Building a Model to Evaluate Internal Control at Industrial Companies Using Artificial Intelligence

Noor M. Al-Shorman[(1)] **Abdullah M. Al-Zoubi**[(2)*]

(1) Accounting Department, School of Business, Al al-Bayt University, Al-Mafraq, Jordan.
(2) Accounting Department, School of Business, Al al-Bayt University, Al-Mafraq, Jordan.

Received: 19/07/2023
Accepted: 19/12/2023
Published: 20/03/2024

* ***Corresponding Author:***
abdalzoubi@aabu.edu.jo

DOI: https://doi.org/10.59759/business.v3i1.547

Abstract

The study aimed to show the possibility of building a model to evaluate internal control at industrial companies using artificial intelligence, based upon the eight elements of internal control included in the COSO-ERM model. The study population consists of the industrial companies listed on Amman Stock Exchange, while the sampling unit consists of auditors and heads of audit departments in those companies. Concerning the tool of the study, **two questionnaires** and a **practical program** were prepared: the purpose of the first questionnaire was to obtain data to help prepare the model, while **the second questionnaire was** prepared to obtain data to help evaluate the model. The descriptive analytical approach was used to describe the phenomenon and analyze the data statistically, and the applied approach to build the study model **practically**, i.e., preparing a real practical program by using artificial intelligence according to several algorithms (attached), then this model was practically evaluated by inputting the data obtained from the second questionnaire into the program to get the results (artificial intelligence decision), which is related to the strength or weakness of companies' internal control. Also, the evaluation was by analyzing the data again statistically through using the SPSS program to obtain statistical results about the strength or weakness of the companies' internal control, and then to compare the results of the artificial intelligence program with the results of the statistical analysis. In case they are compatible, it is possible to rely on artificial intelligence in evaluating the internal control of companies, otherwise, it cannot be relied upon. The study got at the possibility of building a model for evaluating internal control in industrial companies by using artificial intelligence, and it recommended to adopt the model for its ability to evaluate internal control, and to try to perform other research to employ artifical intelligence in other fields in accounting.

Keywords: Internal Control, Artificial Intelligence.

بناء نموذج لتقييم الرقابة الداخلية في الشركات الصناعية باستخدام الذكاء الاصطناعي

نور محمد الشرمان[1] عبد الله محمد الزعبي[2]

(١) قسم المحاسبة، كلية الأعمال، جامعة آل البيت، المفرق – الأردن.

(٢) قسم المحاسبة، كلية الأعمال، جامعة آل البيت، المفرق – الأردن.

ملخص

هدفت الدراسة إلى بيان إمكانية بناء نموذج لتقييم الرقابة الداخلية في الشركات الصناعية باستخدام الذكاء الاصطناعي بالاعتماد على عناصر الرقابة الداخلية الثمانية المُدرجة ضمن نموذج COSO–ERM، ويتكون مجتمع الدراسة من الشركات الصناعية المدرجة في بورصة عمان، كما تتألف وحدة المعاينة من المدققين ورؤساء أقسام التدقيق في تلك الشركات، أما ما يتعلق بأداة الدراسة فتم إعداد استبانيتن وبرنامج عملي؛ **الاستبانة الأولى:** للحصول على بيانات تساعد في إعداد النموذج، **والاستبانة الثانية:** للحصول على بيانات تساعد في تقييم النموذج، واستخدم المنهج الوصفي التحليلي لوصف الظاهرة وتحليل البيانات إحصائياً، والمنهج التطبيقي لبناء نموذج الدراسة بصورة عملية؛ أي إعداد برنامج عملي حقيقي باستخدام الذكاء الاصطناعي وفق عدة خوارزميات (مرفق بالملحق)، ومن ثم تقييم هذا النموذج عملياً من خلال إدخال البيانات التي تم الحصول عليها من الاستبانة الثانية على البرنامج للحصول على النتائج (قرار الذكاء الاصطناعي) وهي حول قوة أو ضعف الرقابة الداخلية للشركات، وأيضا تحليل البيانات مرة أخرى إحصائياً باستخدام برنامج SPSS للحصول على النتائج الإحصائية حول قوة أو ضعف الرقابة الداخلية للشركات، ومن ثم مقارنة نتائج برنامج الذكاء الاصطناعي بنتائج التحليل الإحصائي، ففي حال التوافق بينهما يتبين إمكانية الاعتماد على الذكاء الاصطناعي في تقييم الرقابة الداخلية للشركات، وفي حال غير ذلك فلا يمكن الاعتماد عليه، وتوصلت الدراسة إلى إمكانية بناء نموذج لتقييم الرقابة الداخلية في الشركات الصناعية باستخدام الذكاء الاصطناعي، وتم التوصية بتبني النموذج لما له من قدرة في تقييم الرقابة الداخلية، ومحاولة إجراء دراسات أخرى لتوظيف الذكاء الاصطناعي بمجالات أخرى في علم المحاسبة.

الكلمات المفتاحيّة: الرقابة الداخلية، الذكاء الاصطناعي.

المقدمة

شهد العالم تطوراً هائلاً في التكنولوجيا والاقتصاد منذ العقدين الاخيرين من القرن الماضي وبدايات القرن الواحد والعشرين؛ حيث رافقها تطور كبير في العلوم المصرفية مثل علم المحاسبة اذ شهدت تلك الفترة ظهور سمات جديدة لها، حيث أدى التطور الكبير إلى تغير واسع في طبيعة عمل المحاسبة واصبح بإمكان برمجيات جاهزة في المحاسبة أن تقوم بتسجيل وتبويب وتلخيص المعلومات من دون الحاجة إلى التدخل البشري، حيث يُساعد هذا التقدم في تقديم معلومات افضل للمديرين ليتمكنوا من إدارة مُنشآتهم (الحمداني والبكري، ٢٠١٠)، وتزداد الحاجة إذا ما استخدمت لأغراض رقابية أو تقييم الوضع الراهن للشركة مثل الرقابة الداخلية التي تعتبر صمام الأمان لدى الشركات بأن ما ينفّذ داخل الشركة إنما يُنفّذ وفق ما هو مخطط له.

ومن بين التطورات التكنولوجية المذكورة أعلاه ما يطلق عليه الذكاء الاصطناعي وهو أحد الحقول الأساسية في علوم الحاسوب، حيث تتكون كلمة الذكاء الاصطناعي من كلمتين "الذكاء" و"الاصطناعي" فيشير المصطلح إلى شيء يصنعه الإنسان ويعني الذكاء المتمثل في القدرة على الفهم أو التفكير، ويعرّف الذكاء الاصطناعي بأنه مجموعة من الطرق والأدوات والخوارزميات التي تُحاكي قدرات البشر وتستطيع القيام بالأعمال بدلاً عنهم، وذلك من خلال استخلاص خصائص مميزة من بيئة العمل وبناء أنماط قادرة على التنبؤ والاستنتاج في بيانات لم تسبق دراستها (خوالد، ٢٠١٩).

ازداد التركيز على استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في السنوات الأخيرة وأصبحت أدواتها تستخدم في مجالات متنوعة كتحليل البيانات الضخمة، كما أن تقنيات الذكاء الاصطناعي باتت مستخدمة وعلى نطاق واسع في تحليل الأمراض وأعراضها، وذلك اعتماداً على سمات حالات مرضية سابقة وبناء أنماط قادرة على التعامل مع الحالات الجديدة وتشخيصها، ومن البرمجيات التي زادت الحاجة إليها في الوقت الحاضر هي البرمجيات التي يتم تصميمها بحيث تكون قادرة على محاكاة طريقة تفكير الإنسان والخطوات التي يقوم بها لاتخاذ قرارات معينة أو حل المشاكل التي قد تحدث في مجال تخصصه، ومن هذا المنطلق ظهرت الحاجة إلى ما يُسمى بـ"الذكاء الاصطناعي"(السقا ورشيد، ٢٠١٢). ونظراً لما يحدث من تجاوزات في الشركات، ولأهمية الرقابة الداخلية للشركات والميزات الكبيرة للذكاء الاصطناعي في اتخاذ القرارات جاءت هذه الدراسة للربط ما بين المصطلحين لتكاتفهما في نموذج يُفيد الشركات في تقييم الرقابة الداخلية والحد من الانتهاكات التي تحدث.

مشكلة الدراسة

إن للرقابة الداخلية دورًا مهماً في الشركات من حيث التأكد بأن العمل يسير وفق ما هو مخطط له والكشف عن الأخطاء والتجاوزات التي قد تحدث فيها، حيث إن الرقابة الداخلية مُعرضة للتجاوزات أكثر من غيرها لعدم وجود استقلالية للمدقق الداخلي إلى حد ما، ولأن العالم في تطور هائل لتكنولوجيا المعلومات ومن بينها الذكاء الاصطناعي ذاي القدرة على القيام بمهام يقوم بها الإنسان مثل اتخاذ القرارات والعمل على تحليل البيانات وغيرها من المهام، ولأننا لسنا بمعزل عن هذا العالم، ولمواكبة التطورات التكنولوجية وحاجة الشركات لتقييم رقابتها الداخلية من أجل تطويرها وبقائها بحالة تسمح لها بتحقيق أهدافها، جاءت فكرة الدراسة في محاولة لبناء نموذج لتقييم الرقابة الداخلية في الشركات الصناعية باستخدام الذكاء الاصطناعي.

وتتبلور مشكلة الدراسة بالإجابة عن السؤال التالي:

- **هل يمكن بناء نموذج لتقيّم الرقابة الداخلية في الشركات الصناعية باستخدام الذكاء الاصطناعي؟**

أهداف الدراسة

تهدف الدراسة إلى تحقيق الهدف الرئيسي التالي:

- **بيان إمكانية بناء نموذج لتقييم الرقابة الداخلية في الشركات الصناعية باستخدام الذكاء الاصطناعي.**

- لتحقيق هدف الدراسة تم تحديد أوزان نسبية لأهمية عناصر الرقابة الداخلية الثمانية المدرجة في نموذج COSO–ERM مع تحديد الوزن النسبي لأهمية كل بند داخل كل عنصر من عناصر الرقابة الداخلية.

أهمية الدراسة

تكمن أهمية الدراسة بمدى الفائدة التي تبرزها هذه الدراسة من جانبين:

<u>الجانب العلمي:</u> تكمن أهمية هذا الجانب في عرض موضوع الذكاء الاصطناعي وربطة بأحد الموضوعات المحاسبية الخاصة نظرياً المتمثلة بالرقابة الداخلية، والتي تعتبر جانباً مهماً لدى

الشركات بشكل عام والشركات الصناعية بشكل خاص؛ وذلك لقيام الرقابة الداخلية في الشركات بمساعدتها بالقيام بأعمالها على الوجه المطلوب بدقة وجودة عالية، الأمر الذي يمكنها من المحافظة على استمراريتها.

الجانب العملي: تكمن أهمية هذا الجانب في بناء وتوفير نموذج يتماشى مع السرعة والحداثة في ظهور التقنيات والتطورات التكنولوجية الحديثة ونماذج الأعمال الجديدة والتي من أحدها الذكاء الاصطناعي من أجل استخدامه في تقييم الرقابة الداخلية في الشركات الصناعية لتطويرها، ولتكون قادرة على تحقيق أهدافها من حيث التأكيد بأن العمل يسير وفق ما هو مخطط له والكشف عن الأخطاء والتجاوزات التي تحدث.

فرضيات الدراسة

بناءً على سؤال الدراسة وهدفها والدراسات السابقة والأطر النظرية تم تحديد الفرضية التالية:

- **لا يمكن بناء نموذج لتقييم الرقابة الداخلية في الشركات الصناعية باستخدام الذكاء الاصطناعي.**

مصطلحات الدراسة

- **الرقابة الداخلية:** عرفت لجنة طرائق التدقيق المنبثقة عن المعهد الأمريكي للمحاسبين، بأنها الإجراءات والوسائل والمقاييس المنبثقة في الشركة بهدف حماية أصول الشركة وممتلكاتها وضبط ومراجعة البيانات المحاسبية والتأكد من دقتها ومدى إمكانية الاعتماد عليها وتشجيع العاملين على التمسك بالسياسات الإدارية الموضوعة من قبل الشركة (Romney and Steinbart, 2018).
- **الذكاء الاصطناعي:** عبارة عن مزيج من الأجهزة والبرامج التي تعمل مثل الدماغ البشري ويمكنها تقييم عمليات الحُكم المعقدة واتخاذ القرار بشأنها وتنفيذها بناءً على البيانات المتاحة (Puthukulam, et. al., 2021)، وأيضاً هو التعلم الآلي، حيث تم تدريس الآلات من خلال خوارزميات معقدة، يتم تمكينها من خلال قوة حوسبية أكبر (جنيح، ٢٠٢٢).

المفاهيم الإجرائية

– **نموذج الدراسة:** هو نموذج سيتم بناؤه وإعداده باستخدام الذكاء الاصطناعي من أجل تقييم الرقابة الداخلية من حيث قوتها (التزام الشركة بعناصر الرقابة الداخلية) أو ضعفها (عدم التزام الشركة بعناصر الرقابة الداخلية).

الدراسات السابقة

تناولت الدراسات السابقة جانبين وهما: الرقابة الداخلية، والذكاء الاصطناعي؛ ونبدأ هنا بالرقابة الداخلية؛ حيث أظهرت دراسة Olanrewaju & Rafindadi (٢٠١٩) أهمية نظام الرقابة الداخلية لتحقيق أهداف المنظمات غير الحكومية في نيجيريا وتحديد مدى تعزيزه لاستدامة الخدمات، وبينت نتائجها بأن نظام الرقابة الداخلية له تأثير إيجابي على استدامة الشركات والأداء الفعّال للمنظمات غير الحكومية في شمال غرب نيجيريا، كما بيّنت دراسة القاضي وآخرون (٢٠١٩) أهمية وجود نظام رقابة داخلي في الشركات باعتباره خط دفاع رئيسي للوقاية من الاحتيال في إعداد التقارير المالية، وأداة مهمة للإدارة في تنظيم سير العمل وضمان حسن أداء العمليات وحماية الأصول من الاختلاس وضرورة قيام الإدارة بالإفصاح عن فعالية الرقابة الداخلية ليعطي مزيداً من الشفافية والثقة، وأضافت أن قلة اهتمام معظم الشركات بالرقابة الداخلية لا ينسجم مع التطورات الاقتصادية والاخفاقات المالية، وهذا بدوره يُظهر أهمية الرقابة الداخلية للشركات وما تعكسه على الشركات من ضبط حالات الغش والاختلاس والتنظيم وأداء الأعمال بالصورة الصحيحة، كما جاءت دراسة Eton et. al., (٢٠١٩) لتعزيز أهمية أنظمة الرقابة الداخلية على تنفيذ الموازنة في الحكومات، وبيان أهمية التوصل إلى أسلوب أو طريقة لتقييم أنظمة الرقابة الداخلية لدرجة أهميتها وإدخال التكنولوجيا في تحسينها ومراقبتها في الشركات لتعزيز العمل ورفع مستوى الأداء، كما أكدت دراسة نصير (٢٠٢٢) على أهمية الرقابة الداخلية التي زادت في أعقاب انهيار العديد من الشركات العالمية الكبرى وأن استخدام التكنولوجيا ومنها تكنولوجيا سلسلة الكتل قد تؤدي إلى تحسين جودة نظام الرقابة الداخلية، وهذا بدوره حفّز الباحثين على استخدام تكنولوجيا أخرى وهي الذكاء الاصطناعي لتقييم الرقابة الداخلية لما لها من أهمية وأثر على أداء الشركات.

ومن ناحية أخرى فقد جاءت دراسة Askary et. al. (٢٠١٨) لتُبيّن كيفية عمل الذكاء الاصطناعي بشكل مبتكر مع أنظمة الضوابط الداخلية لمساعدة المدراء على إنتاج معلومات محاسبية

عالية الجودة من خلال تقليل مخاطر المعلومات، وأن استخدامه قد يُساعد في إزالة ضعف أنظمة الرقابة الداخلية لإنتاج معلومات محاسبية عالية الجودة، كما أظهرت دراسة Aljaaidia et. al. (2023) أن الذكاء الاصطناعي يُحسِّن من جودة إجراءات الرقابة على المعاملات والمساهمة في إدارة العمليات والمهام بآليات أكثر تطوراً، وزيادة كفاءة وفعالية عملية التدقيق، وأضافت دراسة Altaayiy (2023) أن الذكاء الاصطناعي يعمل على دعم وتحسين جودة عملية التدقيق الداخلي كأحد أجزاء الرقابة الداخلية، كما ذكرت دراسة Hashem & Alqatamin (٢٠٢١) أن للذكاء الاصطناعي دوراً مهماً في تعزيز كفاءة نتائج AIS من خلال التركيز على فهم النتائج وموثوقيتها ومصداقيتها وقابليتها للمقارنة، وأيضاً تأثيراً على الأداء غير المالي من خلال التركيز على تغذية المنظمة بالمعلومات اللازمة التي تحدد نقاط الضعف لتنميتها (لمعالجتها)، ونقاط القوة لاستغلالها، وبيّنت دراسة Li & Zheng (٢٠١٨) كيفية استخدام الذكاء الاصطناعي في تجنب عمليات الاحتيال المحاسبي وبيان الأثر الإيجابي الذي نحصل عليه عند تطبيقه في جودة المعلومات المحاسبية، وتأثيره على موظفي المحاسبة، كما بيّنت أن ظهور الذكاء الاصطناعي هو نتيجة للتنمية الاجتماعية والاقتصادية، وأنه قام بتغيير الطريقة التقليدية للعمل المحاسبي كما أظهرتها دراسة Agusti& Orta-Perez (2023) بتطور مهارات محترفي المحاسبة مع التقدم التكنولوجي في تقديم قيمة أكبر لعملائهم، وتُمكّن محترفي المحاسبة الاستفادة من العديد من الفرص في هذه البيئة سريعة التطور، وبناء عليه فإن الباحثين يرانِ أنه لا بد من التغير في عمليات التقييم سواء كانت للعمليات أو للأنظمة، كما كشفت دراسة قنديل (٢٠١٦) أهمية الشبكة العصبية الاصطناعية كأحد طرق الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بأهم المتغيرات الاقتصادية الخاصة بالنمو الاقتصادي، وبيّنت أن استخدامها يؤدي إلى التطوير في المجال الاقتصادي بشكل عام، كما اظهرت أنه عند استخدام الشبكة العصبية سيكون من الممكن الحصول على أداء رائع للتنبؤ، وهذا يُعزز إمكانية استخدام الذكاء الاصطناعي في المجالات الاقتصادية والإدارية، كما أظهرت دراسة Shi F. et al (٢٠٢٠) كيفية استخدام الذكاء الاصطناعي في مجال تعزيز التقنيات وآلات التطوير واتخاذ القرارات في مجال المتخصصين الطبيين والسير بالعمل في تشخيص المرضى وإجراء اللازم لهم مع الحد الأدنى من الاتصال بالمرضى في عملية التشخيص، ويرى الباحثان أن ما سبق يُعزز استخدام الذكاء الاصطناعي لاتخاذ القرارات، كما أضافت دراسة عجام (٢٠١٨) بتحديد مستوى الأثر بين الذكاء

الاصطناعي والشركات عالية الأداء والبحث في عملية الترابط بين المفاهيم الأكاديمية والمفاهيم النظرية المطروحة وإمكانية تطبيقها ميدانياً؛ حيث تم الاستفادة منها بأن للذكاء الاصطناعي دوراً مهماً وكبيراً في المجالات المختلفة وله تأثير كبير في نجاح الشركات وضبط أي محاولة للاختلاس أو السرقة، كما بينت دراسة محمد وعنبر (٢٠١٦) أهمية إعداد برامج بالاعتماد على الذكاء الاصطناعي مثل برامج التدقيق، وهذا بدوره يدعم فكرة الدراسة وهي بناء برنامج لتقييم نظام مهم كما بينا أهميتها أعلاه ألا وهو الرقابة الداخلية للشركات.

مفهوم الرقابة الداخلية

تعددت التعريفات المتعلقة بالرقابة الداخلية ؛فمنها ما ذُكر بأنها السياسات والإجراءات المنفذة لتوفير ضمان معقول لموثوقية المعلومات وحماية الأصول والامتثال للقوانين واللوائح، وإلى الآن كان مراجعو الحسابات يعتمدون بشكل حصري تقريباً على بيانات المعاملات لتقييم موثوقية المعلومات والإمتثال للقوانين والأنظمة (Canelon et. al., 2020).

كما عُرِّفت بأنها مجموعة من الطرق والوسائل والإجراءات التي تتبناها الشركة وتتم وفق السياسات والخطط الإدارية لتحقيق أهداف الإدارة العليا (Qutb & Obaid, 2019).

وأشارت Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission (2013) بأنها عملية تنفذها الشركات لتوفير ضمان معقول بشأن تحقيق أهدافها ويؤدي المديرون دوراً في تصميمها وتنفيذها، وعادت Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission (2019) بتطوير تعريف الرقابة الداخلية بأنها عملية يتم تنفيذها بواسطة مجلس إدارة الشركة وإدارتها وغيرهم من الموظفي ، تهدف إلى تقديم ضمان معقول فيما يتعلق بتحقيق الأهداف المتعلقة بالعمليات وإعداد التقارير والإمتثال.

وبناءً على ما سبق يتبين أن الرقابة الداخلية هي مجموعة من الإجراءات والسياسات التي تتبعها المؤسسات والشركات لضمان تحقيق الأهداف المرجوة وضمان عدم الاحتيالات والاختلاسات وأن كافة الأنشطة والعمليات تتم وفق ما هو مخطط له.

عناصر الرقابة الداخلية

تتمثل عناصر الرقابة الداخلية في ثمانية عناصر حسب نموذج **COSO-ERM** وهي:

١- **البيئة الداخلية:** هي مجموعة من المعايير والعمليات التي توفر الأساس لتنفيذ الرقابة الداخلية في الشركة، ووفقاً لمعهد المراجعين الداخليين فإن بيئة الرقابة هي الأساس الذي يقوم علية نظام الرقابة الداخلية الفعّال لتحقيق أهدافها الإستراتيجية وتقديم تقارير مالية موثوقة لأصحاب المصالح سواء كانوا داخليين أم خارجيين وتشغيل أعمالهم بكفاءة وفاعلية والامتثال لجميع القوانين واللوائح المعمول بها، وحماية أصولها (Romney et. al., 2021).

٢- **تحديد الأهداف:** أشار Romney and Steinbart (2018) إلى أن تحديد الأهداف هو المُكوِّن الثاني للرقابة الداخلية؛ حيث تقوم الإدارة بتحديد الأهداف التي تأمل الشركة في تحقيقها ثم يتم تقسيمها إلى أهداف جزئية أكثر تحديداً، ومن ثم تحدد ما يجب على الشركة فعلة لكي تسير على الشكل الصحيح لتحقيق الأهداف ووضع مقاييس الأداء لتحديد ما إذا كان يمكن الوفاء بها.

٣- **تحديد الأحداث:** يُعرَّف الحدث بأنه نشاط نتج من داخل الشركة أو خارجها ويؤثر على تنفيذ إستراتيجية الشركة أو الأهداف، وقد يكون للاحداث آثار إيجابية أو سلبية أو كليهما، حيث يُمثل الحدث الإيجابي فرصة، والحدث السلبي مُخاطرة، ويجب على الإدارة محاولة التوقع لجميع الأحداث سواء كانت إيجابية أو سلبية وتحديد أي منهما الأكثر احتمالاً أن يحدث وفهم العلاقة المتبادلة بين الأحداث.

٤- **تقييم المخاطر:** تُشَكِّل الأساس لتحديد كيفية إدارة المخاطر، وتُعرّف المخاطرة بأنها إمكانية حدوث حدث يؤثر سلباً على تحقيق الأهداف، ويتطلب تقييم المخاطر من الإدارة أن تدرس تأثير التغييرات المحتملة في البيئة الداخلية والخارجية وأن تتخذ على الأرجح إجراءات لإدارة التأثير (Romney et. al., 2021).

٥- **الاستجابة للمخاطر:** حتى تكون الشركة قادرة على تحمل المخاطر التي قد تحدث يجب أن تقوم الإدارة بعرض المخاطر على مستوى الكيان ويجب عليها تقييم احتمالية وتأثير المخاطر وتحديد التكاليف وفوائد الاستجابات البديلة.(Romney & Steinbart, 2018).

٦- **أنشطة الرقابة** : هي السياسات والإجراءات والقواعد التي توفر ضمان معقول لتحقيق أهداف الرقابة وتنفيذ استجابات المخاطر التي قد تحدث (Braun, 2015)، كما عرِّفت بأنها عبارة عن إجراءات وسياسات تُساعد في الحد من المخاطر من أجل تحقيق الأهداف (Romney et. al., 2021).

٧- **المعلومات والاتصالات:** يُركز هذا البند على تحديد المعلومات المناسبة لتحقيق أهداف الشركة وكيفية الحصول عليها وتحويلها من أنظمة معالجة المعلومات إلى أنظمة إعداد التقارير المالية، ويجب فهم الإجراءات التي تسير عليها الشركة لفهم طريقة سير المعلومات وخاصّة التي تُستعمل في إعداد التقارير المالية، كما أن قنوات الاتصال المفتوحة تُساعد على ضمان الإبلاغ عن الاستثناءات من أجل أخذها بعين الاعتبار، كما يجب على المدقق أن يشتمل فهمه على أمور إعداد التقارير المالية والاتصالات بين الإدارة والمُكلفين بالرقابة والاتصالات الخارجية مثل الاتصال مع السطات التنظيمية ويمكن أن يتم التواصل بشكل شفوي أو إلكتروني.(Majeed, 2019)

٨- **المراقبة:** هي التقييمات المستمرة أو المنفصلة أو كليهما ومفيدة لمعرفة ما إذا كان كل عنصر من عناصر الرقابة الداخلية في مكانة ويعمل بالشكل الصحيح، وتُقاس النتائج بالمعايير التي يضعها واضعو المعايير أو الهيئات الرسمية، وهي عملية تقوم بها الإدارة لإدارة الشركة والموظفين سعياً إلى تحقيق الأهداف، وهي مُصممة لتوفير ضمان معقول بأن الأهداف العامّة يجري تحقيقها مثل :تنفيذ عمليات منظمة وأخلاقية واقتصادية وفعالة، والوفاء بالتزامات المُساءلة والالتزام بالقوانين واللوائح المعمول بها، وحماية الأصول من الخسارة (Hamdan, 2019).

مفهوم الذكاء الاصطناعي

تعددت التعريفات التي تطرقت للذكاء الاصطناعي، فقد عُرّف بأنه فرع من علوم الحاسوب يهتم بكيفية إعطاء أجهزة الحاسوب القدرة على التصرف بذكاء والقيام بمجالات أوسع وبشكلٍ متزايد (Nilsson, 2014). وتطوير أساليب حسابية للإدراك والتفكير والعمل (Heer, 2018).

كما عُرّف بأنه تطوّر لأنظمة الكمبيوتر لتصبح قادرة على أداء المهام التي تتطلب عادة الذكاء البشري (Agrawal et. al., 2019).

كما وصِفَ بأنه فرع من فروع علم الحاسوب يُشارك في تطوير التكنولوجيا القادرة على المُعالجة المعرفية الشبيهة بالإنسان، فالذكاء الاصطناعي يشمل كل شيء من الروبوتات المُصممة للتفاعل مع

البيئة المادية واستخدام خوارزميات مُعقدة قادرة على التعلم من البيانات الموجودة والوصول إلى تنبؤات دقيقة (Jamnik, 2019).

وفي ضوء ما سبق يتضح لنا أن الذكاء الاصطناعي عبارة عن تطور لتكنولوجيا المعلومات بحيث تكون قادرة على القيام بأعمال تتطلب ذكاء أشبة ما يكون بذكاء البشر، ويُساعد في توفير الكثير من الوقت وبشكل دقيق بأدنى احتمالية للوقوع في الأخطاء.

مبادئ الذكاء الاصطناعي

يقوم علم الذكاء الاصطناعي على مبدأين أساسيين هما: عفيفي (٢٠١٤).

١- **المبدأ الأول: تمثيل البيانات:** وهو كيفية تمثيل المشكلة في الحاسوب؛ حيث يتمكن الحاسوب من معالجتها وإخراج النتائج المناسبة.

٢- **المبدأ الثاني: البحث:** يقوم الحاسوب بالبحث في الخيارات المتاحة أمامة وتقييمها طبقاً لمعايير موضوعة لة أو قام هو باستنباطها بنفسة ثم يتخذ الحل الأمثل.

وبناءً على ما سبق فإنَّ طريقة عمل الذكاء الاصطناعي تكون من خلال إدخال المشكلة للحاسوب وهو يقوم باستخراج نتائج مُثلى يستنبطها بناءً على المعطيات الموجودة في الحاسوب.

تطبيقات الذكاء الاصطناعي

يتم تطبيق الذكاء الاصطناعي في العديد من المجالات الحياتيه ومنها: (Farrell, 2018)

١. **سيارة ذاتية القيادة:** تتمكن من اتخاذ القرارات المتعلقة بالقيادة كالسير والتوقف والاصطفاف والالتفاف وغيرها.

٢. **الروبوتات:** تتمكن من القيام بوظائف متعددة مثل روبوتات أنظمة دافنشي الجراحية التي يتم استعمالها لإجراء العمليات الجراحية الدقيقة.

٣. **جهاز قراءة العقل:** يتمكن من قراءة ما يُفكر به البشر.

٤. **المقدرة على التعرف على المشاعر الإنسانية:** يمكنه من التعرف على المشاعر الإنسانية، ولها القدرة على تتبع حركات الأعين وتعابير الوجه.

٥. **كما تم استخدام الذكاء الاصطناعي في مجموعه كبيرة من التطبيقات:** التشخيص الطبي، محركات البحث على الإنترنت، وتداول الأسهم والتحكم الآلي وتحليل الصور (خليف، ٢٠١٩).

منهجية الدراسة

اعتمدت الدراسة الحالية على المنهج الوصفي التحليلي والمنهج التطبيقي:

حيث يهدف **المنهج الوصفي التحليلي** إلى تحديد خصائص الظاهرة، ووصف طبيعة العلاقة ونوعها بين متغيرات الدراسة، كما يشمل هذا المنهج تحليل البيانات وكيفية قياسها في سبيل التوصل إلى وصف دقيق للظاهرة أو المشكلة ونتائجها، وتقديم الحلول والمقترحات لمعالجتها.

أما **المنهج التطبيقي** فيهدف إلى بناء نموذج الدراسة بصورة عملية أي إعداد برنامج عملي حقيقي باستخدام الذكاء الاصطناعي وفق عدة خوارزميات (مرفق في الملحق).

أداة الدراسة وإجراءات التقييم

لتحقيق هدف الدراسة والمتمثل في بناء نموذج لتقييم الرقابة الداخلية في الشركات الصناعية باستخدام الذكاء الاصطناعي، تم جمع البيانات الأولية للدراسة من خلال ما يلي:

١. **إعداد استبانة أولى:** يكون الهدف منها قياس درجة أهمية كل عنصر من عناصر الرقابة الداخلية الثمانية (البيئة الداخلية، تحديد الأهداف، تحديد الأحداث، تقييم المخاطر، الاستجابة للمخاطر، أنشطة الرقابة، المعلومات والاتصالات، المراقبة، قياس أهمية عناصر الرقابة مقارنة بالرقابة الداخلية ككل) من خلال استخراج أوزان عناصر الرقابة الداخلية في سبيل بناء نموذج الدراسة بصورة عملية أي برنامج عملي حقيقي باستخدام الذكاء الاصطناعي وفق عدة خوارزميات.

٢. **إعداد استبانة ثانية:** يكون الهدف منها الحصول على بيانات تقييم قوة أو ضعف الرقابة الداخلية في الشركات، وذلك من خلال التزام الشركات بعناصر الرقابة الداخلية سابقة الذكر، ومن ثم سيتم تحليل البيانات بطريقتين وهما اللتان يمثلان **إجراءات التقييم:**

أ. **طريقة التحليل الأولى:** إدخال البيانات على البرنامج العملي المُرفق بالملحق الذي تم إعداده باستخدام الذكاء الاصطناعي وفق عدة خوارزميات كما ذكرنا في النقطة ١ أعلاه،

والحصول على النتائج (قرار الذكاء الاصطناعي) حول قوة أو ضعف الرقابة الداخلية للشركات.

ب. **طريقة التحليل الثانية:** تحليل البيانات إحصائياً باستخدام برنامج SPSS والحصول على النتائج الإحصائية حول قوة أو ضعف الرقابة الداخلية للشركات.

ت. مقارنة نتائج برنامج الذكاء الاصطناعي (النقطة أ) بنتائج التحليل الإحصائي (النقطة ب)، ففي حال التوافق بينهما يتبين إمكانية بناء نموذج باستخدام الذكاء الاصطناعي في تقييم الرقابة الداخلية للشركات، وفي حال غير ذلك فلا يمكن بناء النموذج.

مجتمع الدراسة وعينتها

يتكون مجتمع الدراسة من الشركات الصناعية المدرجة في بورصة عمان وعددها (٤٩) شركة حيث تألفت وحدة المعاينة في الاستبانة الأولى من المدققين ورؤساء أقسام التدقيق، وتم توزيع (١٢٠) استبانة واسترد منها (١١١) صالحة للتحليل، وبناء عليه تكون عينة الدراسة (١١١) للاستبانة الأولى، ويتمثل مجتمع الدراسة للاستبانة الثانية الخاصة بتقييم الشركات بـ (٤٩) شركة ولتأكيد نتائج التقييم تم توزيع (٣) استبانات لكل شركة تم تعبئتها من وحدة المعاينة المتمثلة بمدققي ورؤساء أقسام التدقيق لهذه الشركات بواقع (١٤٧) استبانة ولا يُشترط أن تُعبئ الاستبانتين من الأفراد نفسهم، ولكن يكفي أن يكونوا في نفس المجال وهو التدقيق لأنهم الأقرب إلى نظام الرقابة الداخلية.

عرض النتائج

خصائص العينة

يُبين الجدولين التاليين؛ الجدول رقم (١) والجدول رقم (٢) خصائص عينة الدراسة للاستبانتين:

خصائص العينة للاستبانة الأولى :

جدول (١) التكرارات والنسب المئوية للاستبانة الأولى

الخاصية	تصنيف الخاصية	التكرار	النسبة
المؤهل العلمي	دبلوم	31	27.9
	بكالوريوس	32	28.8
	ماجستير	22	19.8
	دكتوراه	26	23.5
	المجموع	111	100
سنوات الخبرة	أقل من ٣ سنوات	13	11.7
	من ٣ سنوات إلى أقل من ٦ سنوات	54	48.7
	من ٦ سنوات إلى أقل من ٩ سنوات	33	29.7
	من ٩ سنوات فأكثر	11	9.9
	المجموع	111	100
المسمى الوظيفي	مدقق داخلي	57	51.4
	رئيس قسم التدقيق	53	47.7
	موظف الرقابة الداخلية	1	0.9
	المجموع	111	100
التخصص	محاسبة	32	28.8
	علوم مالية ومصرفية	39	35.1
	إدارة أعمال	33	29.7
	نظم معلومات محاسبية	7	6.4
	المجموع	111	100
هل حصلت على دورات في الرقابة الداخلية.	لا	106	95.5
	نعم	5	4.5
	المجموع	111	100
هل حصلت على دورات في استخدام	لا	108	97.3

الخاصية	تصنيف الخاصية	التكرار	النسبة
التكنولوجيا لأغراض الرقابة الداخلية؟	نعم	3	2.7
	المجموع	111	100
الشهادات المهنية	مدقق داخلي معتمد (CIA)	19	17.1
	شهادة متخصص معتمد في الرقابة الداخلية (CISA)	69	62.2
	لا يوجد شهادة	23	20.7
	المجموع	111	100

تشير البيانات أعلاه في الجدول السابق أن عينة الدراسة المختارة لتحديد الأوزان النسبية لعناصر الرقابة الداخلية كانت كما يلي:

١. امتلاك عينة الدراسة المؤهلات العلمية التى تمكنهم من ممارسة عملهم والرقابة بمعرفة عملية وعلمية.
٢. امتلاك عينة الدراسة الخبرة العملية الكافية في مجال الرقابة.
٣. يدل على تنوع أفراد العينة من حيث الوظائف التي يشغلونها.
٤. يدل على امتلاك أفراد العينة المعرفة الكافية بأمور الرقابة الداخلية والتدقيق.
٥. امتلاك عينة الدراسة الشهادات المهنية اللازمة لممارسة التدقيق الداخلي والرقابة الداخلية.

خصائص العينة للاستبانة الثانية:

ويوضح الجدول أدناه خصائص العينة للاستبانة الثانية:

جدول (٢) التكرارات والنسب المئوية للشركات

الخاصية	التصنيف	التكرار	النسبة
طبيعة الشركة	صناعات التبغ والسجائر	2	4.1
	الصناعات الاستخراجية والتعدينية	11	22.4
	صناعات الأدوية و الصناعات الطبية	5	10.2

الخاصية	التصنيف	التكرار	النسبة
	صناعات الأغذية و المشروبات	9	18.4
	صناعات الكهربائية	4	8.2
	صناعات الكيماوية	6	12.2
	صناعات الهندسية و الإنشائية	6	12.2
	صناعة الملابس و الجلود و النسيج	3	6.1
	صناعات ورقية	3	6.1
	المجموع	**49**	**100**
رأس مال الشركة	أقل من 5 مليون	9	18.4
	من 5 مليون إلى أقل من 15 مليون	22	44.9
	من 15 مليون إلى أقل من 25 مليون	7	14.3
	من 25 مليون فأكثر	11	22.4
	المجموع	**49**	**100**
سنة التأسيس	قبل عام 1970	7	14.3
	من عام 1970 إلى قبل عام 1980	8	16.3
	من عام 1980 إلى قبل عام 1990	7	14.3
	من عام 1990 إلى قبل عام 2000	23	47
	من عام 2000 وما بعد	4	8.1
	المجموع	**49**	**100**

تدل الأرقام الواردة في الجدول أعلاه على تنوع عينة الدراسة من حيث طبيعة الشركات ورأس مالها وسنة تأسيسها، حيث كان التنوع بوجود شركات من كافة القطاعات وشركات صغيرة ومتوسطة وكبيرة من حيث رأس المال، وشركات قديمة وحديثة من حيث سنة تأسيسها، وهذا بمجملة يعطي موثوقية وملائمة لبيانات عينة الدراسة للوصول إلى أفضل النتائج.

□

الاختبارات الاستباقية لتحليل الاستبانات

صدق أداة الدراسة

من أجل التحقق من أن فقرات الاستبانة تقيس متغيراتها بموضوعية تم عرض أداة الدراسة (الاستبانتين) على عدد من المُحكمين المختصين من أعضاء الهيئة التدريسية والمهنيين في مجال الرقابة الداخلية، حيث تم الأخذ بآرائهم وملاحظاتهم من حيث التعديل أو الحذف أو الإضافة على الفقرات.

ثبات أداة الدراسة

لقياس درجة ثبات أداتي الدراسة تم قياس الاتساق الداخلي للاستبانتين باستخدام معامل كرونباخ ألفا كما هو مُبيّن في الجدول رقم (٣):

جدول (٣): معامل الثبات لأداة الدراسة كرونباخ ألفا (Cronbach Alpha)

الاستبانة	عدد الاسئلة	معامل كرونباخ ألفا
الاستبيان الأول (قياس درجة أهمية كل عنصر من عناصر الرقابة الداخلية)	64	0.881
الاستبيان الثاني (تقييم قوة أو ضعف الرقابة الداخلية للشركات من حيث التزامها بعناصر الرقابة الداخلية)	56	0.981

يوضح الجدول أعلاه أن معامل كرونباخ ألفا لمجموع أداة الدراسة ((الاستبانة الأولى (قياس درجة أهمية كل عنصر من عناصر الرقابة الداخلية)) قد بلغ (88.1%)، في حين بلغ معامل كرونباخ ألفا لمجموع أداة الدراسة ((الاستبانة الثانية (تقييم قوة أو ضعف الرقابة الداخلية للشركات من حيث التزامها بعناصر الرقابة الداخلية)) (98.1%) وهو مرتفع ومقبول لأغراض الدراسة، حيث يعتبر معامل الثبات (كرونباخ ألفا) مقبولاً إذا زاد عن (70%) (Sekaran, 2016).

اختبار التوزيع الطبيعي للاستبانتين الأولى والثانية

تم إجراء إختبار (One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test) للتأكد من خلو محاور

الاستبانتين من القيم المتطرفة، وأنها تتوزع طبيعياً، حيث إن القاعدة تنصُّ على أن محاور الاستبيان تتبع التوزيع الطبيعي في حال كانت الدلالة أكبر من 5% (Gujarati, 2003)، وكانت النتائج كما هو مبين في الجدول التالي رقم (٤):

جدول (٤)

اختبار (One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test) لمحاور الاستبانة الأولى والثانية

اختبار (One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test)				
المحور	الاستبانة الثانية		الاستبانة الأولى	
	عدد الاستبيانات	القيمة الاختبار	عدد الاستبيانات	قيمة الاختبار
البيئة الداخلية	147	0.211	111	0.115
تحديد الأهداف	147	0.184	111	0.129
تحديد الأحداث	147	0.187	111	0.156
تقييم المخاطر	147	0.203	111	0.169
الاستجابة للمخاطر	147	0.174	111	0.133
أنشطة الرقابة	147	0.192	111	0.171
المعلومات والاتصالات	147	0.192	111	0.098
المراقبة	147	0.185	111	0.143
قياس أهمية عناصر الرقابة مقارنة بالرقابة الداخلية ككل			111	0.107

ويبين الجدول أعلاه أن قيمة الاختبار لمحاور الاستبانة الأولى والثانية قد بلغت أعلى من 5% وهذا يعني أن البيانات موزعة توزيعاً طبيعياً للاستبانتين.

كما استخدم مقياس ليكرت الخماسي في الاستبانتين لمعرفة آراء أفراد عينة الدراسة، حيث تراوحت قيمتها ما بين (١-٥)، كما موضح في الجدول (٥)

جدول (٥): مقياس ليكرت الخماسي (الاستبانة الأولى)

الاستبانة الأولى	عالية جداً	عالية	متوسطة	منخفضة	منخفضة جداً
الأستبانة الثانية	موافق بشدة	موافق	موافق إلى حد ما	غير موافق	فير موافق بشدة
القيمة	5	4	3	2	1

ولغايات تحليل النتائج وتفسيرها لتحديد مدى التزام الشركات بالرقابة الداخلية من أجل بيان قوتها أو ضعفها تم تقسيم المقياس إلى (3) مستويات وفق المعادلة التالية:

طول الفئة = الحد الأعلى للمقياس – الحد الأدنى للمقياس / عدد الفئات =

(5−1)/3 = 1.333 والتي تمثل طول الفئة، وبهذا تصبح الفئات على النحو التالي:

جدول (٦): مستوى الالتزام

الفئة	مستوى الالتزام/ قوة الرقابة الداخلية
1.00 −2.33	الالتزام ضعيف / الرقابة الداخلية ضعيفة
2.34 – 3.67	الالتزام متوسط / الرقابة الداخلية متوسطة
3.68 – 5.00	الالتزام قوي / الرقابة الداخلية قوية

كيفية بناء نموذج الدراسة

تم تحديد عناصر الرقابة الداخلية المُبينه في الجدول رقم (٧) بالاعتماد على نموذج COSO–ERM للرقابة الداخلية، ومن أجل بناء نموذج الدراسة باستخدام الذكاء الاصطناعي واختباره تم إعداد استبانتين:

الاستبانة الأولى (للبناء): تم من خلالها تحديد الأوزان لكل عنصر من عناصر الرقابة الداخلية الثمانية باستخدام السؤال التالي: ما درجة أهمية (هنا يتم وضع الفقرات من I1 إلى I8)، وأيضاً تحديد وزن كل سؤال (فقرة) داخل كل عنصر من عناصر الرقابة الداخلية باستخدام السؤال التالي: ما درجة أهمية التزام الشركة بـ (هنا يتم وضع الفقرة من A1 إلى H8)، حيث تم توزيع (١٢٠) استبانة على رؤساء أقسام التدقيق والمدققين داخل هذه الأقسام، وتم استخراج المتوسطات الحسابية لجميع الفقرات

المبينة في الجدول رقم (٧)، وتم تحديد الأهمية النسبية (الأوزان) للفقرات بتقسيم متوسط الفقرة لمجموع المتوسطات الحسابية لكل عنصر ليتم التوصل إلى الأهمية النسبية (الأوزان) للفقرات والعناصر كما في الجدول رقم (٧)، وتم الاعتماد عليها في بناء نموذج الدراسة الخاص بتقييم الرقابة الداخلية باستخدام الذكاء الاصطناعي المرفق في الجدول رقم (٨)، ويتميز هذا النموذج بأن كل سؤال (فقرة) من اسئلة (فقرات) عناصر الرقابة الداخلية له أهمية نسبية وليست جميعها بالأهمية نفسها، وسيعمل النموذج المُعد باستخدام الذكاء الاصطناعي على استخراج النتائج حسب الأهمية النسبية، علماً بأن النموذج تم برمجته عملياً واختُبِر بصورة حقيقية كما هو مُبيّن في ملحق الدراسة.

الاستبانة الثانية (للاختبار): هدفت لقياس مدى إلتزام الشركات بعناصر الرقابة الداخلية لتقييم درجة قوتها أو ضعفها حتى يتم التمكن من فحص نموذج الدراسة المُعد باستخدام الذكاء الاصطناعي.

تم توزيع (٣) استبانات على كل شركة من شركات مجتمع الدراسة وكان عددهم (٤٩) شركة ليكون عدد الاستبانات (١٤٧) استبانة، ثم تم استخراج المتوسطات الحسابية للوصول إلى قوة أو ضعف الشركة كما هي موضحة في جدول تقييم درجة الرقابة الداخلية في الشركات الصناعية بناءً على نتائج التحليل الإحصائي SPSS رقم (٩)، وبعد ذلك تم برمجة نموذج الدراسة باستخدام الذكاء الاصطناعي لتقييم الرقابة الداخلية المبين في الجدول رقم (٨) حيث تم إعداده وفق الأوزان النسبية (الأهمية النسبية) التي تم الحصول عليها في الاستبانة الأولى، وتم تطبيق (اختبار) النموذج أربعة مرات باستخدام أربع خوارزميات للذكاء الاصطناعي ليتم معرفة أية خوارزمية تُعطي نتائج أدق وأقرب للواقع ومدى التطابق مع نتائج التحليل الإحصائي كما في الجداول من (١١) إلى (١٤).

جدول رقم (٧) الأهمية النسبية لأسئلة عناصر الرقابة الداخلية

المتوسط الحسابي	الأهمية النسبية	الرمز	السـؤال	المتوسط الحسابي	الأهمية النسبية	الرمز	السـؤال
الأهمية النسبية لأسئلة عناصر الرقابة الداخلية يتم السؤال عن كل فقرة بـ: ما درجة أهمية التزام الشركة بـ							
			البيئة الداخلية				تحديد الأهداف
4.550	0.135	A1	فلسفة الإدارة واساليب التشغيل .	4.451	0.115	B1	قيام الشركة بتحديد أهدافها التي تأمل بتحقيقها
4.054	0.120	A2	النزاهة والقيم الأخلاقية	3.991	0.103	B2	تحديد الخطة الإستراتيجية لتحقيق الأهداف
4.207	0.125	A3	الإشراف على الرقابة الداخلية من قبل مجلس الإدارة	4.252	0.110	B3	ما درجة أهمية قيام الشركة بتحديد مقاييس الأداء
4.108	0.122	A4	الهيكل التنظيمي الذي يُساعد في التخطيط والتنفيذ والمراقبة للعمليات	4.171	0.108	B4	تحديد طرق بديلة لتحقيق الأهداف الإستراتيجية
4.189	0.124	A5	الموظفون يفهمون أهداف الشركة	4.649	0.120	B5	تحديد وتقييم المخاطر وآثار كل بديل ورمزها
4.234	0.125	A6	تدريب الموظفين وجداول التشغيل والميزانيات	4.153	0.107	B6	تحديد كيفية تخصيص مصادر الموارد
4.234	0.125	A7	تطبيق معايير الموارد البشرية (الخلفية التعليمية والخبرة والإنجازات والصدق والنزاهة).	4.306	0.111	B7	إمتثال الإدارة لجميع القوانين واللوائح المعمول بها لتحقيق الأهداف بصورة سليمة
4.162	0.123	A8	لجنة التدقيق في الشركة من مدراء مستقلين خارجيين	4.432	0.115	B8	موثوقية التقارير في الشركة لتحقيق أهدافها
				4.297	0.111	B9	تحديد الخطة التنفيذية لتحقيق الأهداف
			تحديد الأحداث				تقييم المخاطر
4.369	0.176	C1	توقع جميع الأحداث الرقابية المحتملة	4.523	0.177	D1	تحديد كيفية إدارة المخاطر وتقييمها
3.928	0.158	C2	فهم العلاقة بين الأحداث السلبية والإيجابية	3.982	0.156	D2	أتخاذ إجراءات تُساعد في التقليل من المخاطر لضمان تحقيق الأهداف
4.081	0.164	C3	توقع جميع الأحداث الإيجابية المحتملة	4.279	0.167	D3	بتقييم للكوارث الطبيعية مثل الزلازل وغيرها
4.108	0.165	C4	توقع جميع الأحداث السلبية المحتملة	4.460	0.174	D4	تحديد وتقييم التغييرات التي من الممكن ان تؤثر بشكل كبير على نظام الرقابة
4.180	0.168	C5	تحديد الأحداث الخارجية او الداخلية التي تؤثر على تنفيذ الإستراتيجية وتحقيق الأهداف	4.036	0.158	D5	تقييم المخاطر الكامنة
4.216	0.169	C6	تحديد الأحداث الاكثر احتمالاً للحدوث	4.324	0.169	D6	تقييم تكاليف المخاطر
			الاستجابة للمخاطر				أنشطة الرقابة
4.478	0.181	E1	الاستجابة للمخاطر محتملة الحدوث	4.469	0.149	F1	وضع السياسات والإجراءات التي توفر ضمان معقول لتحقيق أهداف الرقابة
4.027	0.163	E2	تطوير الاستجابة للمخاطر الكامنة	3.991	0.133	F2	اختيار الضوابط العامة المناسبة وتطويرها على التكنولوجيا
4.045	0.164	E3	تقليل احتمالية وتاثير المخاطر من خلال تنفيذ نظام فعال	4.198	0.140	F3	تنفيذ انشطة الرقابة واتباعها كما هو محدد
4.009	0.162	E4	تقبل احتمالية حدوث مخاطر وتأثيرها	4.207	0.140	F4	التفويض الصحيح للمعاملات والأنشطة
3.964	0.161	E5	مشاركة المخاطرمثل شراء التأمين أو الاستعانة بمصادر اخرى	4.595	0.153	F5	الفصل بين الواجبات

4.153	0.168	E6	تجنب المخاطر وعدم الانخراط في النشاط الذي ينتج الخطر	4.207	0.140	F6	وجود منهجية مثبته تحكم التطوير وتصميم واستخدام وثائق وسجلات إلكترونية
				4.306	0.144	F7	حماية الأصول والسجلات والبيانات
			المعلومات والاتصالات				**المراقبة**
4.509	0.181	G1	تحديد المعلومات المناسبة لتحقيق الأهداف وكيفية الحصول عليها	4.270	0.127	H1	مراقبة نظام الرقابة الداخلية الذي تم اختيارة او تطويرة أوتعديلة
4.126	0.167	G2	تحويل المعلومات من أنظمة معالجة المعلومات إلى أنظمة إعداد التقارير المالية	3.901	0.116	H2	الإبلاغ عن اي قصور لمجلس الإدارة
4.027	0.163	G3	فهم طريقة سير المعلومات وخاصة التي تُستخدم في إعداد التقارير المالية	4.261	0.126	H3	إجراء تقييمات للرقابة الداخلية لقياس فاعليتها
3.936	0.158	G4	الاتصال داخلياً وخارجياً	4.234	0.126	H4	تنفيذ الإشراف الفعال
4.081	0.165	G5	تسجيل العمليات خلال الفترة المحاسبية المناسبة وتقديمها بالشكل الصحيح	4.604	0.136	H5	مراقبة الأداء وتصحيح الأخطاء
4.126	0.167	G6	انشاء معلومات ذات صلة وعالية الجودة لدعم الرقابة الداخلية	4.213	0.122	H6	الاشراف على الموظفين الذين لديهم حق الوصول إلى أصول الشركة
				4.127	0.121	H7	استخدام الشركة لنظام محاسبة المسؤولية
				4.270	0.127	H8	عمل مقارنات بين الأداء الفعلي والمخطط له"معايير الجودة "
الأهمية النسبية لعناصر الرقابة الداخلية							
4.369	0.143	I1	ما درجة أهمية عنصر البيئة الداخلية بالنسبة للرقابة الداخلية ككل	3.918	0.105	I5	ما درجة أهمية عنصر الاستجابة للمخاطر بالنسبة للرقابة الداخلية ككل
3.991	0.164	I2	ما درجة أهمية عنصر تحديد الأهداف بالنسبة للرقابة الداخلية ككل	3.955	0.127	I6	ما درجة أهمية عنصر الانشطة الرقابية بالنسبة للرقابة الداخلية ككل
4.027	0.105	I3	ما درجة أهمية عنصر تحديد الأحداث بالنسبة للرقابة الداخلية ككل	3.946	0.105	I7	ما درجة أهمية عنصر المعلومات والاتصالات بالنسبة للرقابة الداخلية ككل
4.036	0.108	I4	ما درجة أهمية عنصر تقييم المخاطر بالنسبة للرقابة الداخلية ككل	4.090	0.143	I8	ما درجة أهمية عنصر المراقبة بالنسبة للرقابة الداخلية ككل

جدول رقم (8)

نموذج تقييم الرقابة الداخلية في الشركات الصناعية باستخدام الذكاء الاصطناعي

البيئة الداخلية		تحديد الأهداف		تحديد الأحداث		تقييم المخاطر		الاستجابة للمخاطر		أنشطة الرقابة		المعلومات والاتصالات		المراقبة	
143.		0.164		0.105		0.108		0.105		0.127		0.105		0.143	
العنصر	الأهمية النسبية	العنصر	الأهمية النسبية	العنصر	الأهمية النسبية	العنصر	الأهمية النسبية	العنصر	الأهمية النسبية	العنصر	الأهمية النسبية	العنصر	الأهمية النسبية	العنصر	الأهمية النسبية
A1	0.135	B1	0.115	C1	0.176	D1	0.177	E1	0.181	F1	0.149	G1	0.181	H1	0.127
A2	0.120	B2	0.103	C2	0.158	D2	0.156	E2	0.163	F2	0.133	G2	0.167	H2	0.116
A3	0.125	B3	0.110	C3	0.164	D3	0.167	E3	0.164	F3	0.140	G3	0.163	H3	0.126
A4	0.122	B4	0.108	C4	0.165	D4	0.174	E4	0.162	F4	0.140	G4	0.158	H4	0.126
A5	0.124	B5	0.120	C5	0.168	D5	0.158	E5	0.161	F5	0.153	G5	0.165	H5	0.136
A6	0.125	B6	0.107	C6	0.169	D6	0.169	E6	0.168	F6	0.140	G6	0.167	H6	0.122
A7	0.125	B7	0.111							F7	0.144			H7	0.121
A8	0.123	B8	0.115											H8	0.127
		B9	0.111												

نتائج تقييم الرقابة الداخلية باستخدام التحليل الإحصائي SPSS:

جدول (٩) تقييم درجة الرقابة الداخلية في الشركات الصناعية بناءً على نتائج التحليل الإحصائي (SPSS)

رقم الشركة	عدد الاستبانات	درجة التقييم	المتوسط الحسابي	طبيعة الشركة	رقم الشركة	عدد الاستبانات	درجة التقييم	المتوسط الحسابي	طبيعة الشركة	رقم الشركة	عدد الاستبانات	درجة التقييم	المتوسط الحسابي	طبيعة الشركة
1	1	متوسطة	2.402	صناعات كيميائية	10	28	متوسطة	3.476	صناعات دوائية	19	55	قوية	3.947	صناعات استخراجية
	2	متوسطة	2.529	صناعات كيميائية		29	متوسطة	3.502	صناعات دوائية		56	قوية	4.282	صناعات غذائية
	3	متوسطة	3.067	صناعات كيميائية		30	متوسطة	3.391	صناعات دوائية		57	قوية	3.970	صناعات كيميائية
2	4	قوية	4.121	صناعات استخراجية	11	31	قوية	4.167	صناعات كيميائية	20	58	قوية	3.876	صناعات كيميائية
	5	قوية	4.002	صناعات استخراجية		32	قوية	3.720	صناعات غذائية		59	قوية	4.058	صناعات كيميائية
	6	قوية	3.940	صناعات استخراجية		33	متوسطة	3.019	صناعات استخراجية		60	قوية	4.144	صناعات كيميائية
3	7	منخفضة	2.253	صناعات دوائية	12	34	متوسطة	2.592	صناعات استخراجية	21	61	قوية	4.069	صناعات كيميائية
	8	منخفضة	2.152	صناعات دوائية		35	متوسطة	3.593	صناعات استخراجية		62	قوية	3.960	صناعات كيميائية

رقم الشركة	عدد الاستبانات	درجة التقييم	المتوسط الحسابي	طبيعة الشركة	رقم الشركة	عدد الاستبانات	درجة التقييم	المتوسط الحسابي	طبيعة الشركة	رقم الشركة	عدد الاستبانات	درجة التقييم	المتوسط الحسابي	طبيعة الشركة
	9	منخفضة	2.270	صناعات دوائية		36	متوسطة	3.557	صناعات هندسية		63	منخفضة	1.924	صناعات غذائية
4	10	قوية	3.913	صناعات استخراجية	13	37	متوسطة	3.330	صناعات هندسية	22	64	منخفضة	1.983	صناعات غذائية
	11	قوية	3.806	صناعات استخراجية		38	متوسطة	3.421	صناعات هندسية		65	منخفضة	2.155	صناعات غذائية
	12	قوية	3.994	صناعات استخراجية		39	قوية	4.337	صناعات غذائية		66	منخفضة	1.825	صناعات غذائية
5	13	منخفضة	2.123	صناعات دوائية	14	40	قوية	4.053	صناعات غذائية	23	67	منخفضة	1.945	صناعات غذائية
	14	منخفضة	1.917	صناعات دوائية		41	قوية	4.275	صناعات غذائية		68	منخفضة	2.045	صناعات غذائية
	15	منخفضة	2.254	صناعات دوائية		42	قوية	3.759	صناعات استخراجية		69	قوية	4.039	صناعات كيميائية
6	16	قوية	3.815	صناعات غذائية	15	43	قوية	4.438	صناعات استخراجية	24	70	قوية	3.913	صناعات كيميائية
	17	قوية	3.834	صناعات غذائية		44	قوية	4.045	صناعات استخراجية		71	قوية	3.908	صناعات كيميائية
	18	قوية	4.187	صناعات غذائية		45	قوية	4.218	صناعات استخراجية		72	قوية	3.787	صناعات كيميائية
7	19	متوسطة	3.516	صناعات دوائية	16	46	منخفضة	2.249	صناعات كيميائية	25	73	قوية	4.078	صناعات استخراجية
	20	متوسطة	3.276	صناعات دوائية		47	منخفضة	2.093	صناعات كيميائية		74	قوية	4.354	صناعات استخراجية
	21	متوسطة	3.626	صناعات دوائية		48	منخفضة	2.327	صناعات كيميائية		75	قوية	4.159	صناعات استخراجية
8	22	منخفضة	1.927	صناعات كهربائية	17	49	قوية	4.094	صناعات غذائية	26	76	قوية	3.960	صناعات دوائية
	23	منخفضة	2.118	صناعات كهربائية		50	قوية	4.285	صناعات غذائية		77	قوية	3.912	صناعات دوائية
	24	منخفضة	2.225	صناعات كهربائية		51	قوية	4.103	صناعات غذائية		78	قوية	4.207	صناعات استخراجية
9	25	قوية	4.290	صناعات استخراجية	18	52	قوية	4.031	صناعات غذائية	27	79	متوسطة	2.999	سجائر
	26	قوية	4.403	صناعات استخراجية		53	قوية	4.111	صناعات كيميائية		80	متوسطة	3.197	سجائر
	27	قوية	4.122	صناعات استخراجية		54	قوية	4.247	صناعات استخراجية		81	متوسطة	3.270	سجائر
28	82	قوية	4.191	سجائر	38	112	قوية	4.061	صناعات غذائية	48	142	قوية	4.321	صناعات غذائية
	83	قوية	4.223	سجائر		113	قوية	4.026	صناعات غذائية		143	قوية	3.928	صناعات غذائية
	84	قوية	4.124	سجائر		114	قوية	4.359	صناعات هندسية		144	قوية	4.131	صناعات دوائية
29	85	قوية	4.156	صناعات استخراجية	39	115	متوسطة	3.372	صناعات غذائية	49	145	منخفضة	2.287	صناعة ورقية
	86	قوية	4.479	صناعات استخراجية		116	متوسطة	2.474	صناعات غذائية		146	منخفضة	2.051	صناعة ورقية
	87	قوية	4.257	صناعات كهربائية		117	متوسطة	2.849	صناعات غذائية		147	منخفضة	1.832	صناعة ورقية
30	88	قوية	4.242	صناعات كهربائية	40	118	قوية	4.601	صناعات هندسية					
	89	قوية	4.325	صناعات كهربائية		119	قوية	4.904	صناعة ملابس					
	90	متوسطة	2.595	صناعات كهربائية		120	متوسطة	2.714	صناعات استخراجية					
31	91	متوسطة	3.001	صناعات كهربائية	41	121	قوية	3.917	صناعات استخراجية					
	92	متوسطة	2.997	صناعات كهربائية		122	قوية	3.745	صناعات استخراجية					

رقم الشركة	عدد الاستبانات	درجة التقييم	المتوسط الحسابي	طبيعة الشركة	رقم الشركة	عدد الاستبانات	درجة التقييم	المتوسط الحسابي	طبيعة الشركة	رقم الشركة	عدد الاستبانات	درجة التقييم	المتوسط الحسابي	طبيعة الشركة
	93	متوسطة	3	صناعة ملابس		123	قوية	3.814	صناعات استخراجية					
	94	متوسطة	3	صناعة ملابس		124	قوية	3.884	صناعة ورقية					
32	95	منخفضة	3.472	صناعة ملابس	42	125	قوية	3.876	صناعات استخراجية					
	96	قوية	4.260	صناعة ملابس		126	قوية	4.363	صناعات هندسية					
	97	قوية	4.155	صناعة ملابس		127	قوية	4.526	صناعات استخراجية					
33	98	منخفضة	1.973	صناعات هندسية	43	128	قوية	4.505	صناعات استخراجية					
	99	منخفضة	1.984	صناعات هندسية		129	قوية	4.462	صناعات استخراجية					
	100	منخفضة	2.165	صناعات هندسية		130	منخفضة	1.927	صناعات كهربائية					
34	101	منخفضة	1.966	صناعات هندسية	44	131	منخفضة	1.943	صناعات كهربائية					
	102	منخفضة	1.967	صناعات هندسية		132	منخفضة	1.885	صناعات كهربائية					
	103	منخفضة	1.915	صناعات هندسية		133	قوية	4.331	صناعة ملابس					
35	104	قوية	4.313	صناعات هندسية	45	134	قوية	4.093	صناعة ملابس					
	105	قوية	4.130	صناعات هندسية		135	قوية	4.289	صناعة ملابس					
	106	قوية	4.104	صناعات هندسية		136	قوية	4.359	صناعة ورقية					
36	107	قوية	4.460	صناعات هندسية	46	137	قوية	4.235	صناعة ورقية					
	108	قوية	4.175	صناعات استخراجية		138	متوسطة	3.639	صناعة ورقية					
	109	قوية	3.934	صناعات هندسية		139	متوسطة	3.164	صناعة ورقية					
37	110	قوية	3.801	صناعات هندسية	47	140	متوسطة	2.758	صناعة ورقية					
	111	قوية	4.076	صناعات غذائية		141	قوية	4.463	صناعات غذائية					

تشير البيانات أعلاه المستخرجة من التحليل الإحصائي إلى درجة تقييم الرقابة الداخلية من حيث الضعف والتوسط والقوة؛ حيث تم تصنيف الرقابة الداخلية بالاعتماد على مستويات الالتزام الظاهرة في الجدول رقم (٦) والتي تم توزيع مستوياتها حسب المتوسطات الحسابية، وكانت نتائج تقييم الرقابة حسب الاستبانات كما يلي:

جدول (١٠) تصنيف استبانات تقييم الشركات باستخدام تحليل SPSS

التقييم	عدد الاستبانات	النسبة
قوية	86 استبانة	%58.50
متوسطة	31استبانة	%21.10
ضعيفة	30 استبانة	%20.40
المجموع	**147 استبانة**	

نتائج نموذج الدراسة المُعد باستخدام الذكاء الاصطناعي لتقييم الرقابة الداخلية.

تم اختبار البيانات وفق نموذج الدراسة المُعد باستخدام الذكاء الاصطناعي بتطبيق أربعة خوارزميات وهي: **(يمكن الاطلاع على البرنامج عمليا في ملحق الدراسة حيث تم إرفاق حالة عملية واحدة لخوارزمية شجرة القرار)**

أ. خوارزمية شجرة القرار.

ب. الخوارزمية الاحتمالية.

ج. خوارزمية آلة المتجهات الداعمة.

د. د. خوارزمية الجار الأقرب.

جدول (١١) نتائج تطبيق خوارزمية شجرة القرار

البيان / درجة التقييم	قوية	متوسطة	ضعيفة
عدد الاستبانات المتطابقة	86	30	29
عدد الاستبانات غير المتطابقة	0	1	1
نسبة الاستبانات المتطابقة	%100	%97	%97
نسبة الاستبانات غير المتطابقة	%0	%3	%3
نسبة المطابقة الكلية	%98.6		
نسبة عدم المطابقة الكلية	%1.4		

جدول (١٢) نتائج تطبيق الخوارزمية الإحتمالية

البيـــــان / درجة التقييـــــم	قوية	متوسطة	ضعيفة
عدد الاستبانات المتطابقة	85	30	29
عدد الاستبانات غير المتطابقة	1	1	1
نسبة الاستبانات المتطابقة	%99	%97	%97
نسبة الاستبانات غير المتطابقة	%1	%3	%3
نسبة المطابقة الكلية	%97.9		
نسبة عدم المطابقة الكلية	%2.1		

جدول (١٣): نتائج تطبيق خوارزمية آلة المتجهات الداعمة

البيـــــان / درجة التقييـــــم	قوية	متوسطة	ضعيفة
عدد الاستبانات المتطابقة	85	26	30
عدد الاستبانات غير المتطابقة	1	5	0
نسبة الاستبانات المتطابقة	%99	%84	%100
نسبة الاستبانات غير المتطابقة	%1	%16	%0
نسبة المطابقة الكلية	%95.9		
نسبة عدم المطابقة الكلية	%4.1		

جدول (١٤) نتائج تطبيق خوارزمية الجار الأقرب

البيـــــان / درجة التقييـــــم	قوية	متوسطة	ضعيفة
عدد الاستبانات المتطابقة	86	25	30
عدد الاستبانات غير المتطابقة	0	6	0
نسبة الاستبانات المتطابقة	%100	%81	100%
نسبة الاستبانات غير المتطابقة	%0	%19	0%
نسبة المطابقة الكلية	%95.9		
نسبة عدم المطابقة الكلية	%4.1		

بناءً على ما ورد في الجداول أعلاه يتبين أن هناك تطابقاً كبيراً بين نتائج التقييم باستخدام التحليل الإحصائي ونتائج التقييم باستخدام نموذج الدراسة المُعد وفق الذكاء الاصطناعي، حيث بلغت نسبة التطابق تنازلياً كما يلي:

١. **خوارزمية شجرة القرار**: نسبة التطابق 98.6% (المرتبة الأولى).
٢. **الخوارزمية الاحتمالية**: نسبة التطابق 97.9% (المرتبة الثانية).
٣. **خوارزمية آلة المتجهات الداعمة**: نسبة التطابق 95.9% (المرتبة الثالثة).
٤. **خوارزمية الجار الأقرب**: نسبة التطابق 95.9% (المرتبة الثالثة).

وبناء على هذا التطابق فإنه يمكن الاعتماد على الذكاء الاصطناعي في تقييم الرقابة الداخلية من حيث الضعف والتوسط والقوة، وعليه يتم رفض الفرضية الصفرية والتي تنصُّ على:

لا يمكن بناء نموذج لتقييم الرقابة الداخلية في الشركات الصناعية باستخدام الذكاء الاصطناعي.

وقبول الفرضية البديلة والتي تنصُّ على:

إمكانية بناء نموذج لتقييم الرقابة الداخلية في الشركات الصناعية باستخدام الذكاء الاصطناعي.

النتائج:

بناءً على تحليل البيانات التي تم جمعها باستخدام أداتي الدراسة وبناء نموذج لتقييم الرقابة الداخلية باستخدام الذكاء الاصطناعي واختباره وفق البيانات الأولية بتطبيق عدة خوارزميات لبيان إمكانية بناء نموذج لتقييم الرقابة الداخلية وتأكيد دقة النموذج وبيان الخوارزمية الأنسب والأكثر دقة، فقد توصلت الدراسة إلى أن هناك تطابقاً ما بين نتائج النموذج المُعد باستخدام الذكاء الاصطناعي ونتائج التحليل الإحصائي كما هو مُبين في الجدول التالي:

جدول (15) ملخص النتائج

الخوارزمية	دقة النتائج	نسبة الخطأ
خوارزمية شجرة القرار	98.6%	1.4%
الخوارزمية الإحتمالية	97.9%	2.1%
خوارزمية آلة المتجهات	95.9%	4.1%
خوارزمية الجار الأقرب	95.9%	4.1%

وبما أن هناك تطابقاً بنسبة تتجاوز الـ ٩٥% ما بين نتائج التحليل الإحصائي ونتائج النموذج المُعد باستخدام الذكاء الاصطناعي فهذا يعني إمكانية بناء نموذج لتقييم الرقابة الداخلية في الشركات الصناعية باستخدام الذكاء الاصطناعي وهذا التقييم يشمل كافة عناصر الرقابة الداخلية والمتمثلة في:

أ. البيئة الداخلية.
ب. تحديد الأهداف.
ج. تحديد الأحداث.
د. تقييم المخاطر.
هـ. الإستجابة للمخاطر.
و. أنشطة الرقابة.
ز. المعلومات والإتصالات.
ح. المراقبة.

أي يُمكن استخدام الذكاء الاصطناعي في عُمق هذه العناصر والمُبينه في الجدول رقم (٧) أعلاه ونذكر منها على سبيل المثال لا الحصر من حيث أساليب التشغيل، توقع الأحداث الإيجابية والسلبية المحتملة، موثوقية التقارير، تقييم المخاطر الكامنة والضوابط العامة وتطوير التكنولوجيا وتقليل احتمالية حدوث المخاطر وتأثيراتها، وهذ بمجمله يُساعد المدققين في تطوير عملهم وأداء مهامهم بشكل أفضل مع اتخاذ القرارات المهمة في مجال التدقيق وزيادة كفاءة الأعمال مع التقليل من احتمالية الأخطاء البشرية.

التوصيات

يوصي الباحثان بتبني الشركات لنموذج الدراسة لما له من قدرة في تقييم الرقابة الداخلية، وإجراء دراسة حول العوامل أو الأسباب التي تُعارض إمكانية تطبيق هذا النموذج إن وجد ليتم تجاوزها وضمان سلامة التطبيق دون أخطاء أو خلل، مع إمكانية إجراء دراسات أخرى لتوظيف الذكاء الاصطناعي بمجالات أخرى في علم المحاسبة.

قائمة المراجع

المراجع باللغة العربية

- جنيح، أمين (٢٠٢٢). مشجعو الذكاء الاصطناعي: العلاقات العامة، النيوليبرالية والذكاء الاصطناعي. **مجلة ضياء للبحوث النفسية والتربوية، ٣ (١)، ١١٤-١٤١.**
- الحمداني، بهاء و البكري، رياض(2010). حقيقة التطور في ظل التقدم العلمي ومفهوم الذكاء الاصطناعي. **رسالة دكتوراة غير منشوره،** جامعة بغداد، كلية الإدارة والاقتصاد.
- خليف، سميحة (٢٠١٩). تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

On Line Available: https://mawdoo3.com/تطبيقات_الذكاء_الاصطناعي

- خوالد، أبو بكر(٢٠١٩). **تطبيقات الذكاء االصطناعي كتوجه حديث لتعزيز تنافسية منظمات العمال.** ط١، المركز الديمقراطي العربي للدراسات الإستراتيجية والسياسية والاقتصادية، برلين – ألمانيا.
- السقا، زياد هاشم ورشيد، ناظم حسن .(٢٠١٢). إمكانية استخدام النظم الخبيرة في تطوير مهنة مراقبة الحسابات دراسة لآراء عينة من مراقبي الحسابات في العراق، **مجلة بحوث مستقبلية. ٣٧ .١٠٥ – ١٣٥.**
- عجام، إبراهيم (٢٠١٨). الذكاء الاصطناعي وانعكاساته على المنظمات عالية الأداء–دراسة استطلاعية في وزارة العلوم والتكنولوجيا. **مجلة الإدارة والاقتصاد، ١١٥ (٤١)، ٨٨-١٠٢.**
- عفيفي، جهاد أحمد (٢٠١٤). **الذكاء الاصطناعي والأنظمة الخبيرة. ط١، دار أمجد للنشر والتوزيع، الأردن–عمان.**
- القاضي، حسين و الأمين، ماهر وصوفي، سامي (٢٠١٩). دور الإفصاح الذي تقوم به الإدارة في تفعيل الرقابة الداخلية، **مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، ٢٨ (٢)، ١٧٩-٢٠٠.**
- قنديل، هند(٢٠١٦). استخدام الشبكات العصبية–الذكاء الاصطناعي–في التنبؤ المستقبلي بالنمو الاقتصادي في مصر. **مجلة الدراسات المستقبلية، (٢)، ١٨٥٨-٧٠٠٣.**
- محمد، موفق وعنبر، سامي. (٢٠١٦). جودة التدقيق باعتماد الذكاء الاصطناعي. **مجلة دراسات محاسبية ومالية، ١١ (٣٤)،٢٧-٧٦.**

- نصير، عبدا الناصر عبد اللطيف محمد (٢٠٢٢). دور تكنولوجيا سلسلة الكتل في تحسين جودة نظام الرقابة الداخلية في الشركات المدرجة في سوق الأوراق المالية السعودي. **المجلة العلمية للدراسات التجارية والبيئية، ١٣ (٣)، ١١٤ – ١٧١.**

المراجع باللغة الإنجليزيّة

- Agrawal, A., Gans, J., & Goldfarb, A.(2019). Economic policy for artificial intelligence. ***Innovation Policy and the Economy, 19 (1), 1-25.***
- Agusti, M. A., & Orta-Perez, M. (2023). Big data and artificial intelligence in the fields of accounting and auditing: a bibliometric analysis. ***Spanish Journal of Finance and Accounting/Revista Española de Financiación y Contabilidad, 52(3), 412-438.***
- Aljaaidia, K., Alwadani, N., & Adow, A. (2023). The impact of artificial intelligence applications on the performance of accountants and audit firms in Saudi Arabia. ***International Journal of Data and Network Science, 7(3), 1165-1178.***
- Altaayiy, O. Z. I. (2023). The Role of Artificial Intelligence in Improving the Quality of Internal Audit: An Exploratory Study in Some Iraqi Banks. ***Regional Studies Journal (RSJ), 17(55), 395-434.***
- Askary, S., Abu-Ghazaleh, N., & Tahat, Y. A. (2018). Artificial intelligence and reliability of accounting information. ***In Conference on e-Business, e-Services and e-Society (pp. 315-324). Springer, Cham.***
- Braun, O.(2015). Review of the Contribution of COSO in the field of internal control management, ***Scholedge International Journal of Management & Developmen, 3 (2), 1-4.***
- Canelon, J., Huerta, E., Leal, N., & Ryan, T. (2020). Unstructured Data for Cybersecurity and Internal Control, ***Proceedings of the 53rd Hawaii International Conference on System Sciences, 5411-5420.***
- Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission. (2013). ***Internal control-integrated Framework: Executive summary***,

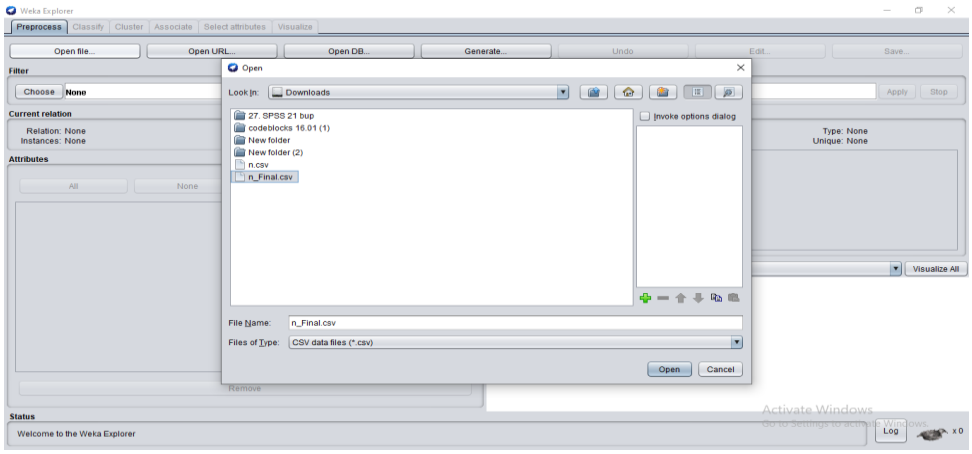
- Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission (2019). ***Internal control-integrated Framework: An Implementation Guide for the Healthcare Provider Industry*** .
- Eton, M. (2019). Internal Control and Budget Implementation in Kabale District Uganda, ***International Journal of Science and Research (IJSR), 8 (1), 815-821.***
- Farrell, T.(2018).What is the best application of artificial intelligence? ***On line Available: www.quora.com***
- Gujarati, D.N. (2003) Basic Econometrics. 4th Edition, McGraw-Hill, New York.
- Hamdan, K.(2019). Applying COSO Internal Control Framework to Disaster Management Evaluation According to Hyogo Framework for Action (HFA) In Iraq, ***Journal of Administrative and Economic Sciences, 9 (2), 125-152.***
- Hashem, F., & Alqatamin, R. (2021). Role of Artificial Intelligence in Enhancing Efficiency of Accounting Information System and Non-Financial Performance of the Manufacturing Companies. **International Business Research, 14(12), 1-65.**
- Heer, J.(2018).Agency plus automation:Designing artificial intelligence into interactive systems. ***proceedings of the National Academy Of Sciences (PNAS), 116(6), 1844-1850,***
  DOI: https://www.pnas.org/content/pnas/116/6/1844.full.pdf
- Jamnik, J. (2019). Artificial intelligence in paediatrics: A checkup. ***University of Toronto Medical Journal, 96 (1), 27-29***.
- Li, Z., & Zheng, L.(2018). The impact of artificial intelligence on accounting. ***In 2018 4th International Conference on Social Science and Higher Education (ICSSHE 2018). Atlantis Press.***
- Majeed, A.(2019). The role of the internal control components in accordance with the COSO framework in enhancing the quality of banking services A survey of the opinion of a sample of managers of sections and divisions and control officials in some government banks for the province of Nineveh. ***Tikrit Journal For Administration & Economics Sciences, 15(45 Part 1), 105-128.***

- Nilsson, N. J.(2014). Principles of artificial intelligence, morgankaufmann, California.
- Puthukulam, G., Ravikumar, A., Sharma, R. V. K., & Meesaala, K. M. (2021) Auditors' Perception on the Impact of Artificial Intelligence on Professional Skepticism and Judgment in Oman. ***Universal Journal of Accounting and Finance, 9 (5), 1184 - 1190.***
- Qutb, R. & Obaid, R.(2019).The effect of implementing accounting information systems on the internal control efficiency in the commercial banking sector in the kingdom of Saudi Arabia. ***Journal of economic, Administrative & legal science, 3(8), 78-95.***
- Rafindadi, A. A., & Olanrewaju, Z. A. (2019). Internal Control System, Sustainable Management and Service Delivery of NGO's in Nigeria: An Empirical Analysis. ***International Review of Management and Marketing, 9 (2), .103-89***
- Romney, M. B., & Steinbart, P. J. (2018). ***Accounting Information Systems***. *14*Ed.
- Romney, M. B., Steinbart, P. J., Summers, S. L. & Wood, D. A. (2021). ***Accounting Information Systems***. *15 Ed.*
- Sekaran, Uma. (2016). ***Research Methods for Business: A Skill Building Approach*** , 7th Edition , John Wiley and Sons, New York.
- Shi, F., Wang, J., Shi, J., Wu, Z., Wang, Q., Tang, Z. & Shen, D. (2020). Review of artificial intelligence techniques in imaging data acquisition**,** ***segmentation and diagnosis for covid-19. IEEE reviews in biomedical engineering.***

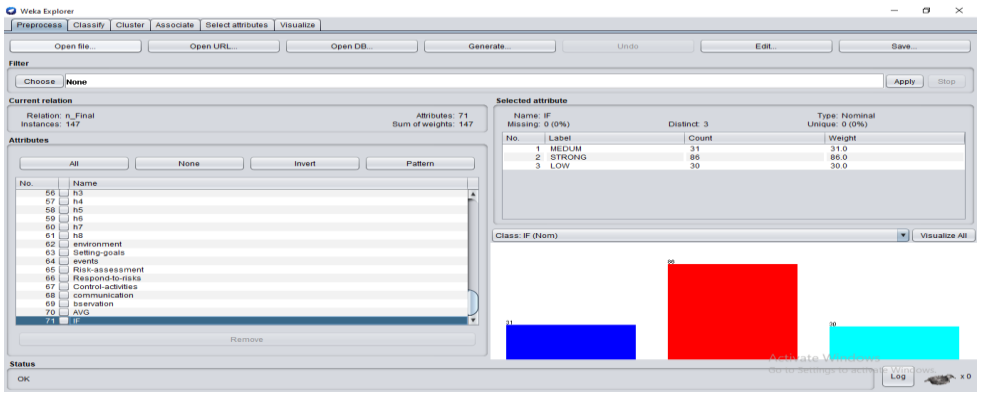
ملحق الدراسة
البرنامج العملي لتقييم الرقابة الداخلية باستخدام الذكاء الاصطناعي

يبين الشكل أعلاه الواجهة الرئيسية لبرمجية الذكاء الاصطناعي وتُدعى (WEKA) التي تم استخدامها في هذا البحث:

الخطوة الأولى: يبدأ عمل البرنامج في اختيار مفتاح Explorer لتظهر الشاشة التالية:



الخطوة الثانية: يتم اختيار مفتاح (Open file) من أجل اختيار الملف الخاص في البيانات المراد تحليلها ويمكن اختيارها على صيغة إكسل، وتمثل هنا بيانات الاستبانة الثانية المتعلقة بتقييم الرقابة الداخلية.

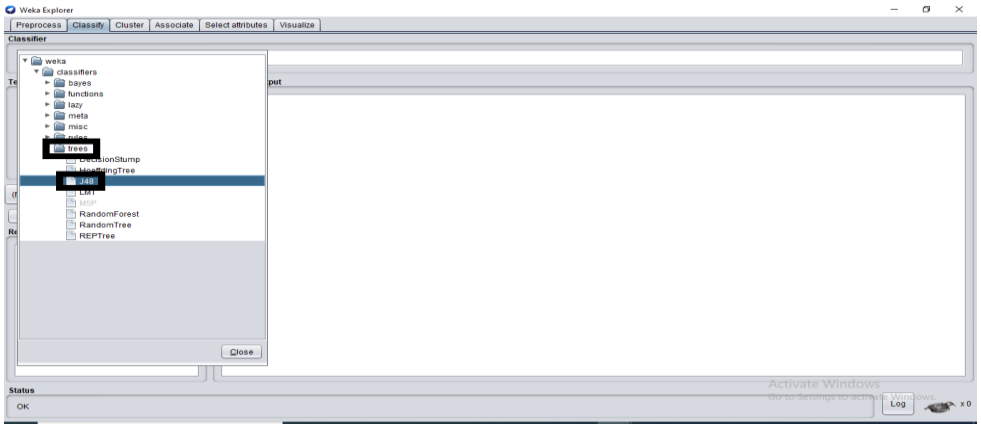


الخطوة الثالثة: بعد اختيار ملف البيانات واتمام العملية تظهر الشاشة المُبيّنه في الأعلى، والتي تُبيّن نتائج الاستبانات من حيث القوة والضعف والتوسط للرقابة الداخلية، وهنا نلاحظ ثلاثة ألوان:

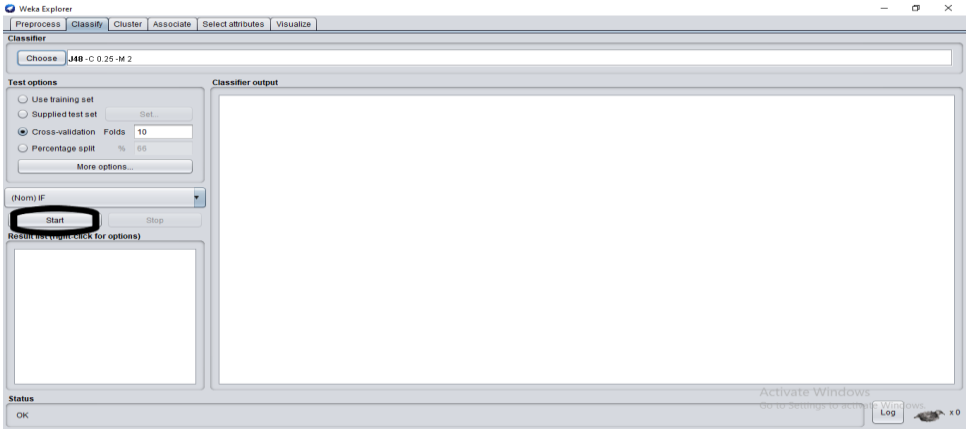
١. اللون الأزرق: يدل على عدد الاستبانات متوسطة القوة للرقابة الداخلية.

٢. اللون الأحمر: يدل على عدد الاستبانات ذات القوة للرقابة الداخلية.

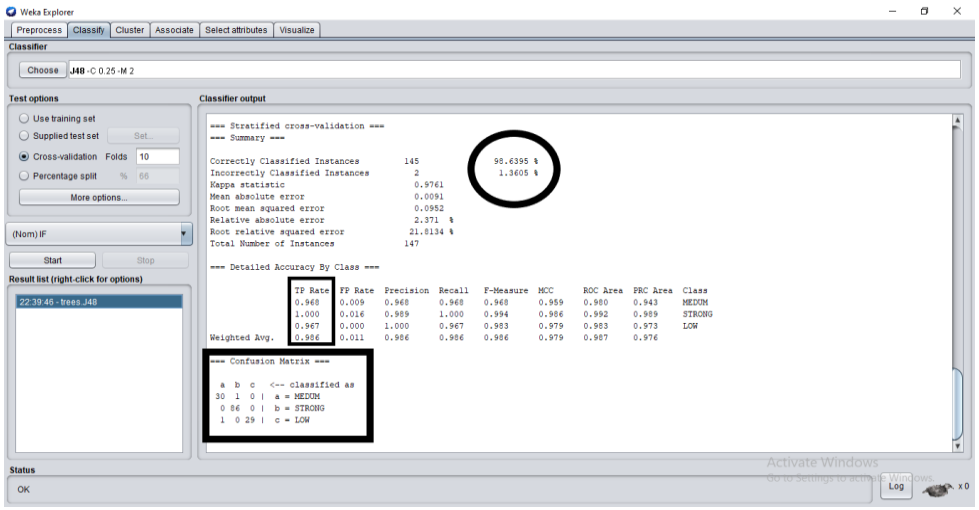
٣. اللون الأخضر: يدل على عدد الاستبانات ضعيفة القوة للرقابة الداخلية.



الخطوة الرابعة: يتم من خلال الشاشة أعلاه اختيار مفتاح (Classify) والذي يتم من خلاله اختيار خوارزمية الذكاء الاصطناعي المُراد تنفيذها، وهنا سنُدرج مثالاً باختيار خوارزمية شجرة القرار من خلال خيار (Trees) ويندرج تحتها خيار يسمى (J48)، وما ينطبق على هذه الخوارزمية ينطبق على باقي الخوارزميات من حيث التطبيق.



الخطوة الخامسة: بعد اختيار الخوارزمية التي نريد اختبارها يتم النقر على مفتاح (Start) ليتم إظهار النتائج كما في الشاشة التالية:



تُظهر هذه الشاشة نتائج تطبيق خوارزمية شجرة القرار كما يلي:

أ. النتائج الظاهرة داخل **الدائرة** تُبين نسبة الدقة العامة في النتائج حيث مثّلت ٩٨.٦٣٩٥% ونسبة الخطأ تمثل ١.٣٦٠٥%.

ب. البيانات الظاهرة داخل **المستطيل العامودي** تُبين نسبة الدقة لكل مستوى على حدة، حيث استطاعت البرمجية اكتشاف المستوى المتوسط لقوة الرقابة الداخلية بنسبة ٩٦٨%، واكتشاف الاستبانات القوية بنسبة كاملة أي ١ صحيح، والاستبانات الضعيفة بنسبة ٩٦٧%.

ت. البيانات الظاهرة داخل **المستطيل الأفقي** تُبين مقارنة نتائج التحليل الإحصائي مع نتائج الذكاء الاصطناعي، حيث تُظهر التطابق في الاستبانات ذات قوة الرقابة الداخلية ٨٦ من أصل ٨٦، والاستبانات ذات القوة المتوسطة ٣٠ استبانة من أصل ٣١، والاستبانات ذات القوة الضعيفة ٢٩ من أصل ٣٠.

بناءً على النتائج السابقة فإن البرنامج يعطي نتائج بدقة عالية جداً تصل إلى ٩٨.٦٣٩٥% وتطابق كبير بين نتائج التحليل الإحصائي ونتائج البرمجية، وهنا نخرج بنتيجة بأنه يمكن بناء نموذج لتقييم الرقابة الداخلية باستخدام الذكاء الاصطناعي.

ملاحظة مهمة: إن ما ينطبق على هذه الخوارزمية ينطبق على كافة الخوارزميات.