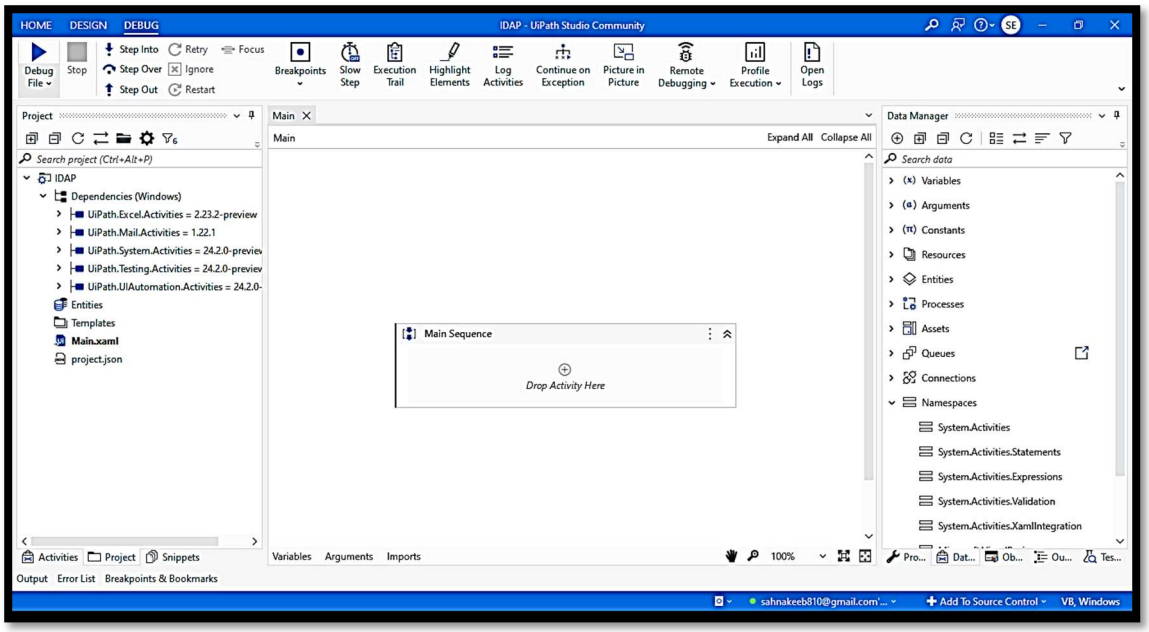
2. استيراد مجموعات البيانات:

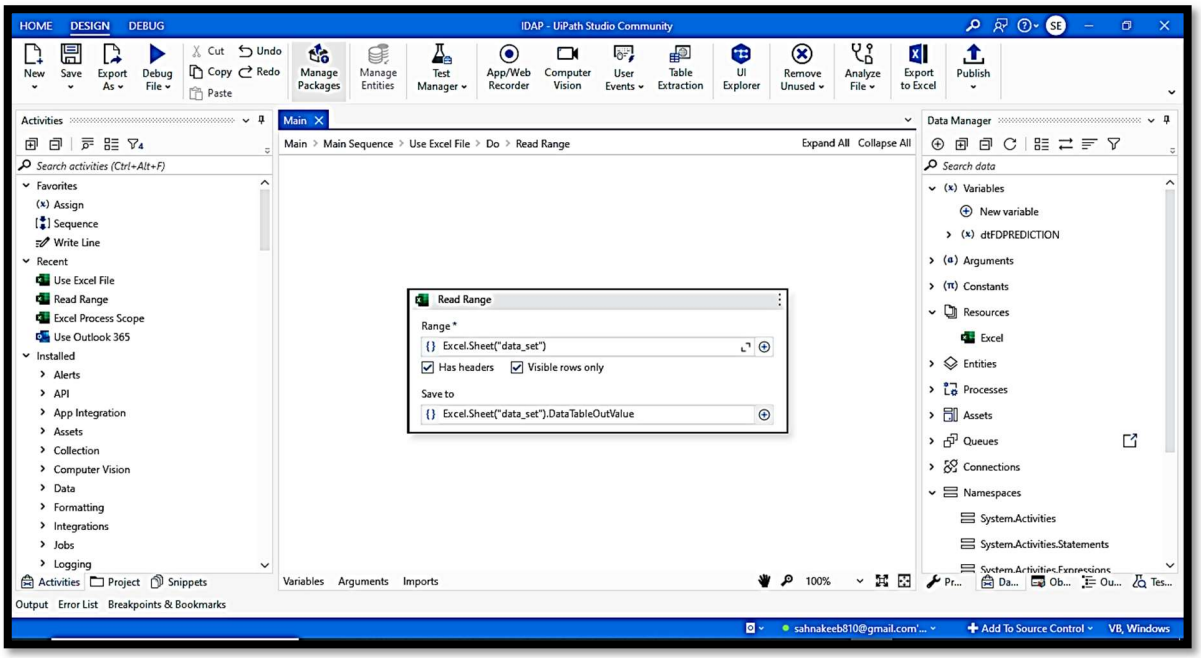
- تنزيل ملفات مجموعة بيانات "Financial Distress Prediction in Data Stream،" على الجهاز.
- فتح UiPath Studio وإنشاء مشروع جديد.

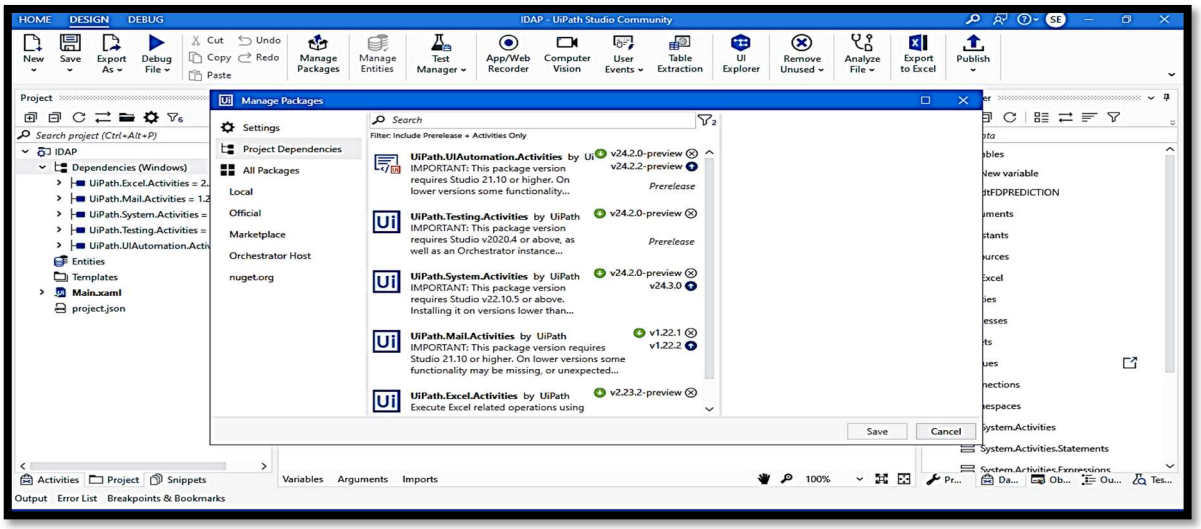


– إضافة النشاطات اللازمة لاستيراد البيانات إلى مشروع تدفق العمل (workflow). واستخدمت الباحثة نشاطين هما:

- نشاط "Use Excel File" لفتح الملف (تحديد مسار الملف)
- ونشاط "Read Range" لقراءة البيانات (تحديد نطاق الخلايا، أنشاء متغير اسمه dtPREDICTION ليعبر عن التنبؤ بالإيرادات باستخدام النموذج التجريبي من نوع DataTable، تخزينه في ملف Variable data4.

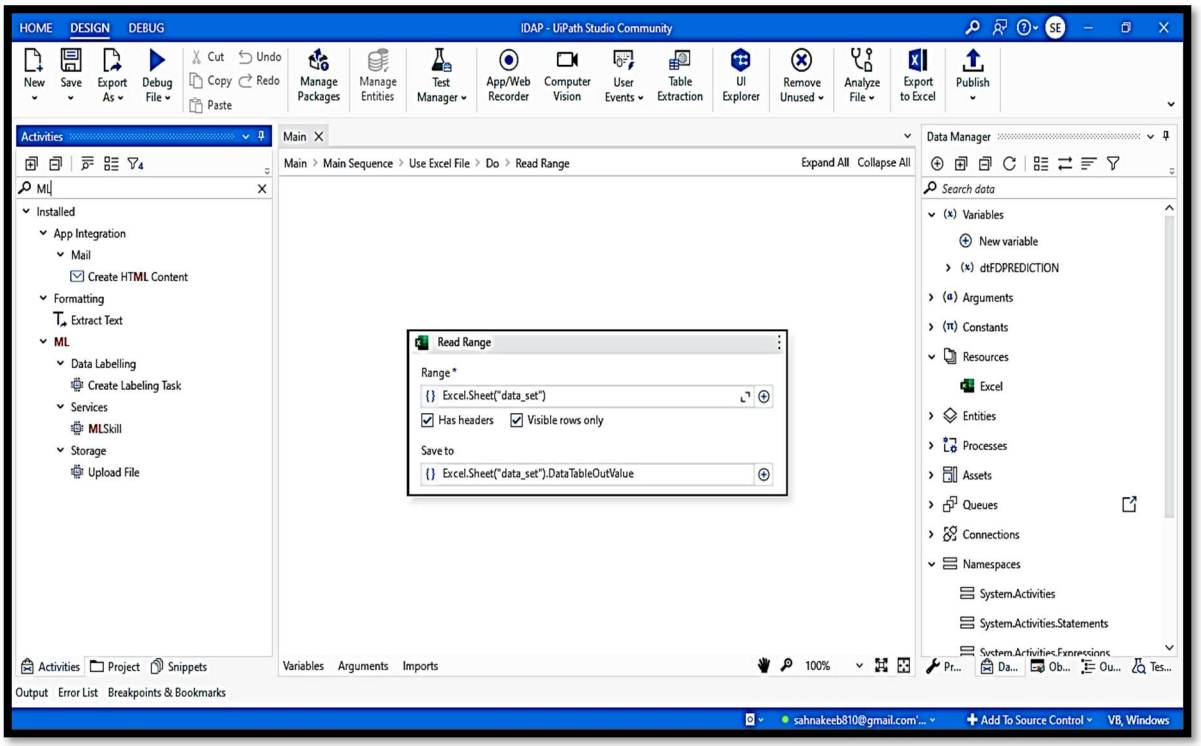






5. تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي للتنبؤ:

– بعد التأكد من دمج خوارزميات التعلم الألى مع UiPath Studio تم اختيار النماذج وتقسيم البيانات إلى 70% للتدريب و 30% للاختبار



3. 3 نتائج النموذج التجريبي واختبار الفروض

لتحقيق أهداف البحث والتحقق من صحة الفروض، قامت الباحثة بتصميم نموذج تجريبي أولي باستخدام برنامج UiPath Studio 2024 2.1. يعرض الشكل رقم (3) المخطط العام للنموذج التجريبي الذي يمثل إطار التكامل بين تقنيات الذكاء الاصطناعي ونظم المحاسبة الإدارية. وفيما يلي سيتم عرض نتائج تطبيق هذا التكامل على كل نظام من أنظمة المحاسبة الإدارية، وتحليلها وفقا لنتائج كل نظام من نظم المحاسبة الإدارية.

3. 3 .1 نتائج النموذج التجريبي لنظام IMADAP

قامت الباحثة بتنفيذ النموذج التجريبي الخاص بدمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في نظام المحاسبة الإدارية لتحليل البيانات والتنبؤ على ثلاث مراحل: **الأولى** استخدام مجموعة بيانات المبيعات المفتوحة للتنبؤ بالمبيعات عند آخر فترة زمنية في البيانات باستخدام الأسلوب الاحصائي الانحدار الذاتي Auto Regression على برنامج SPSS V.28. **والمرحلة الثانية** تطبيق النموذج التجريبي IMADAP على UiPath باستخدام نفس مجموعة البيانات الخاصة بالمبيعات، ولكن بدون دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي ML. والمرحلة الثالثة: تم تطبيق النموذج التجريبي IMADAP على UiPath باستخدام نفس مجموعة البيانات الخاصة بالمبيعات، بعد دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي ML واختيار ثلاثة نماذج من نماذج الذكاء الاصطناعي هي: الانحدار الشجري وشجرة القرار والغابات العشوائية. ويعرض الجدول رقم (4) نتائج تشغيل النموذج التجريبي على UiPath لتكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي في نظام المحاسبة الإدارية لتحليل البيانات والتنبؤ:

جدول 4: نتائج تشغيل النموذج التجريبي الأول نظام IMADAP

النموذج	متوسط الخطأ المطلق [a](MAE)	متوسط مربع الخطأ [b](MSE)	جذر متوسط الخطأ المطلق [c](RMSE)	معامل التحديد [d](R^2)
بدون UiPath*	5.2	40.5	6.4	0.75
باستخدام UiPath**	4.8	36.8	6.1	0.78
الانحدار الشجري **Gradient Boosting Regressor**	4.5	33.2	5.8	0.81
شجرة القرار **Decision Tree**	4.2	29.5	5.4	0.85
الغابات العشوائية **Random Forest**	3.8	25.7	5.1	0.88

*تطبيق نموذج الانحدار المتعدد على برنامج SPSS

**تطبيق النموذج التجريبي على UiPath بدون دمج نماذج الذكاء الاصطناعي ML

[a] MAE (متوسط الخطأ المطلق): يقيس متوسط الأخطاء المطلقة بين القيم المتوقعة والفعلية. وهو مفيد لتقييم الدقة دون النظر إلى اتجاه الأخطاء.

[b] MSE (متوسط مربع الخطأ): يقيس متوسط الأخطاء المربعة بين القيم المتوقعة والفعلية. وهو حساس للقيم الشاذة ويعطي وزنًا أكبر للأخطاء الكبيرة.

[c] RMSE (جذر خطأ مربع متوسط): يقيس الجذر التربيعي لمتوسط الأخطاء المربعة. ويقدم مقياسًا للخطأ بنفس وحدات المتغير المتوقع، مما يجعل تفسيره أسهل.

[d] R^2 (معامل التحديد): يقيس القدرة التنبؤية للنموذج . ويستخدم لتقييم مدى جودة النموذج في تفسير التباين في البيانات.

المصدر: من إعداد الباحثة بناء على مخرجات برنامج SPSS 28 وبرنامج UiPath Studio 2024 2.1

وفيما يلي تحليل وتفسير الأرقام الواردة في الجدول رقم (4) فيما يتعلق بالفرض الأول للبحث:

1. **الدقة التنبؤية:** يمكن ملاحظة تحسن في الدقة التنبؤية لنظام المحاسبة الإدارية لتحليل البيانات والتنبؤ بعد تكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي. هذا يتضح من خلال انخفاض مقاييس الخطأ (MAE من 5.2 إلى 3.8، MSE من 40.5 إلى 25.7، وRMSE من 6.4 إلى 5.1) وزيادة R^2 من 0.75 إلى 0.88 عبر النماذج المختلفة.

2. **تحسن مع استخدام UiPath:** حتى مع استخدام UiPath وحده (بدون تقنيات الذكاء الاصطناعي المتقدمة)، هناك تحسن طفيف في مقاييس الدقة (MAE من 5.2 إلى 4.8، MSE من 40.5 إلى 36.8، وRMSE من 6.4 إلى 6.1) مقارنة بالتنبؤ دون استخدام UiPath.

3. **تأثير تقنيات الذكاء الاصطناعي:** النماذج التي تستخدم تقنيات التعلم الآلي مثل Gradient Boosting Regressor، شجرة القرار، والغابات العشوائية تظهر تحسنًا ملحوظًا في الدقة التنبؤية (انخفاض في MAE، MSE، وRMSE وزيادة في R^2) مقارنة بالنموذج الذي يستخدم UiPath فقط.

4. **أفضل أداء:** نموذج الغابات العشوائية يظهر أفضل أداء من حيث الدقة التنبؤية، مع أقل قيم لمقاييس الخطأ (MAE = 3.8، MSE = 25.7، و RMSE = 5.1) وأعلى قيمة لـ R^2 (0.88).

النتائج تدعم الفرض الأول للبحث الذي ينص على " **يوجد تأثير إيجابي لتكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي على معدل مع نظام دعم اتخاذ القرار على زيادة الكفاءة التشغيلية، مما يعزز التنافسية في بيئة الأعمال الرقمية**"

3. 3 .2 نتائج النموذج التجريبي لنظام IMADSS

توجد العديد من القرارات التي تساعد فيها المحاسبة الإدارية. وقد اختارت الباحثة "قرار قبول أو رفض طلبيات البيع الخاصة" يبدو كخيار جيد للتطبيق باستخدام UiPath مع وبدون دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي (ML) نظرًا لوجود العديد من مجموعات البيانات المفتوحة التي تحتوي على بيانات مبيعات تفصيلية ويمكن استخدامها لهذا الغرض. يمكن استخدام هذه المجموعات لتطوير نموذج يتنبأ بالطلب على المنتجات بناءً على معايير مثل الأسعار التاريخية، المواسم، العروض الترويجية، وأنماط المبيعات السابقة.

جدول 5: نتائج تشغيل النموذج التجريبي الأول نظام IMADSS

النموذج	متوسط الخطأ المطلق (MAE)[a]	متوسط مربع الخطأ (MSE)[b]	جذر متوسط الخطأ المطلق (RMSE)[c]	معامل التحديد (R^2)[d]
بدون استخدام UiPath *	10.5	13.2	174.24	0.55
باستخدام UiPath بدون تقنيات (AI)**	8.3	10.7	114.49	0.66
الشبكات العصبية الاصطناعية + UiPath	6.1	7.9	62.41	0.77
آلة دعم المتجه + UiPath	5.2	6.8	46.24	0.80
الغابات العشوائية + UiPath	4.0	5.5	30.25	0.85

*تطبيق نموذج الانحدار المتعدد على برنامج SPSS

**تطبيق النموذج التجريبي على UiPath بدون دمج نماذج الذكاء الاصطناعي ML

[a] MAE (متوسط الخطأ المطلق): يقيس متوسط الأخطاء المطلقة بين القيم المتوقعة والفعلية. وهو مفيد لتقييم الدقة دون النظر إلى اتجاه الأخطاء.

[b] MSE (متوسط مربع الخطأ): يقيس متوسط الأخطاء المربعة بين القيم المتوقعة والفعلية. وهو حساس للقيم الشاذة ويعطي وزنًا أكبر للأخطاء الكبيرة.

[c] RMSE (جذر خطأ مربع متوسط): يقيس الجذر التربيعي لمتوسط الأخطاء المربعة. ويقدم مقياسًا للخطأ بنفس وحدات المتغير المتوقع، مما يجعل تفسيره أسهل.

[d] R^2 (معامل التحديد): يقيس القدرة التنبؤية للنموذج . ويستخدم لتقييم مدى جودة النموذج في تفسير التباين في البيانات.

المصدر: من إعداد الباحثة بناء على مخرجات برنامج SPSS 28 وبرنامج UiPath Studio 2024 2.1 للنموذج التجريبي الثاني " قرار قبول أو رفض الطلبية الخاصة"

وفيما يلي تحليل وتفسير الأرقام الواردة في الجدول رقم (5) فيما يتعلق بالفرض الثاني للبحث:

1- بدون استخدام UiPath: النموذج يظهر دقة متوسطة مع MAE=10.5، RMSE=13.2، وMSE=174.24. معامل التحديد R^2=0.55 يشير إلى أن النموذج يفسر 55% فقط من التباين في البيانات.

2- باستخدام UiPath (بدون تقنيات AI): هناك تحسن ملحوظ في الدقة مع MAE=8.3، RMSE=10.7، و MSE=114.49. R^2=0.66 يعني أن 66% من التباين في البيانات يتم تفسيره بواسطة النموذج ومن ثم تحسنت القدرة التنبؤية بنسبة 10%.

3- UiPath + الشبكات العصبية الاصطناعية: يظهر تحسن أكبر في الدقة مع MAE=6.1، RMSE=7.9، و MSE=62.41. في حين أن R^2=0.77 يشير إلى أن 77% من التباين في البيانات يتم تفسيره، أي استخدام أحد تقنيات تعلم الآلة حسن القدرة التنبؤية بنسبة 11%.

4- UiPath + آلة دعم المتجه: الدقة تزداد أكثر مع MAE=5.2، RMSE=6.8، و MSE=46.24. R^2=0.80 يعني أن 80% من التباين في البيانات يتم تفسيره.

6. UiPath + الغابات العشوائية: يظهر أعلى مستوى من الدقة مع MAE=4.0، RMSE=5.5، و MSE=30.25. R^2=0.85 يشير إلى أن 85% من التباين في البيانات يتم تفسيره وهذا النموذج أفضل نموذج في التنبؤ.

التحليل يوضح أن هناك تحسن مستمر في دقة النموذج مع إضافة تقنيات الذكاء الاصطناعي إلى UiPath. بمعنى آخر، النتائج تشير إلى أن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في نظام المحاسبة الإدارية لدعم القرار يمكن أن يؤدي إلى تحسين دقة القرارات المتخذة، وبالتالي، تعزيز التنافسية الرقمية للمؤسسة. ولا شك أن تحسن الدقة التنبؤية يمكن أن يؤدي إلى قرارات أكثر دقة وفعالية، مما يعزز التنافسية العامة للمنظمة. وهذه النتائج تدعم الفرض الثاني للبحث بأنه " **يوجد تأثير إيجابي لتكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي مع نظام المحاسبة الإدارية لدعم القرار على جودة القرارات، مما يعزز التنافسية في بيئة الأعمال الرقمية** "

3. 3. 3 نتائج النموذج التجريبي لنظام IMAPMIS

لتغيير المقياس من التنبؤ إلى تصنيف الشركات بناء على أدائها، استخدمت الباحثة مؤشرات الأداء الرئيسية (KPIs) الواردة ضمن مجموعة البيانات المفتوحة لتحديد معايير التصنيف. على سبيل المثال، يمكن تصنيف الشركات إلى "أداء جيد" و"أداء غير جيد" بناء على معايير محددة مثل الربحية، النمو في الإيرادات، ومعدل دوران الموظفين. هذا التصنيف يمكن أن يتم يدويا عن طريق تحليل المحتوى ومقارنة KPIs لكل شركة بالمعايير المحددة باستخدام برنامج SPSS وتطبيق أحد هذه الأساليب هو تحليل التمايز (Discriminant

Analysis)، والذي يستخدم لتحديد العلاقات بين المتغيرات التفسيرية ومتغير الاستجابة الفئوي (التصنيفي). على سبيل المثال، إذا كانت الربحية فوق نسبة معينة والنمو في الإيرادات إيجابي ومعدل دوران الموظفين منخفض، يمكن تصنيف الشركة على أنها ذات "أداء جيد".

بالإضافة إلى ذلك، يمكن أيضًا استخدام تقنيات تعلم الآلة لتصنيف الشركات بناءً على KPIs. على سبيل المثال، يمكن استخدام خوارزميات التصنيف مثل الشبكات العصبية الاصطناعية أو آلة دعم المتجه لتدريب نموذج يمكنه تصنيف الشركات بناءً على بيانات KPIs. في هذه الحالة، ستكون مقاييس الأداء للنموذج مختلفة عن تلك المستخدمة لنماذج التنبؤ، وستشمل مقاييس مثل الاحكام (Precision)، الحساسية (Sensitivity)، ومقياس F (F–measure). كما يوضح الجدول رقم (6)

جدول 6 نتائج تشغيل النموذج التجريبي الأول نظام IMPMIS

النموذج	الاحكام [a](Precision %)	الحساسية [b](Sensitivity %)	مقياسF [c](F Mesure)
بدون استخدامUiPath	60.00	55.00	0.570
UiPath بدون استخدام تقنيات(AI)	64.00	62.00	0.630
UiPath + الشبكات العصبية الاصطناعية	69.00	68.00	0.685
UiPath + آلة دعم المتجه	73.00	73.00	0.730
UiPathا + لغابات العشوائية	78.00	78.00	0.780

*تطبيق تحليل التمايز Discriminant Analysis DA على برنامج SPSS

**تطبيق النموذج التجريبي على UiPath بدون دمج نماذج الذكاء الاصطناعي ML

[a] Precision % : النسبة المئوية لقسمة عدد التصنيفات الصحيحة على إجمالي عدد التصنيفات = $\frac{TP}{TP+F}$

[b] Sensitivity %: النسبة المئوية لقسمة عدد التصنيفات الصحيحة الإيجابية على إجمالي عدد التصنيفات الإيجابية الفعلية = $\frac{TP}{TP+FN}$

[c] F Measure: ضعف ناتج قسمة حاصل ضرب الدقة × الحساسية / حاصل جمعهما = $\frac{percision \times sensitivity}{persision+sensitivity} \times 2$

المصدر: من إعداد الباحثة بناء على مخرجات برنامج SPSS 28 وبرنامج UiPath Studio 2024 2.1 للنموذج التجريبي الثالث " تصنيف الشركات وفقا لأدائها شركات ذات أداء جيد وشركات ذات أداء غير جيد"

بتحليل النتائج المقدمة في الجدول رقم (6) يتضح ما يلي:

1. **بدون استخدام UiPath**: النموذج يظهر أدنى مستويات الاحكام (60%) والحساسية (55%) ومقياس F (0.570). هذا يشير إلى أن النموذج لديه مساحة كبيرة للتحسين.
2. **باستخدام UiPath (بدون تقنيات AI)**: هناك تحسن ملحوظ في الاحكام (64%) والحساسية (62%) ومقياس F (0.630) مقارنة بالنموذج السابق. هذا يشير إلى أن استخدام UiPath يساهم في تحسين أداء النموذج.

3. **UiPath + الشبكات العصبية الاصطناعية:** يظهر تحسن أكبر في الاحكام (69%) والحساسية (68%) ومقياس F (0.685). هذا يدل على أن دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي مع UiPath يؤدي إلى تحسينات ملحوظة في أداء النموذج.

4. **UiPath + آلة دعم المتجه:** الاحكام (73%) والحساسية (73%) ومقياس F (0.730) تظهر تحسينات إضافية، مما يشير إلى أن آلة دعم المتجه تعد خيارًا فعالًا للتصنيف في هذا السياق.

5. **UiPath + الغابات العشوائية:** ظهر هذا النموذج أعلى مستويات من الاحكام (78%) والحساسية (78%) ومقياس F (0.780)، مما يدل على أن الغابات العشوائية توفر أفضل أداء تصنيفي في هذه الحالة.

بناء على تحليل النتائج، يمكن الاستنتاج أن تكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي مع UiPath يؤدي إلى تحسينات ملحوظة في دقة وحساسية ومقياس F لنماذج التصنيف. هذا يدعم الفرض الثالث الذي ينص على أن " **يوجد تأثير إيجابي لتكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي مع نظام المحاسبة الإدارية لمعلومات إدارة الأداء على تحسين المؤشرات الرئيسية للأداء KPIs، مما يعزز التنافسية في بيئة الأعمال الرقمية** "

يمكن تفسير ذلك بأن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي يساعد في تحليل وتصنيف بيانات الأداء بشكل أكثر دقة وفعالية، مما يسهم في اتخاذ قرارات أكثر موثوقية وتعزيز فعالية إدارة الأداء. هذا بدوره يؤدي إلى تحسين التنافسية الرقمية للمؤسسة من خلال تمكينها من الاستجابة بشكل أسرع وأكثر دقة للتحديات والفرص في بيئة الأعمال الرقمية.

3. 3 . 4 نتائج النموذج التجريبي لنظام IMARMIS

لتغيير المقياس من التنبؤ إلى تصنيف الشركات بناء على تعسرها المالي، استخدمت الباحثة بيانات التعسر المالي الواردة ضمن مجموعة البيانات المفتوحة لتصنيف الشركات إلى شركات متعسرة ماليا وأخرى غير متعسرة ماليا. هذا التصنيف يمكن أن يتم يدويا عن طريق تحليل المحتوى ومقارنة مؤشرات التعسر المالي مثل نسبة المديونية ونسبة السيولة لكل شركة بالمعايير المحددة باستخدام برنامج SPSS وتطبيق أحد هذه الأساليب هو تحليل التمايز (Discriminant Analysis)، والذي يستخدم لتحديد العلاقات بين المتغيرات التفسيرية ومتغير الاستجابة الفئوي (التصنيفي). على سبيل المثال، إذا كانت نسبة المديونية تحت نسبة معينة والسيولة فوق نسبة معينة، يمكن تصنيف الشركة على أنها " غير متعسرة ماليا".

بالإضافة إلى ذلك، يمكن استخدام أيا من تقنيات تعلم الآلة لتصنيف الشركات بناء على بيانات التعسر المالي. على سبيل المثال، يمكن استخدام خوارزميات التصنيف مثل تحليل التمايز الخطي أو آلة دعم المتجه لتدريب نموذج يمكنه تصنيف الشركات بناء على بيانات ملف التعسر المالي. وتم استخدام المقاييس الأكثر شيوعا

للحكم على جودة نماذج التعلم الآلي في التصنيف وهي: الاحكام (Precision)، الحساسية (Sensitivity)، ومقياس F (F–measure). كما يوضح الجدول رقم (7)

النموذج	الاحكام [a](Precision %)	الحساسية [b](Sensitivity %)	مقياسF [c](F Mesure)
بدون استخدامUiPath	58	52	0.549
باستخدام) UiPath بدون تقنيات(AI	63	59	0.609
UiPath+تحليل التمايز الخطي	68	64	0.659
UiPath+الآلات الداعمة للمتجهات	73	69	0.709
UiPath+شجرة القرار	78	74	0.759

*تطبيق تحليل التمايز Discriminant Analysis DA على برنامج SPSS

**تطبيق النموذج التجريبي على UiPath بدون دمج نماذج الذكاء الاصطناعي ML

[a] Precision % : النسبة المئوية لقسمة عدد التصنيفات الصحيحة على إجمالي عدد التصنيفات = $\frac{TP}{TP+F}$

[b] Sensitivity %: النسبة المئوية لقسمة عدد التصنيفات الصحيحة الإيجابية على إجمالي عدد التصنيفات الإيجابية الفعلية = $\frac{TP}{TP+FN}$

[c] F Measure: ضعف ناتج قسمة حاصل ضرب الدقة × الحساسية / حاصل جمعهما = $\frac{percision \times sensitivity}{persision+sensitivity} \times 2$

المصدر: من إعداد الباحثة بناء على مخرجات برنامج SPSS 28 وبرنامج UiPath Studio 2024 2.1 للنموذج التجريبي الثالث " تصنيف الشركات وفقا لأدائها شركات ذات أداء جيد وشركات ذات أداء غير جيد"

بتحليل النتائج المقدمة في الجدول رقم (6) يتضح ما يلي:

1. **بدون استخدام UiPath**: النموذج يظهر أدنى مستويات الإحكام (58%) والحساسية (52%) ومقياس F (0.549). هذا يشير إلى أن هناك مجالا كبيرا للتحسين في إدارة المخاطر.
2. **باستخدام UiPath (بدون تقنيات AI)**: هناك تحسن ملحوظ في الإحكام (63%) والحساسية (59%) ومقياس F (0.609) مقارنة بالنموذج السابق. هذا يشير إلى أن استخدام UiPath يساهم في تحسين كفاءة إدارة المخاطر.
3. **UiPath + تحليل التمايز الخطي**: يظهر تحسن أكبر في الدقة (68%) والحساسية (64%) ومقياس F (0.659). هذا يدل على أن دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي مع UiPath يؤدي إلى تحسينات ملحوظة في كفاءة إدارة المخاطر.
4. **UiPath + آلة دعم المتجه**: الإحكام (73%) والحساسية (69%) ومقياس F (0.709) تظهر تحسينات إضافية، مما يشير إلى أن استخدام الآلات الداعمة للمتجهات يعزز من كفاءة إدارة المخاطر.
5. **UiPath + شجرة القرار**: يظهر هذا النموذج أعلى مستويات الدقة (78%) والحساسية (74%) ومقياس F (0.759)، مما يدل على أن شجرة القرار توفر أفضل أداء في إدارة المخاطر.

بناء على تحليل النتائج، يمكن الاستنتاج أن تكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي مع UiPath يؤدي إلى تحسينات ملحوظة في كفاءة إدارة المخاطر. هذا يدعم الفرض الرابع الذي ينص على أن " **يوجد تأثير إيجابي لتكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي مع نظام المحاسبة الإدارية لمعلومات إدارة المخاطر على دقة التنبؤ بالمخاطر، مما يعزز التنافسية في بيئة الأعمال الرقمية**". ولا شك أن تحسين دقة التنبؤ بالمخاطر يساهم في تقليل الخسائر المحتملة ويعزز من قدرة الشركة على التنافس في السوق الرقمي.

3. 3 .5 نتائج النموذج التجريبي لنظام IMASMIS

قامت الباحثة بتنفيذ النموذج التجريبي الخاص بدمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في نظام المحاسبة الإدارية لمعلومات إدارة الاستدامة على ثلاث مراحل: **الأولى** استخدام مجموعة بيانات مؤشرات الاستدامة المفتوحة للنبؤ بالمبيعات عند آخر فترة زمنية في البيانات باستخدام الأسلوب الاحصائي الانحدار الذاتي Auto Regression على برنامج SPSS V.28. **والمرحلة الثانية** تطبيق النموذج التجريبي IMADAP على UiPath باستخدام نفس مجموعة البيانات الخاصة بالمبيعات، ولكن بدون دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي ML. والمرحلة الثالثة: تم تطبيق النموذج التجريبي IMADAP على UiPath باستخدام نفس مجموعة البيانات الخاصة بالمبيعات، بعد دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي ML واختيار ثلاثة نماذج من نماذج الذكاء الاصطناعي هي: الانحدار الشجري وشجرة القرار والغابات العشوائية. ويعرض الجدول رقم (8) نتائج تشغيل النموذج التجريبي على UiPath لتكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي في نظام المحاسبة الإدارية لتحليل البيانات والتنبؤ

جدول رقم 8: نتائج تشغيل النموذج التجريبي الأول نظام IMASMIS

النموذج	متوسط الخطأ المطلق (MAE)[a]	متوسط مربع الخطأ (MSE)[b]	جذر متوسط الخطأ المطلق (RMSE)[c]	معامل التحديد (R^2)[d]
بدون UiPath*	0.58	0.73	0.53	0.74
باستخدام UiPath**	0.33	0.40	0.16	0.92
الانحدار الشجري **Gradient Boosting Regressor**	0.27	0.31	0.10	0.95
الشبكات العصبية الاصطناعية **Artificial Neural Network**	0.14	0.15	0.02	0.99
Random Forest	0.09	0.10	0.01	0.99

*تطبيق نموذج الانحدار المتعدد على برنامج SPSS

**تطبيق النموذج التجريبي على UiPath بدون دمج نماذج الذكاء الاصطناعي ML

[a] MAE (متوسط الخطأ المطلق): يقيس متوسط الأخطاء المطلقة بين القيم المتوقعة والفعلية. وهو مفيد لتقييم الدقة دون النظر إلى اتجاه الأخطاء.

[b] MSE (متوسط مربع الخطأ): يقيس متوسط الأخطاء المربعة بين القيم المتوقعة والفعلية. وهو حساس للقيم الشاذة ويعطي وزنًا أكبر للأخطاء الكبيرة.

[c] RMSE (جذر خطأ مربع متوسط): يقيس الجذر التربيعي لمتوسط الأخطاء المربعة. ويقدم مقياسًا للخطأ بنفس وحدات المتغير المتوقع، مما يجعل تفسيره أسهل.

[d] R^2 (معامل التحديد): يقيس القدرة التنبؤية للنموذج . ويستخدم لتقييم مدى جودة النموذج في تفسير التباين في البيانات.

المصدر: من إعداد الباحثة بناء على مخرجات برنامج SPSS 28 وبرنامج UiPath Studio 2024 2.1

وفيما يلي تحليل وتفسير الأرقام الواردة في الجدول رقم (8) فيما يتعلق بالفرض الأول للبحث:

1. بدون استخدام UiPath: معامل التحديد (R^2) لهذا النموذج هو 0.74، مما يعني أنه يمكن تفسير 74% من التباين في البيانات من خلال النموذج. جذر متوسط الخطأ التربيعي (RMSE) هو 0.73، وهذا يعني أن الخطأ في التنبؤات يبلغ في المتوسط 0.73 وحدة عن القيم الفعلية. متوسط الخطأ التربيعي (MSE) هو 0.53، والذي يقيس الخطأ المتوسط للتنبؤات. الخطأ المطلق المتوسط (MAE) هو 0.58، مما يشير إلى أن القيم المتنبأ بها تبعد في المتوسط 0.58 وحدة عن القيم الفعلية.

2. باستخدام UiPath بدون تقنيات الذكاء الاصطناعي: تحسن أداء النموذج مع R^2 الذي وصل إلى 0.92، ما يشير إلى تحسن كبير في القدرة على تفسير التباين. RMSE انخفض إلى 0.40، مما يعكس تحسن في دقة النموذج. MSE هو الآن 0.16، يدل على تقليل الخطأ في التنبؤات، و MAE أصبح 0.33، مما يعني أن النموذج أصبح أقرب للدقة في تقديراته.

3. الانحدار الخطي على UiPath: هناك تحسن إضافي مع $R^2 = 0.95$، مما يظهر أن النموذج يقدم تنبؤات دقيقة للغاية. RMSE ينخفض إلى 0.31، و MSE إلى 0.10، مما يعني أن الأخطاء في التنبؤات أصبحت صغيرة جدًا. MAE أيضًا يتحسن إلى 0.27، مما يعكس دقة أعلى في التنبؤات.

4. الشبكات العصبية الاصطناعية على UiPath: تشير النتائج إلى تميز كبير للنموذج مع $R^2 = 0.99$، وهو ما يقرب من الكمال في تفسير التباين. RMSE هو الآن 0.15 و MSE هو 0.02، مما يعني أن النموذج يخطئ بمقدار صغير للغاية عند تقديم التنبؤات. MAE يصل إلى 0.14، مما يظهر دقة ممتازة في التنبؤ.

5. آلة دعم المتجه (SVM) على UiPath: هذا النموذج يظهر الأداء الأفضل مع R^2 يبلغ 0.99، مما يعني تقريبًا دقة مطلقة في تفسير التباين. RMSE و MSE ينخفضان إلى 0.10 و 0.01 على التوالي، مما يدل على أخطاء تنبؤية شديدة الانخفاض. MAE يصل إلى 0.09، مما يعني أن القيم المتنبأ بها شديدة القرب للقيم الفعلية.

من خلال هذا التحليل، تستنتج الباحثة أن دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي مع نظام المحاسبة الإدارية قد أدى إلى تحسينات ملموسة في دقة التنبؤات لمؤشرات الاستدامة، مما يعزز الفرض الخامس الذي ينص **على " يوجد تأثير إيجابي لتكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي مع نظام المحاسبة الإدارية لمعلومات إدارة الاستدامة على دقة التنبؤ بمستويات الأداء المستدام، مما يحسن من التنافسية الرقمية.**

أشارت نتائج الدراسة إلى أن دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في نظام المحاسبة الإدارية لمعلومات الاستدامة يحسن بشكل ملحوظ من الدقة في التنبؤ بمستويات الأداء المستدام، ما يؤدي إلى فوائد متعددة في بيئة الأعمال الرقمية. فالارتقاء بدقة التنبؤ يمكن الشركات من معالجة وتحليل البيانات بكفاءة أعلى، مما يسمح لها بالتخطيط والاستجابة بشكل أكثر فعالية للتغيرات البيئية والاجتماعية والتنظيمية. هذا لا يعزز فقط من قدرة الشركات

على التحكم في مواردها وإدارة المخاطر بصورة أفضل، ولكنه يمكنها أيضًا من اتخاذ قرارات استثمارية وتشغيلية أكثر استدامة ومسؤولية.

على سبيل المثال، إذا كانت النتائج تظهر تحسنا في معامل التحديد (R^2)، فإن ذلك يعكس قدرة أكبر على التنبؤ الدقيق لمؤشرات الاستدامة، والذي يُعد عاملاً مهمًا في تحسين الكفاءة الإدارية وتحقيق أهداف الاستدامة. وبالتالي، يمكن للشركات الاستفادة من هذه المعلومات في تعزيز صورتها البيئية والاجتماعية والحوكمية، وهو ما ينعكس إيجابيا على سمعتها وموقعها التنافسي في السوق. بشكل عام، يمكن القول إن تحسين دقة التنبؤات يُمثل عنصرًا رئيسيًا يدعم التنافسية الرقمية للشركات من خلال تعزيز قدرتها على الاستجابة بمرونة والتكيف مع متطلبات الاستدامة المتغيرة بشكل مستمر.

4. النتائج والتوصيات والتوجهات البحثية المستقبلية

4. 1 النتائج التي توصلت إليها الدراسة

هدف البحث إلى دراسة وتحليل تكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي AI في نظم المحاسبة الإدارية والتعرف على أثره على التميز التنافسي. وتحقيقا لهذا الهدف تم مراجعة الأدب البحثي في كل من الذكاء الاصطناعي AI والمحاسبة الإدارية، من أجل بناء إطار نظري يمكن من خلاله دراسة أبعاد التكامل والوقوف على التحديات والمخاطر المرتبطة به، بالإضافة إلى التعرف على جوانب الاستفادة منه، وأخيرا بناء الفروض التي تسعى الدراسة الى التحقق من صحتها. كما طبقت الباحثة نموذج تجريبي باستخدام UiPath بهدف استكشاف مدى تحقق فروض الدراسة التي تم بناءها من الدراسة النظرية. وإجمالا توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج يمكن مناقشتها في ضوء الدراسات البحثية الأخرى وربطها بأسئلة البحث.

1. تمثل **السؤال الأول في: كيف أثرت بيئة الأعمال الرقمية على نظم المحاسبة الإدارية؟** وتوصلت الباحثة من خلال الدراسة النظرية إلى عدة نتائج من أهمها:

— يوجد قصور في نظم المحاسبة الإدارية التقليدية فيما يتعلق بتخزين ومعالجة الكميات الضخمة من البيانات بشكل فعال نتيجة لضعف البنية التحتية والإمكانات المادية في منظمات الاعمال مما يؤثر على قدرة أنظمة المحاسبة الإدارية.

— تعاني النظم التقليدية للمحاسبة الإدارية من ضعف في الأدوات والمهارات اللازمة لتحليل وتفسير البيانات الضخمة بشكل فعال وتحويلها إلى معلومات ذات قيمة للإدارة.

- عدم قدرة أنظمة المحاسبة الإدارية التقليدية على حماية البيانات الضخمة بشكل كاف، مما يعرضها إلى التهديدات السيبرانية والانتهاكات الأمنية.
- قصور أنظمة المحاسبة الإدارية التقليدية في معالجة البيانات غير المنتظمة (غير المهيكلة) بفعالية نتيجة لافتقارها إلى تقنيات الذكاء الاصطناعي.
- قصور نظم المحاسبة الإدارية التقليدية في استخدام تقنيات الأتمتة والتحليل الفوري، نظرا لضعف المهارات والثقافة التقنية لدي المحاسبين الإداريين.
- صعوبة تكامل أنظمة معلومات المحاسبة الإدارية التقليدية مع التكنولوجيا الحديثة، نتيجة إلى القصور في تطوير وتنفيذ حلول تقنية ملائمة لتحسين تكامل الأنظمة من ناحية، وضعف مستوى الخبرة لدى المحاسبين الإداريين لتحديث وصيانة أنظمة معلومات إدارية متكاملة مع النظم التقنية الحديثة.

2. تمثل **السؤال الثاني في: ما هو الذكاء الاصطناعي AI؟ وكيف يمكن تصنيفه؟** وتوصلت الباحثة من خلال الدراسة النظرية إلى عدة نتائج من أهمها:

- الذكاء الاصطناعي (AI) هو مجال في علوم الحاسب يهدف إلى خلق أنظمة قادرة على أداء مهام تتطلب ذكاء بشري، مثل التعلم، التفكير، التعرف على الأنماط، واتخاذ القرارات.
- تصنف تقنيات الذكاء الاصطناعي من ناحية قدراتها إلى ثلاث مستويات هي: المحدود، والعام، والفائق.
- تصنف تقنيات الذكاء الاصطناعي من ناحية التطور التكنولوجي إلى ثلاث مراحل هي: الذكاء الاصطناعي الميكانيكي، ثم الذكاء الاصطناعي التفكيري، وأخيرا الذكاء الاصطناعي المشاعري.
- تتنوع تقنيات الذكاء الاصطناعي من حيث التكنولوجيا القائمة عليها، ومنها: فهم اللغة الطبيعية وتعلم الآلة والتعلم العميق.

3. وفيما يتعلق **بالسؤال الثالث: ما هو الإطار المنهجي المقترح لتكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي في نظم المحاسبة الإدارية؟** وتوصلت الباحثة إلى عدة نتائج للإجابة على هذا السؤال ومن أهم هذه النتائج:

- يفضل استخدام مصطلح التكامل لأنه يعبر عن شمولية دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في نظم المحاسبة الإدارية
- يستند الإطار إلى مجموعة من الأسس النظرية منها، نظرية المعلومات ونظرية القرار ونظرية النظم ونظرية التغيير التنظيمي.
- يعتمد الإطار المنهجي للتكامل على خمسة نظم للمحاسبة الإدارية هي: نظام المحاسبة الإدارية لتحليل البيانات والتنبؤ، ونظام المحاسبة الإدارية لدعم القرار، ونظام المحاسبة الإدارية لمعلومات إدارة الأداء، ونظام المحاسبة الإدارية لمعلومات إدارة المخاطر، ونظام المحاسبة الإدارية لمعلومات إدارة الاستدامة.

— دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في نظم المحاسبة الإدارية يؤدي إلى تطوير نظم ذكية للمحاسبة الإدارية تساعد الإدارة في أداء وظائفها بفعالية وكفاءة في ظل بيئة الأعمال الرقمية.

4. وفيما يتعلق **بالسؤال الرابع: ما التأثيرات المتوقعة لتطبيق هذا الإطار التكاملي وكيف ترتبط بالتنافسية في بيئة الأعمال الرقمية؟** وتوصلت الباحثة إلى عدة نتائج للإجابة على هذا السؤال ومن أهم هذه النتائج:

— يؤثر تكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي في نظم المحاسبة الإدارية تأثيرا إيجابيا على الدقة التنبؤية، ومن ثم تتمكن منظمات الأعمال من تحسين عمليات التخطيط والإدارة مما يدعم تعزيز التنافسية في بيئة الأعمال الرقمية.

— تكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي في نظام المحاسبة الإدارية لدعم القرار يؤدي إلى تحسين القدرة على تحليل المواقف المعقدة وتقديم توصيات مبنية على البيانات. هذا يسهم في زيادة معدل اتخاذ القرارات الناجحة، ومن ثم تتمكن الإدارة من التكيف على التغيرات السريعة مما يعزز تنافسية منظمة الأعمال.

— تطبيق الإطار التكاملي يحسن من مؤشرات الأداء الرئيسية لمنظمة الأعمال، ومن ثم يتحسن وضعها التنافسي

— تكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي يحسن من فعالية إدارة المخاطر، مما يؤثر بدوره على التنافسية،

— الإطار التكاملي يزيد من مرونة إدارة الاستدامة وتحقيق الدقة في قياس المؤشرات الاقتصادية والبيئية ومؤشرات الحوكمة مما يدفع بالمنظمة إلى وضع تنافسي أفضل.

5. وفيما يتعلق بالسؤال الخامس: **كيف يمكن تطبيق إطار التكامل المقترح باستخدام برمجية UiPath؟** وتوصلت الباحثة إلى عدة نتائج للإجابة على هذا السؤال ومن أهم هذه النتائج:

— تطبيق النموذج التجريبي باستخدام UiPath أدى إلى تحسين دقة التنبؤات، مما يشير إلى فعالية تكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات والتنبؤ.

— استخدام UiPath في تنفيذ النموذج التجريبي لإطار التكامل بين الذكاء الاصطناعي ونظام المحاسبة الإدارية لدعم القرار أوضح تحسن كبير في دقة القرارات، باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي.

— استخدام UiPath في تنفيذ النموذج التجريبي لإطار التكامل بين الذكاء الاصطناعي ونظام المحاسبة الإدارية لمعلومات إدارة الأداء أوضح تحسن كبير في المؤشرات الرئيسية، وبصفة خاصة بعد تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي.

— تطبيق UiPath في تنفيذ النموذج التجريبي لإطار التكامل بين الذكاء الاصطناعي ونظام المحاسبة الإدارية لمعلومات إدارة المخاطر أوضح تحسن كبير في دقة التنبؤ بالمخاطر، وبصفة خاصة بعد تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي.

— استخدام UiPath في تنفيذ النموذج التجريبي لإطار التكامل بين الذكاء الاصطناعي ونظام المحاسبة الإدارية لمعلومات إدارة الاستدامة أوضح تحسن كبير في مستويات مؤشرات الاستدامة، وبصفة خاصة بعد تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي.

4. 2 توصيات البحث

في ضوء ما توصلت إليه الباحثة من نتائج وتحقق للفروض توصي الباحثة بالتوصيات التالية:

1. ضرورة تكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي بشكل مخصص لكل نظام من أنظمة المحاسبة الإدارية، مع التركيز على تحقيق أهداف محددة لكل نظام لتعزيز التنافسية الشاملة.
2. استخدام أدوات الأتمتة مثل UiPath لأتمتة العمليات المحاسبية الإدارية بشكل متقدم، مع التركيز على تحسين كفاءة كل نظام على حدة.
3. تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي لتحليل البيانات والتنبؤ بشكل دقيق في نظام تحليل البيانات والتنبؤ، لدعم اتخاذ القرارات الاستراتيجية.
4. تكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي في نظام دعم القرار لتعزيز جودة القرارات المتخذة وتحسين الاستجابة للتحديات السوقية.
5. تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في أنظمة إدارة الأداء والمخاطر لتحسين تقييم الأداء وفعالية إدارة المخاطر، مما يساهم في التنافسية الشاملة.
6. تكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي في نظام معلومات إدارة الاستدامة لتحسين الشفافية في التقارير البيئية والاجتماعية والحوكمة، مما يعزز السمعة والتنافسية.
7. توفير برامج تدريبية مستمرة للموظفين لتطوير مهاراتهم في استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وأدوات الأتمتة في مختلف أنظمة المحاسبة الإدارية

4. 3 التوجهات البحثية المستقبلية

مع تزايد تأثير الذكاء الاصطناعي AI في العديد من جوانب الأعمال، يصبح من الضروري استكشاف الفرص والتحديات التي يجلبها هذا التقدم التكنولوجي للمحاسبة الإدارية. ولقد ركزت الدراسات الحالية بشكل كبير على تقييم أثر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي AI على المحاسبة الإدارية عموما. ولكن لا يزال هناك الكثير لاستكشافه في هذا المجال. وفيما يلي تعرض الباحثة بعض التوجهات البحثية المستقبلية التي يمكن أن تساهم في

تعميق الفهم لتأثير الذكاء الاصطناعي AI في المحاسبة الإدارية وكيف يمكن للمؤسسات استغلال هذه التقنيات لتعزيز التنافسية في بيئة الأعمال الرقمية:

- أثر المشكلات الأخلاقية المرتبطة بتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي AI على فعالية المحاسبة الإدارية الذكية.
- استخدام خوارزميات التعلم العميق بهدف تحقيق دقة التنبؤات المالية في المحاسبة الإدارية– دراسة تجريبية.
- تكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي AI في المحاسبة الإدارية المستدامة بهدف دعم بيئة الأعمال الخضراء – دراسة اختبارية.
- استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي AI في المحاسبة الإدارية لتعزيز إدارة المخاطر في القطاع المصرفي – دراسة اختبارية
- النماذج الذكية لدعم اتخاذ القرار في المحاسبة الإدارية – دراسة مقارنة بين الخوارزميات المختلفة
- استخدام استراتيجيات تخفيض التكلفة المعززة بالذكاء الاصطناعي AI بهدف دعم الميزة التنافسية لمنظمات الأعمال– دراسة اختبارية على قطاع الاتصالات.

قائمة المراجع

Adigwe, C. S., Olaniyi, O. O., Olabanji, S. O., Okunleye, O. J., Mayeke, N. R., & Ajayi, S. A. (2024). Forecasting the Future: The Interplay of Artificial Intelligence, Innovation, and Competitiveness and its Effect on the Global Economy. *Asian Journal of Economics, Business Accounting, 24*(4), 126-146 .

Aziz, S., & Dowling, M. (2018). AI and Machine Learning for Risk Management. *SSRN Electronic Journal*. doi:10.2139/ssrn.3201337

Aziz, S., & Dowling, M. (2019). Machine Learning and AI for Risk Management. In T. Lynn, J. G. Mooney, P. Rosati, & M. Cummins (Eds.), *Disrupting Finance: FinTech and Strategy in the 21st Century* (pp. 33-50). Cham: Springer International Publishing.

Bankar, S., & Shukla, K. (2023). Performance Management and Artificial Intelligence :A Futuristic Conceptual Framework. In S. Grima, K. Sood, & E. Özen (Eds.), *Contemporary Studies of Risks in Emerging Technology, Part B* (pp. 341-360): Emerald Publishing Limited.

Barney, J., & Clark, D. (2023). *Resource-Based Theory: Creating and Sustaining Competitive Advantage*.

Bhimani, A. (2020). Digital data and management accounting: why we need to rethink research methods. *Journal of Management Control, 31*(1), 9-23. doi:10.1007/s00187-020-00295-z

Bolander, T. (2019). What do we loose when machines take the decisions? *Journal of Management and Governance, 23*(4), 849-867. doi:10.1007/s10997-019-09493-x

Boritz, J. E., & Stratopoulos, T. C. (2023). AI and the Accounting Profession: Views from Industry and Academia. *Journal of Information Systems, 37*(3 .9-1 ,(doi:10.2308/ISYS-2023-054 %J Journal of Information Systems

Božić, V. (2023). *THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN RISK MANAGEMENT*.

Braun, M., Hummel, P., Beck, S., & Dabrock, P. (2021). Primer on an ethics of AI-based decision support systems in the clinic. *Journal of medical ethics, 47*(12), e3-e3 .

Burke, W. W. (2023). *Organization Change Theory and Practice*. USA: SAGE Publications, Inc.

C V, K., Rohit, H., & Mohana. (2018). *A Review of Artificial Intelligence Methods for Data Science and Data Analytics: Applications and Research Challenges*.

Capurro, R., Fiorentino, R., Garzella, S., & Giudici, A. (2022). Big data analytics in innovation processes: which forms of dynamic capabilities should be developed and how to embrace digitization? *European Journal of Innovation Management, 25*(6), 273-294. doi:10.1108/EJIM-05-2021-0256

Căpușneanu, S., Topor, D. I., Constantin, D. M. O., & Marin-Pantelescu, A. (2020). Management accounting in the digital economy: evolution and perspectives. In *Improving business performance through innovation in the digital economy* (pp. 156-176): IGI Global.

Cassia, L., Paleari, S., & Redondi, R. (2005). Management accounting systems and organisational structure. *Small Business Economics, 25*, 373-391 .

Castro, V. F. d., & Frazzon, E. M. (2017). Benchmarking of best practices: an overview of the academic literature. *Benchmarking: An International Journal, 24*(3), 750-774. doi:10.1108/BIJ-03-2016-0031

Chowdhury, E. K. (2023). Integration of Artificial Intelligence Technology in Management Accounting Information System: An Empirical Study. In *Novel Financial Applications of Machine Learning and Deep Learning: Algorithms, Product Modeling, and Applications* (pp. 35-46): Springer.

Council, C. o. Y. (2024). Performance Indicators : Business and Economy. Retrieved from https://data.yorkopendata.org/dataset/kpi-business-economy

Duong, Q. S. (2024). *THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON ACCOUNTING AND FINANCE: A GLOBAL PERSPECTIVE*. Retrieved from https://www.imanet.org/research-publications/ima-reports/the-impact-of-artificial-intelligence-on-accounting-and-finance

Earl, M. J. (1978). Prototype systems for accounting, information and control. *Accounting, Organizations and Society, 3*(2), 161-170. doi:https://doi.org/10.1016/0361-3685-90023(78)2

Fanita, A. (2022). Risks and benefits in the digital business environment. Retrieved from https://www.linkedin.com/pulse/risks-benefits-digital-business-environment-alina-fanita/

Firouzi jahantigh, F., Habibi, A., & Sarafrazi, A. (2019). A conceptual framework for business intelligence critical success factors. *International Journal of Business Information Systems, 30*. doi:10.1504/IJBIS.2019.10018112

Géron, A. (2022). *Hands-on machine learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow*: " O'Reilly Media, Inc.".

gigasheet. (2024a). Financial Distress Prediction. Retrieved from https://www.kaggle.com/datasets/shebrahimi/financial-distress/code

gigasheet. (2024b). Sample Retail Sales Retrieved from https://www.gigasheet.com/sample-data/us-regional-sales-data?gad_source=1&gclid=CjwKCAjw3NyxBhBmEiwAyofDYc4gMXkPU2163MIefDYgUtGPcba0fEZkvHw12egYSMPWPMF5U21gcxoCUMcQAvD_BwE

gigasheet. (2024c). US Regional Sales Data. Retrieved from https://www.gigasheet.com/sample-data/us-regional-sales-data?gad_source=1&gclid=CjwKCAjw3NyxBhBmEiwAyofDYc4gMXkPU2163MIefDYgUtGPcba0fEZkvHw12egYSMPWPMF5U21gcxoCUMcQAvD_BwE

Goralski, M. A., & Tan, T. K. (2020). Artificial intelligence and sustainable development. *The International Journal of Management Education, 18*(1), 100330 .

Gotthardt, M., Koivulaakso, D., Paksoy, O., Saramo, C., Martikainen, M., & Lehner, O. (2020). Current State and Challenges in the Implementation of Smart Robotic Process Automation in Accounting and Auditing. *ACRN Journal of Finance and Risk Perspectives, 9*, 90-102. doi:10.35944/jofrp.2020.9.1.007

GreatLearning, T. o. (2023). 10 Hottest Artificial Intelligence (AI) Technologies in 2024. Retrieved from https://www.mygreatlearning.com/blog/artificial-intelligence-technologies/

Griffiths, P. E., & Tabery ,J. (2013). Chapter Three - Developmental Systems Theory: What Does It Explain, and How Does It Explain It? In R. M. Lerner & J. B. Benson (Eds.), *Advances in Child Development and Behavior* (Vol. 44, pp. 65-94): JAI.

Gupta, S., Modgil, S., Bhattacharyya, S & ,.Bose, I. (2022). Artificial intelligence for decision support systems in the field of operations research: review and future scope of research. *Annals of Operations Research, 308*(1), 215-274. doi:10.1007/s10479-020-03856-6

Haenlein, M., & Kaplan, A .(2019) .A Brief History of Artificial Intelligence: On the Past, Present, and Future of Artificial Intelligence. *California Management Review, 61*, 000812561986492. doi:10.1177/0008125619864925

Hassabis, D., Kumaran, D., Summerfield, C., & Botvinick, M. (2 .(017Neuroscience-Inspired Artificial Intelligence. *Neuron, 95*(2), 245-258. doi:10.1016/j.neuron.2017.06.011

IMA, I. o. M. A. (2008). Definition of Management Accounting *Practice of Management Accounting*

file:///C:/Users/Al%20Badr/Downloads/Definition%20of%20Management%20Accounting.pdf

Jaradat, Z., Taha, R., Mat Zin, R., Wan Zakaria, W. Z., & Abdul Aziz, R. (2021). The use and implications of management accounting practices in small and medium-sized enterprises. *Asia-Pasific Management Accounting Journal, 16*(1), 250-295 .

Kaivo, J. (2015). The future of work: robotics. Obtido de European Agency for Safety and Health at Work: Discution paper. *European Agency for Safty and Health at Work*. https://osha.europa.eu/pt/tools-and-publications/publications/future-workrobotics/view

Karabag, S. F., Lau, M. C. K., & Suvankulov, F. (2014). Determinants of firm competitiveness: case of the Turkish textile and apparel industry. *The Journal of The Textile Institute, 105*(1), 1-11. doi:10.1080/00405000.2013.811787

Langfield-Smith, K., Thorne, H., & Hilton, R. W. (2017). *Management Accounting: Information for Creating and Managing Value*: McGraw-Hill Australia.

Lauff, C., Kotys-Schwartz, D., & Rentschler, M. (2018). What is a Prototype? What are the Roles of Prototypes in Companies? *Journal of Mechanical Design, 140*. doi:10.1115/1.4039340

Li, R., & Lu, H. (2023). *Research on the Impact of Digital Business Environment on Enterprises' Innovation Capability.* Paper presented at the 3rd International Conference on Management Science and Software Engineering (ICMSSE 2023).

Magrabi, F., Ammenwerth, E., McNair, J. B., De Keizer, N. F., Hyppönen, H., Nykänen, P., . . . Wong, Z. S.-Y. (2019). Artificial intelligence in clinical decision support: challenges for evaluating AI and practical implications. *Yearbook of medical informatics, 28*(01), 128-134 .

Marques, S., Gonçalves, R., Costa, R., Pereira, L., & Dias, Á. (2023). The Impact of Intelligent Systems on Management Accounting. *International Journal of Intelligent Information Technologies, 19*, 1-32. doi:10.4018/IJIIT.324601

Mateos, M. J. T., López-Pujalte, C., & Cañavate, A. M. (2020). *Decision Support System based on Competitive Intelligence and Genetic Algoritms.* Paper presented at the 2020 15th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI).

Matthews, B., & Wensveen, S. (2015). Prototypes and prototyping in design research. In (pp. 262-276).

McKinsey&Company. (2023). The state of AI in 2023: Generative AI's breakout year August 1, 2023 | Survey. *QuantumBlack AI, by McKinsey,* (august), 1-24. Retrieved from McKinsey & Company website: https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-state-of-ai-in-2023-generative-ais-breakout-year

Mendoza, M., & Gutiérrez-Peña, E. (2010). Decision Theory. In P. Peterson, E. Baker, & B. McGaw (Eds.), *International Encyclopedia of Education (Third Edition)* (pp. 119-124). Oxford: Elsevier.

Mirzaey, M., Jamshidi, M. B., Hojatpour, Y. J .I. J. o. M., Electrical, & Technology, C. (2017). Applications of artificial neural networks in information system of management accounting. *7*(25), 3523-3530 .

Napitupulu, I. H. (2018). Organizational culture in management accounting information system: Survey on state-owned enterprises (SOEs) Indonesia. *Global Business Review, 19*(3), 556-571 .

Nayyar, A., Rameshwar, R., & Solanki, A. (2020). Internet of Things (IoT) and the digital business environment: a standpoint inclusive cyber space, cyber crimes, and cybersecurity. In *The evolution of business in the cyber age* (pp. 111-152): Apple Academic Press.

Neny, D., Harsono Edwin, P., Aulia Ramadina, S., Mutiasari Nur, W., & Hilda Ratna, D. (2023, 2023/05/30). *Web Based Accounting Information System Application Design with Prototype Method (Study on The National Flagship Cooperative of Prosperous Green Farmers)*. Paper presented at the Proceedings of the International Conference of Economics, Business, and Entrepreneur (ICEBE 2022).

Nyathani, R. (2023). AI-in-performance-management-redefining-performance-appraisals-in-the-digital-age. *Journal of Artificial Intelligence & Cloud Computing*, 1-5. doi:10.47363/JAICC/2023(2)134

Ojokoh, B. A., Samuel, O. W., Omisore, O. M., Sarumi, O. A., Idowu, P. A., Chimusa, E. R ,. . . .Katsriku, F. A. (2020). Big data, analytics and artificial intelligence for sustainability. *Scientific African, 9*, e00551. doi:https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2020.e00551

OSF, O. S. F. (2024). ESG Firms Dataset (ESGFiDa. Retrieved from https://osf.io/b7zgd/

Oyewo, B. M. (2021). Outcomes of interaction between organizational characteristics and management accounting practice on corporate sustainability: the global management accounting principles (GMAP) approach. *Journal of Sustainable Finance Investment, 11*(4), 351-385 .

Patel, M. (2023, 20/12/2023). The shape of management accounting to come. *AccountingWEB.* Retrieved from https://www.accountingweb.co.uk/business/management-accounting/the-shape-of-management-accounting-to-come#:~:text=Predictive20%analytics%3A%20AI%20enables%20management,resource%20allocation%20and%20strategic%20planning.

Pereira, L., Resio, M., Costa, R., Dias, Á., & Gonçalves, R. (2021). Artificial Intelligence in Strategic Business Management: The Case of Auditing. *International Journal of Business Information Systems, 1*, 1. doi:10.1504/IJBIS.2021.10039269

Petkov, R. (2019). Artificial Intelligence (AI) and the Accounting Function—A Revisit and a New Perspective for Developing Framework. *Journal of Emerging Technologies in Accounting, 17*. doi:10.2308/jeta-52648

Ping, W. (2021). Data mining and XBRL integration in management accounting information based on artificial intelligence. *Journal of Intelligent Fuzzy Systems, 40*(4), 6755-6766 .

PwC. (2018). *The macro economic impact of artificial intelligence*. Retrieved from USA :

Quattrone, P. (2016). Management accounting goes digital: Will the move make it wiser? *Management Accounting Research, 31*. doi:10.1016/j.mar.2016.01.003

Rana, N. P., Chatterjee, S., Dwivedi, Y. K., & Akter, S .(2022) .Understanding dark side of artificial intelligence (AI) integrated business analytics: assessing firm's operational inefficiency and competitiveness. *European Journal of Information Systems, 31*(3), 364-387. doi:10.1080/0960085X.2021.1955628

Rose ,D. (2020). *Artificial Intelligence for Business, 2nd Edition*. In. Retrieved from. https://learning.oreilly.com/library/view/artificial-intelligencefor/9780136556565 /

Rust, R., & Huang, M.-H. (2021). The Feeling Economy, How Artificial Intelligence Is Creating the Era of Empathy. doi:10.1007/978-3-030-52977-2

Sanders, E., & Stappers, P. J. (2014). Probes, toolkits and prototypes: Three approaches to making in codesigning. *CoDesign, 10*. doi:10.1080/15710882.2014.888183

Shajalal, M., Hajek, P., & Abedin ,M. Z. (2023). Product backorder prediction using deep neural network on imbalanced data. *International Journal of Production Research, 61*(1), 302-319. doi:10.1080/00207543.2021.1901153

Shrestha, Y. R., Ben-Menahem, S. M., & von Krogh, G. (2019). Organizational Decision-Making Structures in the Age of Artificial Intelligence. *61*(4), 66-83. doi:10.1177/0008125619862257

Sun, W., & Pang, J. (2017). Service quality and global competitiveness: evidence from global service firms. *Journal of Service Theory and Practice, 27*(6), 1058-1080. doi:10.1108/JSTP-12-2016-0225

Taghikhah, F., Erfani, E., Bakhshayeshi, I., Tayari, S., Karatopouzis, A., & Hanna, B. (2022). Artificial intelligence and sustainability: solutions to social and environmental challenges. In *Artificial intelligence and data science in environmental sensing* (pp. 93-108): Elsevier.

Vance, A. (2018). How We Got Here: An oral history of AI's rise, as told by its godfathers gadflies, and a lot of Canadians. *Bloomberg Bussinessweek*.

Varma, A., Pereira, V & ,.Patel, P. (2024). Artificial intelligence and performance management. *Organizational Dynamics, 53*(1), 101037. doi:https://doi.org/10.1016/j.orgdyn.2024.101037

Xiaofang, Z. (2021). Application of data mining and machine learning in management accounting information system. *Journal of Applied Science and Engineering, 24*(5), 813-820. doi:10.6180/jase.202110_24(5).0018

Xie, D. (2021). *Management Accounting Innovation System Based on Artificial Intelligence Technology.* Paper presented at the 2021 3rd International Conference on Artificial Intelligence and Advanced Manufacture.

Xie, D. (2022). *Management Accounting Innovation System Based on Artificial Intelligence Technology*.

Xiong, N. (2019, 14-15 Sept. 2019). *Application of Artificial Intelligence Technology in Decision Support Software.* Paper presented at the 2019 International Conference on Virtual Reality and Intelligent Systems (ICVRIS).

Zhang, C. (2019). Intelligent Process Automation in Audit. *Journal of Emerging Technologies in Accounting, 16*. doi/10.2308:jeta-52653

Zhang, L. (2021). *Design and Research of Artificial Intelligence Algorithm in Management Accounting.* Paper presented at the Big Data Analytics for Cyber-Physical System in Smart City: BDCPS 2020, 28-29 December 2020, Shanghai, China.

الملاحق

ملحق 1 اختصارات البحث

جدول رقم (م / 1) اختصارات البحث		
الاختصار	**مفرداته**	**مفهومه**
AI	Artificial Intelligence	الذكاء الاصطناعي AI
APIs	Application Programming Interfaces	واجهات برمجة التطبيقات
IMADAFS	Intelligent Management Accounting Data Analytics/Forecasting System	نظام المحاسبة الإدارية الذكي لتحليل البيانات والتنبؤ
IMADSS	Intelligent Management Accounting Decision Support System	نظام المحاسبة الإدارية الذكي لدعم القرار
IMAPMIS	Intelligent Management Accounting Performance Management Information System	نظام المحاسبة الإدارية الذكي لمعلومات إدارة الأداء
IMARMIS	Intelligent Management Accounting Risk Management Information System	نظام المحاسبة الإدارية الذكي لمعلومات إدارة الأداء المخاطر
IMASMIS	Intelligent Management Accounting Sustainability Management Information System	نظام المحاسبة الإدارية الذكي لمعلومات إدارة الاستدامة