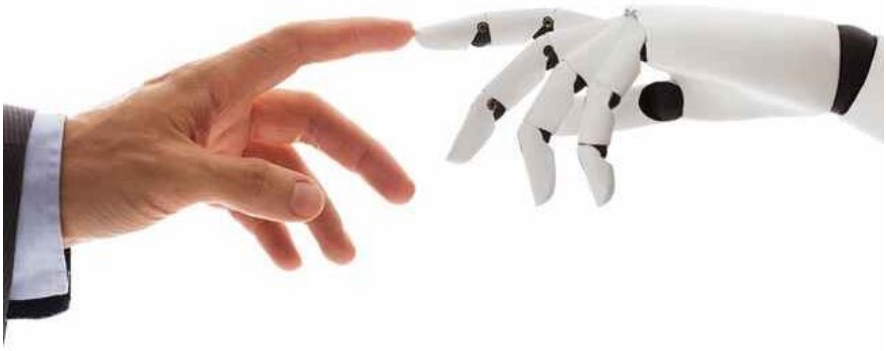
ديوان المحاسبة
State Audit Bureau
Since 1964 . منذ عام الكويت Kuwait

استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام الرقابية



إعداد:

ريم محمد الرميح

مهندس كمبيوتر مشارك

المسابقة الثالثة عشرة للبحث العلمي في مجال الرقابة المالية

للمنظمة العربية للأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة

2021

كلمة شكر

أود في بداية هذا البحث أن أتقدم بجزيل الشكر إلى المنظمة العربية للأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة لتنظيمهم المسابقة الثالثة عشرة للبحث العلمي في مجال الرقابة المالية لما لها من دور فعال في إثراء الحصيلة العلمية للمدققين وتنمية مهاراتهم في البحث العلمي ومواكبة التطورات في المجال الرقابي.

كما أشكر إدارة التدريب والعلاقات الدولية بديوان المحاسبة في دولة الكويت على سعيها الدائم لتشجيع وتحفيز المشاركين، وكذلك أخص بالشكر كل العاملين بمركز المعلومات على جهودهم الكبيرة في توفير مراجع البحوث وتسهيل المشاركة في البحث العلمي، والشكر موصول إلى كل من ساهم في إثراء البحث بالمعلومات من خلال المناقشات والرد على الاستفسارات وكذلك تعبئة الاستبانة.

قائمة المحتويات

ملخص البحث 6

الفصل الأول: منهجية البحث 8

مقدمة..... 8

مشكلة البحث..... 8

فرضيات البحث.....8

أهمية البحث.....9

أهداف البحث..... 9

حدود البحث 10

منهج البحث 10

الفصل الثاني: أدبيات البحث 11

المحور الأول: مفهوم الذكاء الاصطناعي 11

المحور الثاني: أسس ومبادئ الذكاء الاصطناعي 17

المحور الثالث: أثر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام الرقابية.....22

المحور الرابع: مخاطر وتحديات استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام الرقابية وكيفية التغلب عليها 28

المحور الخامس: دور ديوان المحاسبة بدولة الكويت في تنفيذ المهام الرقابية باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي..... 35

المحور السادس: دور الأجهزة العليا للرقابة في تنفيذ المهام الرقابية باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي 40

الفصل الثالث: الدراسة الميدانية والنتائج والتوصيات..... 47

أولاً: الدراسة الميدانية 47

ثانياً: النتائج 48

ثالثاً: التوصيات 50

قائمة المصادر..... 52

المرفقات..... 58

قائمة الرسوم التوضيحية

رسم توضيحي 1: اختبار ذكاء الآلة.....13

رسم توضيحي 2: مجالات الذكاء الاصطناعي 15

رسم توضيحي 3: آلية عمل الذكاء الاصطناعي 17

رسم توضيحي 4: مراحل الانتقال إلى التقنيات الحديثة.....22

رسم توضيحي 5: إطار مكتب مساءلة الحكومة الأمريكية الخاص بالذكاء الاصطناعي 46

قائمة الجداول

جدول 1: أبرز التحديات التي تواجه مدقق الذكاء الاصطناعي والحلول المناسبة للتغلب عليها 32

ملخص البحث

إن هذا البحث عبارة عن دراسة لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام الرقابية. حيث يعد الذكاء الاصطناعي أحد أنواع العلوم الحديثة التي انتشرت على نطاق واسع في الآونة الأخيرة، حتى أنه دخل في كثير من المجالات الصناعية والبحثية، وعلى رأسها الروبوت والخدمات الذكية للحكومات والشركات. وهو يحاكي القدرات الذهنية البشرية في أداء الأعمال المختلفة، ومن أهم تلك القدرات قدرة الآلة على التعلم واتخاذ القرارات الصحيحة، وذلك من خلال تزويدها بعدد كبير من البيانات الأساسية ومن ثم برمجتها بكيفية التعامل معها بحيث تكون قادرة على اتخاذ القرار بناء على المدخلات والمعلومات التي تم تزويدها بها. ولاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي أثر كبير في تنفيذ المهام الرقابية بكفاءة وسهولة، وعلى الرغم من وجود بعض المخاطر في ظل استخدام أدواتها إلا أنه بالإمكان التغلب عليها.

وتتمثل مشكلة البحث في تطور أدوات تكنولوجيا المعلومات أو ما يسمى بالذكاء الاصطناعي والذي يوفر الوقت والجهد على مستخدميه ويساعد في رفع كفاءة الأعمال وفاعليتها إلا أن الأمر يعتمد على توعية المدققين بأهمية هذه التقنيات وكيفية التغلب على مخاطرها، حيث يتضمن البحث الفرضيات التالية:

- توجد معرفة لدى المدققين بمفهوم وأسس ومبادئ عمل الذكاء الاصطناعي.
- توجد معرفة لدى المدققين بأهمية استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام الرقابية.
- توجد معرفة لدى المدققين بمخاطر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام الرقابية.
- لا توجد معرفة لدى المدققين بكيفية التغلب على مخاطر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام الرقابية.

- يوجد دور لديوان المحاسبة بدولة الكويت والأجهزة العليا للرقابة في استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام الرقابية.

ويهدف البحث إلى المساهمة في نشر مفهوم الذكاء الاصطناعي وإبراز أهميته وأثر استخدام تقنياته في تنفيذ المهام الرقابية، بالإضافة إلى التعريف بالمخاطر المتعلقة باستخدامها وكيفية التغلب عليها، والمساهمة في وضع حلول لرفع كفاءة المدققين في استخدامها، وإمكانية الوصول إلى النتائج التي يمكن في ضوئها تقديم التوصيات المناسبة.

تم تقسيم البحث إلى ثلاثة فصول يمثل كل منها أحد المباحث الرئيسية فيه، حيث تناول الفصل الأول منهجية البحث والتي شملت على مشكلة وفرضيات وأهمية وأهداف وحدود ومنهج البحث. بينما تناول الفصل الثاني أدبيات البحث في ستة محاور شملت مفهوم الذكاء الاصطناعي، وأسسه ومبادئه، وأثر استخدام تقنياته في تنفيذ المهام الرقابية، ومخاطر استخدام تلك التقنيات وكيفية التغلب عليها. ومن أجل تعزيز البحث بمعلومات تخص ديوان المحاسبة بدولة الكويت فقد تم التعرف على تجربته وعرض حالات عملية في استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ مهامه الرقابية، بالإضافة إلى دور الأجهزة العليا للرقابة. وأما الفصل الثالث فتناول الدراسة الميدانية والنتائج والتوصيات.

الفصل الأول: منهجية البحث

- **مقدمة:**

أدى التطور في ذكاء الأعمال واستخدام الحواسيب إلى زيادة الاهتمام باستخدام التقنيات الحديثة في شتى المجالات، إذ يؤدي ذلك إلى التغلب على بعض جوانب القصور البشري عند ممارسة العمل، وينعكس على تحسين كفاءة وفاعلية الأعمال. حيث تساعد تكنولوجيا المعلومات في اتخاذ القرارات وتحسين الإنتاجية لدى منشآت الأعمال، وتعتبر من أهم الوسائل المستخدمة في تقديم خدماتها وإنتاج منتجاتها. وقد أثر استخدام البيانات على الأنظمة المالية والمحاسبية وضوابط الرقابة الداخلية في منشآت الاعمال، الأمر الذي ترتب عليه أهمية دخول تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام الرقابية، إذ تساعد في إنجاز مهام التدقيق بأقل وقت وبتكلفة أقل مما يسهم في تحسين كفاءة وجودة نتائج التدقيق ودعم استراتيجيته وتقليل مخاطره، ومن هنا يطرح هذا البحث موضوع استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام الرقابية.

- **مشكلة البحث:**

على الرغم من تطور أدوات تكنولوجيا المعلومات أو ما يسمى بالذكاء الاصطناعي والذي يوفر الوقت والجهد على مستخدميه ويساعد في رفع كفاءة الأعمال وفاعليتها إلا أن الأمر يعتمد على توعية المدققين بأهمية هذه التقنيات وكيفية التغلب على مخاطرها

- **فرضيات البحث:**

1- توجد معرفة لدى المدققين بمفهوم وأسس ومبادئ عمل الذكاء الاصطناعي.

2- توجد معرفة لدى المدققين بأهمية استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام الرقابية.

3- توجد معرفة لدى المدققين بمخاطر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام الرقابية.

4- لا توجد معرفة لدى المدققين بكيفية التغلب على مخاطر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام الرقابية.

5- يوجد دور لديوان المحاسبة بدولة الكويت والأجهزة العليا للرقابة في استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام الرقابية.

- **أهمية البحث:**

تكمن أهمية البحث في تعلم اســتخدام تقنيات وبرامج الذكاء الاصــطناعي في تطوير العمل بشـكل عام والعملية الرقابية بشـكل خاص، ومعرفة مخاطرها وكيفية التغلب عليها بما يسـاهم في تطوير وتحسين بيئة العمل.

- **أهداف البحث:**

تسعى الباحثة في هذا البحث إلى تحقيق الأهداف التالية:

1- المساهمة في نشر مفهوم وأسس ومبادئ الذكاء الاصطناعي وإبراز اهميته وأثره في تطوير العملية الرقابية.

2- التعريف بمخاطر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام الرقابية وكيفية التغلب عليها.

3- التعريف بدور ديوان المحاسبة بدولة الكويت والأجهزة العليا للرقابة في استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي.

4- المساهمة في وضع حلول لرفع كفاءة المدققين في استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي.

5- إمكانية الوصول إلى النتائج التي يمكن في ضوئها تقديم التوصيات المناسبة.

- **حدود البحث:**

الحدود الجغرافية: يغطي البحث دور الأجهزة العليا للرقابة في استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي لتطوير العملية الرقابية، وحالات عملية لديوان المحاسبة بدولة الكويت.

الحدود الزمنية: تغطي الدراسة الميدانية التي أجريت في شهر أغسطس 2021 فرضيات البحث عن الوضع الحالي لمدى معرفة مدققي ديوان المحاسبة في دولة الكويت بمحاور البحث، أما أدبيات البحث فقد غطت الذكاء الاصطناعي منذ نشأته وحتى وقتنا الحالي.

- **منهج البحث:**

المنهج الوصـــفي الذي يعتمد على جمع المعلومات عن الموضـــوعات المراد بحثها من خلال الاستبانة.

المنهج الوثـائقي الـذي يعتمـد على جمع المعلومـات والحقـائق من خلال الرجوع إلى الدراسـات والكتب والصـحف وشـبكة الانترنت والأدلة بالإضـافة إلى الاسـتعانة ببعض المقالات والنشرات التي تخص محاور البحث.

الفصل الثاني: أدبيات البحث

المحور الأول: مفهوم الذكاء الاصطناعي

شهد العالم في العقود الأخيرة تطوراً كبيراً في مجال تكنولوجيا المعلومات أدت إلى حدوث ثورة في البيانات وظهور العديد من التقنيات أبرزها الذكاء الاصطناعي. يصعب تعريف مفهوم الذكاء (Intelligence) بشكل دقيق ومحدد، فيمكن تعريف الذكاء بأنه القدرة على الوصول للأهداف، كما يمتلك الأشخاص مستويات مختلفة من الذكاء. وبناء على تعريف الذكاء، فإن للذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence) عدة مفاهيم منها:[1]

- دراسة القدرات الذهنية.
- دراسة قدرة الآلة على القيام بالمهام التي يؤديها الإنسان بكفاءة أعلى.
- دراسة وتصميم العميل الذكي.[2]

الذكاء الاصطناعي هو عالم واسع من علوم الحاسوب، وعرّفه عالم الحاسوب –جون ماكارثي– بأنه "علم وهندسة صنع الآلات الذكية"، وعرّفه –أندرياس كابلان ومايكل هاينلين– بأنه "قدرة النظام على تفسير البيانات الخارجية بشكل صحيح، والتعلم من هذه البيانات، واستخدام تلك المعرفة لتحقيق أهداف ومهام محددة من خلال التكيف المرن". فقد أحدث الذكاء الاصطناعي جدلاً واسعاً على افتراض إمكانية وصف الذكاء بدقة، واختلاف أنواع الذكاء لدى الإنسان ليتم محاكاته بواسطة الآلة.[3]

---

(1) الذكاء الاصطناعي، ترجمة وإعداد: فهد آل قاسم. نقلاً عن الرابط: http://www.myreaders.info/html/artificial_intelligence.html

(2) العميل الذكي: هو برنامج يمكنه اتخاذ القرارات أو أداء خدمة بناء على بيئته ومدخلات وخبرات المستخدم. يمكن استخدام هذه البرامج لجمع المعلومات بشكل مستقل وفقًا لجدول منتظم ومبرمج أو عندما يطلبها المستخدم في الوقت الفعلي.

(3) الموقع الإلكتروني ويكيبيديا: https://ar.wikipedia.org/

يعرف الذكاء الاصطناعي على أنه تقنيات تحاكي السلوك البشري، وتقوم بالمهام التي يتم تنفيذها بشكل تقليدي بالاشتراك مع العامل البشري، وهي قابلة للتعلم وتطوير نفسها من واقع الخبرة وبناء على المعلومات التي تقوم بجمعها.[4] تستخدم هذه التقنيات في أداء المهام مثل اتخاذ القرار وحل المشكلات، وهي تهدف إلى تعزيز قدرات الإنسان وليس الاستغناء عن دوره، بالإضافة إلى إنجاز العمل بكفاءة عالية. أي أنّ مستقبل هذه التقنيات سيعتمد بشكل كبير على كيفية استخدام الأشخاص لها، غير أنّ قدرة الذكاء الاصطناعي على مواجهة التحديات البشرية أصبحت واضحة.[5] ويتجلى الذكاء الاصطناعي في عدة أشكال منها:[6]

- روبوتات المحادثة (Chatbots) التي تستخدم في خدمة العملاء لفهم استفسار أو مشكلة العميل بصورة أسرع وتزويده بالإجابة بكفاءة عالية.
- تقنيات تحليل البيانات التي تقوم بتحليل البيانات الهامة وتحسين جدولتها بناء على مجموعة كبيرة من البيانات النصية.
- محركات التوصية الآلية التي تقوم بتقديم التوصيات للمستخدم بناء على عادات استخدامه، مثل: البرامج التلفزيونية وبرامج التواصل الاجتماعي.

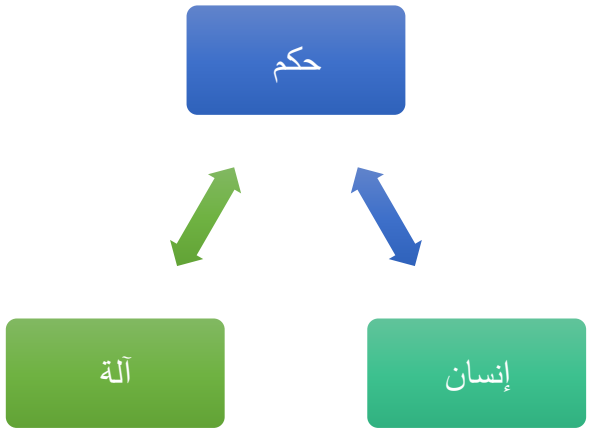
(4) الموقع الإلكتروني لشركة Oracle: https://www.oracle.com/ae-ar/artificial-intelligence/what-is-ai/

(5) الموقع الإلكتروني لأساسيات الذكاء الاصطناعي: https://atozofai.withgoogle.com/

(6) الموقع الإلكتروني لشركة أوراكل (مرجع سابق).

نشأة الذكاء الاصطناعي:

في نهاية أربعينيات وبداية خمسينيات القرن الماضي قام عدد من العلماء في مختلف المجالات بدراسة إمكانية إنشاء عقل اصطناعي. فقد قام عالم الرياضيات والحاسوب البريطاني –آلان تورينغ– بنشر ورقة بحثية تاريخية قام فيها باختبار ذكاء الآلة الموضح في الشكل أدناه من خلال حكم يقوم بطرح الأسئلة على شخصين أحدهم إنسان والآخر آلة مصممة على محاكاة سلوك الإنسان، ولم يستطع الحكم التفريق بينهما وبذلك أثبت أن الآلة أظهرت سلوك ذكي يحاكي السلوك البشري. ويعتبر هذا الاختبار أول اقتراح جاد في فلسفة الذكاء الاصطناعي، وكانت هذه الورقة البحثية بمثابة إلهام للعلماء لدراسة الذكاء البشري وابتكار الذكاء الاصطناعي وتطوير أنظمة آلية تشابه السلوك البشري.



رسم توضيحي 1: اختبار ذكاء الآلة

وصاغ عالم الحاسوب الأمريكي –جون ماكارثي– مصطلح "الذكاء الاصطناعي" كمجال بحثي في أول مؤتمر للذكاء الاصطناعي في كلية دارتموث في عام 1956. وفي عام 1965 تم اختراع أول روبوت يقوم بمحادثة الإنسان بواسطة عالم الحاسوب الألماني –جوزيف فيتسينبوم–. وتم تقديم الدعم المالي للأبحاث العلمية في هذا المجال لعدة سنوات ولكنها لم تحقق النتيجة المتوقعة مقابل مبلغ الدعم وكان أبرز

العوائق التي تم مواجهتها هو إمكانيات الحاسوب المحدودة في حينها، ونتيجة لذلك فقد انقطع الدعم وهو ما يعرف بشتاء الذكاء الاصطناعي.

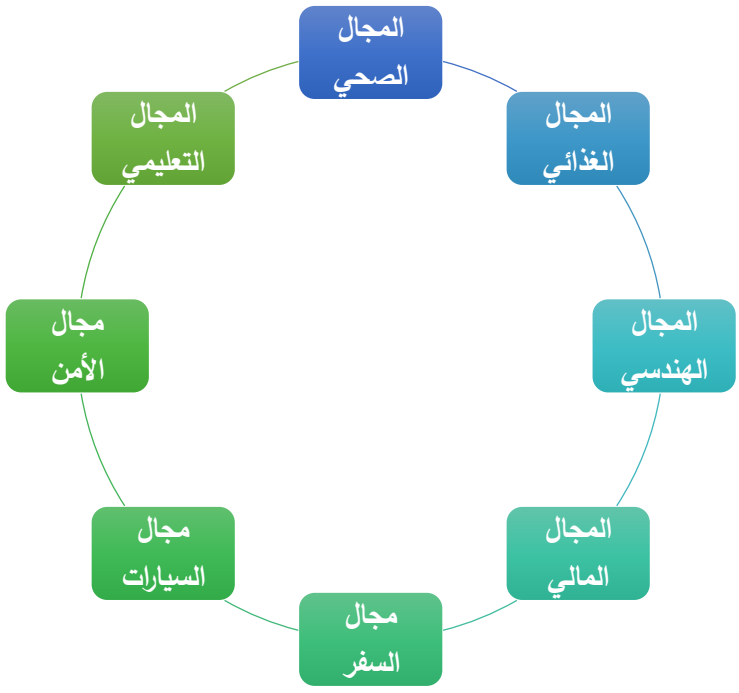
وفي عام 1980 تم تبني مصطلح النظم الخبيرة بواسطة عالم الحاسوب الأمريكي –إدوارد فيغنبوم– وهي أنظمة آلية قادرة على اتخاذ القرار بطريقة تحاكي خبرة البشر. وأصبح للذكاء الاصطناعي مستقبلاً مبشراً بعد أن تمكن العلماء من التغلب على الصعوبات التي تم مواجهتها، وعاد الدعم المالي من جديد في هذا المجال. وقامت شركة IBM في عام 1997 بابتكار حاسب آلي تغلب على بطل العالم في الشطرنج –جاري كاسباروف–، وأصبح لهذا الاختراع صدى واسع حول العالم وساعد جمهور كبير على فهم الحوسبة بصورة أفضل.

وقامت شركة Sony في عام 1999 بإطلاق روبوت ذكاء اصطناعي يدعى AiBO يقوم بتطوير مهاراته وشخصيته مع الوقت وذلك بهدف جعل الإنسان يألف التعامل مع الروبوت. وفي عام 2002 تم اختراع مكنسة كهربائية روبوتية تدعى Roomba تحتوي على مستشعرات تمكّنها من التنقل على سطح أرضية المنزل وتنظيفها. وفي عام 2011 بعد ظهور الأجهزة الذكية ابتكرت شركة Apple المساعد الذكي Siri الذي يتعرف على الصوت ويمكنه أن يتفاعل مع الإنسان كمساعد شخصي. لقد كان ولا زال الذكاء الاصطناعي سبباً للتفاؤل على الرغم من أنه قد واجه فشلاً عبر التاريخ، وأصبح اليوم جزءً أساسياً في ابتكارات تكنولوجيا المعلومات مع وجود عبء المشاكل التي قد يواجهها بوجود التقنيات الحديثة.[7]

(7) الموقع الإلكتروني ويكيبيديا (مرجع سابق).

أبرز مجالات الذكاء الاصطناعي:

يقوم العالم الآن بتحقيق أقدم أهدافه بعد أن أصبح عمر الذكاء الاصطناعي نصف قرن، وهو الآن أكثر نجاحاً من السابق، وفي الوقت نفسه، أكثر حذراً. ففي الوقت الحالي نجده في الكثير من الأنشطة بدءاً من البرامج التي يتم تعليمها كيفية لعب ألعاب الطاولة وترجمة اللغات ووصولاً إلى الأنظمة المتطوّرة التي يمكنها إجراء محادثات تشبه المحادثات البشرية، أو تحليل نتائج سوق الأوراق المالية أو المساعدة في تشخيص الحالات الصحية.[8] ومع تزايد قوة الحاسوب وإمكانية التركيز على مشاكل محددة بصورة منفصلة وحلها بأعلى المعايير، بدأ العلماء بإدخاله بصورة ناجحة في مجالات عديدة ومختلفة أبرزها:[9]



رسم توضيحي 2: مجالات الذكاء الاصطناعي

1- المجال الصحي: الكشف عن الأمراض وتشخيصها – المجهر الآلي – اكتشاف ووصف الأدوية.

(8) الموقع الإلكتروني لأساسيات الذكاء الاصطناعي (مرجع سابق).

(9) الموقع الإلكتروني العطاء الرقمي برعاية وزارة الاتصالات وتقنية المعلومات السعودية: https://attaa.sa/

2- المجال الغذائي: الطاهي الآلي – التصنيع الغذائي الآلي – نقاط البيع الآلية.

3- المجال الهندسي: رسم الخرائط – حساب الأيدي العاملة ومواد البناء – فحص التصميم والتنفيذ.

4- المجال المالي: إدارة المخاطر – تحليل حالة السوق – التنبؤ بالأسعار.

5- مجال السفر: طيارات بدون طيار – حجوزات الطيران – تنبؤ الصيانة.

6- مجال السيارات: مركبات ذاتية القيادة – تنبؤ الصيانة.

7- مجال الأمن: الأمن السيبراني– التعرف على الوجه.

8- المجال التعليمي: تنفيذ مهام المعلم – تقديم الاستشارات العلمية.

خصائص الذكاء الاصطناعي:

لقد أدى الذكاء الاصطناعي إلى تبسيط أداء المهام التي تتطلب جهد كبير وتكلفة عالية، فهو يتميز بتوفير الوقت والجهد المبذول، وتقليل فرص حدوث الخطأ عند تنفيذ الأعمال المتكررة بصورة آلية. ويمتلك الذكاء الاصطناعي الخصائص التالية:

- القدرة على حل المشاكل واتخاذ القرار.
- القدرة على التعلم والوصول لنتائج جديدة، وتحليل البيانات وإصدار تنبؤات بدرجة عالية من الدقة.
- القدرة على التعرف على الصور وفهم اللغات الطبيعية للبشر.
- القدرة على اختصار دورة معالجة البيانات.
- القدرة على الاستجابة السريعة للمواقف.

المحور الثاني: أسس ومبادئ الذكاء الاصطناعي

تعتبر تقنيات الذكاء الاصطناعي أنظمة يتكامل بها الذكاء البشري مع الحاسوب، أي أن للعامل البشري دور هام في توجيهها بدايةً من إنشائها ووصولاً إلى استخدمها. ولتحقيق الهدف المرجو من هذه التقنيات والوصول إلى أدق النتائج، يجب معرفة أساسيات بنائها وعوامل نجاح استخدامها.

آلية عمل الذكاء الاصطناعي:

تعتبر جداول البيانات بالنسبة لأنظمة الذكاء الاصطناعي بمثابة الكتب والمراجع بالنسبة للإنسان، أي أنه يتم تغذية وتدريب أنظمة الذكاء الاصطناعي بمجموعة من البيانات التي يمكنها مساعدته على تنفيذ المهام التي تم تصميمه لأجلها وتشمل هذه البيانات الصور والصوت ومختلف أنواع البيانات. ومع ظهور مفهوم البيانات الضخمة[10] فقد أصبح من السهل الحصول على عدد كبير من البيانات وتعليم النظام بصورة أسرع.

رسم توضيحي 3: آلية عمل الذكاء الاصطناعي

يمكن وصف آلية عمل الذكاء الاصطناعي على ثلاثة مراحل مبينة في الشكل أعلاه وهي: استقبال البيانات (المدخلات)، ومعالجتها باستخدام أساليب وخوارزميات الذكاء الاصطناعي، والوصول إلى النتائج

(10) البيانات الضخمة: هو مصطلح يشير إلى مجموعة بيانات تستعصي لضخامتها أو تعقيدها على التخزين أو المعالجة بإحدى الأدوات أو التطبيقات المعتادة لإدارة البيانات، أو لا يُمكن التعامل معها على حاسوب عادي بمفرده من خلال قاعدة بيانات بسيطة. ومن سمات مجال «البيانات الضخمة» استعمال حواسب عديدة لتقاسم الأعمال المطلوبة.

(المخرجات). ويقوم الإنسان ببناء وضبط وتدريب واختبار أنظمة الذكاء الاصطناعي، بحيث يتم تدريبها بصورة منظمة ودقيقة على البيانات وكيفية استخدامها وتحليلها. ويعتمد نجاح عمل هذه الأنظمة على البيانات التي تم تدريبه عليها وحجمها وكذلك تفاعل الإنسان معها.

أسس الذكاء الاصطناعي:

يتم إنشاء تقنيات الذكاء الاصطناعي بناء على أساليب وخوارزميات تستخدم لمعالجة البيانات أبرزها: التعلم الآلي، والشبكة العصبية الاصطناعية، والتعلم العميق. فيما يلي فكرة عن أهم المصطلحات ذات الصلة بالذكاء الاصطناعي:[11]

1- رؤية الكمبيوتر (Computer Vision):

هي تقنية تقوم بالتعرف على البيانات المرئية ومعالجتها وتفسيرها مثل الصور والفيديو والجداول والنصوص والرسومات البيانية. وتم استخدام هذه التقنية في المجال الصحي لتشخيص المريض وتقييم فحوصات الأشعة.

2- الحوسبة المعرفية (Cognitive Computing):

هي أحد مكونات الذكاء الاصطناعي التي تهدف إلى تحسين التفاعل بين الإنسان والآلة وتقوم بتطبيق فكر الإنسان على الحاسوب من خلال فهم معنى الصور ولغة الإنسان، وهي تمنح الآلة سلوكيات وقدرات الإنسان في معالجة البيانات.

(11) الموقع الإلكتروني العطاء الرقمي برعاية وزارة الاتصالات وتقنية المعلومات السعودية (مرجع سابق).

3- النظم الخبيرة (Expert Systems):

هي أحد فروع الذكاء الاصطناعي التي يتم تغذيتها بكم كبير من المعرفة إلى أن تصبح لديها القدرة على أداء مختلف الأوامر الحاسوبية بطريقة تحاكي أداء الخبير البشري، وهي تستخدم في تقديم الاستشارة في اتخاذ القرار وحل المشكلات.

4- الروبوتات أو الإنسان الآلي (Robotics):

هي آلة تقوم بتنفيذ أوامر تم برمجتها عليها مسبقاً، إما بإشارة وسيطرة مباشرة من الإنسان أو بإشارة من برامج حاسوبية،[12] وهي تمتلك مستشعرات ومحركات تساعدها على الحركة. ومثال على الروبوت الأذرع الآلية التي يتم استخدامها في المصانع.

5- التعلم الآلي (Machine Learning):

هو أحد فروع الذكاء الاصطناعي بحيث يكون للآلة القدرة على التعلم من خلال تزويدها بالبيانات بدون أن يتم برمجتها بصورة مباشرة وتقوم بتحسين عملها من الخبرة، وهو يستخدم في تطوير الخوارزميات التي يمكنها تحليل البيانات وعمل التنبؤات.

6- الشبكة العصبية الاصطناعية (Artificial Neural Network):

هي خلايا عصبية تحاكي الخلايا العصبية البشرية ويمكنها معالجة عدة عمليات في وقت واحد، وهي تتيح عمل التعلم العميق.

7- التعلم العميق (Deep Learning):

هو فرع من التعلم الآلي يستخدم عدة طبقات من الشبكات العصبية الاصطناعية التي تتعلم بمعالجة البيانات لإنتاج مخرج واحد من عدة مدخلات.

---

(12) الموقع الإلكتروني ويكيبيديا (مرجع سابق).

8- معالجة اللغة الطبيعية (Natural Language Processing):

هو أحد فروع الذكاء الاصطناعي الذي يقوم بالتعرف على لغة الإنسان وتفسيرها وكذلك إنتاجها، وهي تهدف إلى إتاحة التفاعل بين الإنسان والأجهزة من خلال فهمها لغة الإنسان والاستجابة بردود منطقية. ويتم استخدام معالجة اللغة الطبيعية في برامج الترجمة التي تقوم بتسهيل التواصل بتفسير اللغات المختلفة.

عوامل نجاح استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي:

إن وجود تقنيات الذكاء الاصطناعي لن تلغي دور الإنسان ولكن سيتم استخدامها لتحسين أداء العمل بوجود نفس العدد من الموظفين، بل إنها ستقدم خدمات تتطلب وظائف جديدة. وتتجه الجهات إلى التوسع باستخدام التقنيات الإلكترونية في أداء الأعمال بهدف تحسين جودة العمل وزيادة الإنتاجية للقوى العاملة البشرية. وعند النظر إلى إمكانيات الذكاء الاصطناعي التجارية فهو يدعم ثلاثة احتياجات أساسية في مجال العمل مثل: أتمتة[13] العمليات التجارية، واكتساب نظرة من خلال تحليل البيانات، والتفاعل مع العملاء والموظفين. وللوصول إلى الاستفادة القصوى من هذه التقنيات يتطلب تطبيقها بالخطوات التالية:[14]

1- فهم التقنيات المختلفة وأنواع المهام التي تقوم بتنفيذها مع التأكيد على أن العامل الأساسي للنجاح هو رغبة الموظفين في التعلم.

2- دراسة الاحتياجات والقدرات وتحديد أولويات المشاريع بناءً على احتياج العمل.

3- التطبيق التجريبي ودراسة الفجوات بين الوضع الحالي والوضع المخطط له.

---

(13) مفهوم الأتمتة: هو مصطلح مستحدث يطلق على كل شيء يعمل ذاتيًا بدون تدخل بشري، من خلال إدخال الآلة في العمل وتحويله من عمل يدوي إلى آلي ويستخدم أحياناً لفظ ميكنة.

(14) Artificial Intelligence for the Real World, Thomas H. Davenport and Rajeev Ronanki, Harvard business 2018.

4- توسعة نطاق تطبيق الذكاء الاصطناعي على مستوى أعمال الجهة بعد نجاح التطبيق التجريبي.

وينصح الخبراء في مجال الذكاء الاصطناعي بأن يتم تطبيقه بصورة تدريجية بدلاً من التحول له بصورة كاملة، والبدء بتطبيقه على الأعمال التي لها تأثير فوري على الإيرادات والتكلفة، بالإضافة إلى البحث عن فرص استخدامه لزيادة الإنتاجية بنفس عدد الموظفين. وتجدر الإشارة إلى أن تبنّي تقنيات الذكاء الاصطناعي في أداء العمل يتطلب إعادة صقل مهارات الموظفين وتدريبهم على كيفية التعامل معها، مع الأخذ بالاعتبار التغييرات المترتبة على أدوارهم مع وجود هذه التقنيات.

أخلاقيات الآلات مع وجود الذكاء الاصطناعي:

تعرف أخلاقيات الآلة بضمان أن سلوك الآلات تجاه المستخدم البشري أو الآلات الأخرى مقبول أخلاقياً، وليس المقصود به أخلاق الإنسان المستخدم لهذه الآلات. وتشمل أخلاقيات الآلة سلامة المنتج، وذلك لأن المبتكرين والمطورين قد يكون لديهم طموح بالفكرة ولكن يتم تطويرها بمجال أضيق. فيجب أن تكون تقنيات الذكاء الاصطناعي قادرة على الموازنة بين الهدف الذي تم اختراعها من أجله، ومراعاة القيم المجتمعية والاعتبارات الأخلاقية والمعنوية مع ضمان الشفافية. لقد اشتهر -إسحاق أسيموف- باقتراح ثلاثة قوانين للروبوتات على النحو التالي:[15]

- القانون الأول: لا يجوز للآلة أن تجرح الإنسان، أو تلحق الضرر به من خلال عدم قيامها بالعمل.
- القانون الثاني: يجب أن تنفذ الآلة ما يطلبه الإنسان باستثناء ما ينص عليه القانون الأول.
- القانون الثالث: يجب أن تحمي الآلة وجودها بما لا يتعارض القانون الأول والثاني.

(15) Ethics of Artificial Intelligence and Robotics, The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Summer 2021 Edition), Vincent C. Müller, May 2021.

المحور الثالث: أثر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام الرقابية

لقد أصبح للتكنولوجيا وللذكاء الاصطناعي تحديداً دوراً واضحاً في توجيه مجالات الحياة المختلفة بعد أن كان مجرد مجال أبحاث علمية، وقد أدى إلى تغيير طريقة أداء العمل وتغيير المهن. ومع وجود البيانات الضخمة، تسبب هذا الأمر بزيادة الطلب على المتخصصين في نظم المعلومات. فقد أنفقت الشركات العالمية (مثل: Oracle Corporation، IBM، Microsoft، SAP، EMC وHP) مبالغ كبيرة على التقنيات التي تقوم بإدارة وتحليل البيانات.

يعتبر تحول الجهات التي يتم التدقيق عليها إلى استخدام نظم آلية وقواعد بيانات إلكترونية في حفظ البيانات أحد أهم متطلبات استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، وكلما زاد تعقيد أعمال التدقيق زادت الحاجة إلى هذا التحول. وفي الوقت الحالي، تتجه العديد من الجهات إلى استخدام التقنيات الحديثة التي تشمل أتمتة العمليات، ومعالجة اللغة الطبيعية، والتعلم الآلي فهي تضيف قيمة واضحة للتدقيق.

رسم توضيحي 4: مراحل الانتقال إلى التقنيات الحديثة

وكما هو موضح في الشكل أعلاه يكون الانتقال إلى التقنيات الحديثة من خلال خمسة مراحل: تبسيط وتوحيد إجراءات أداء المهام، هيكلة المهام وتدعيمها بتكنولوجيا المعلومات مثل جمع البيانات

ومتابعة الأداء، أتمتة العمليات، مراقبة العمليات باستخدام التحليلات الوصفية والتحليلات التنبؤية، وأخيراً تمكين الحوسبة المعرفية في أداء المهام (مثل: تقنيات الذكاء الاصطناعي).[16]

أثر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في التدقيق:

تساهم تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحديد اتجاه العملية الرقابية وتوجيه جهود عمل المدقق والتغلب على القصور عند تنفيذها بصورة يدوية. وتعد البيانات هي الأساس التي يبنى عليها العمل الرقابي، حيث تساهم دقتها ووضوحها وسهولة استخراجها وفهمها وكذلك توقيت الحصول عليها على الوصول إلى أدق النتائج.[17] لذلك فإنه من المهم أن يتم توعية المدقق بأهمية تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام الرقابية، وتدريبه على طريقة استخدامها، والبحث عن فرص الاستفادة من ثورة المعلومات من خلال توظيف الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة في تحليل البيانات واتخاذ القرار لما له من أثر إيجابي في تحسين جودة وفاعلية التدقيق.

تتميز تقنيات الذكاء الاصطناعي بإمكانية التدقيق على الأماكن الخطرة بمجهود أقل، كما تتميز بابتعادها عن العاطفة في تطبيق القانون.[18] وهي تدعم المجال الرقابي باستخدامها في مراجعة وتحليل البيانات، وتحديد المخاطر، وأولويات التعامل مع الخطر، وتحديد القدرة التشغيلية، واكتشاف الفساد وسوء السلوك الوظيفي. إضافة إلى ذلك، تتيح هذه التقنيات التدقيق على حجم كبير من البيانات مع تغطيتها بصورة كاملة بدلاً من أخذ عينة منها، والتدقيق عليها بأقل وقت وجهد، والوصول إلى البيانات من مصادر مختلفة، وإمكانية مقارنتها، وتطبيق المعادلات عليها.

---

(16) Creating a Cognitive Audit CFO, Thomas H. Davenport and Jon Raphael, 2017.

(17) مقالة بعنوان "تقنيات الذكاء الاصطناعي في عمليات التدقيق والمحاسبة"، عصام المطيري، مجلة الرقابة لديوان المحاسبة بدولة الكويت، العدد 63، يوليو 2021.

(18) الرقابة في ظل الذكاء الاصطناعي، عمر الكوس، مارس 2019، منتدى ومدونة ديوان المحاسبة، الكويت.

أدوات وتقنيات التدقيق بمساعدة الحاسوب:

تُستخدم تقنية الذكاء الاصطناعي في مجال أدوات وتقنيات التدقيق بمساعدة الحاسوب، Computer Assisted Audit Techniques (CAATs)، وهي عبارة عن أدوات تستخدم الحاسوب في جمع وتحليل بيانات التدقيق. حيث يتم في التدقيق التقليدي وضع الاستنتاجات بناء على عينة من البيانات، بينما في التدقيق باستخدام أدوات CAATs يتمكن المدقق من فحص وتحليل أحجام ضخمة من البيانات، والتدقيق عليها بصورة كاملة، وتحديد مخاطر معينة للتدقيق عليها.

تتميز هذه الأدوات بأنها مستقلة عن قواعد البيانات الأصلية، فيتم التدقيق عليها بصيغة "قراءة فقط" ولا يتم التعديل عليها، ويتم استيراد مختلف أنواع البيانات الإلكترونية المقروءة، وتنفيذ أعمال التدقيق الروتينية المحددة، وتوثيق كافة أعمال الفحص للمدقق كسجل تاريخي يمكن للمدقق الرجوع إليه في المستقبل. كما يمكن لأدوات التدقيق المتخصصة القيام بتنفيذ معادلات البحث عن البيانات، وتحديد التكرار، وتحديد التسلسل المفقود، واستخراج العينات (مثال: استخراج عينات المخاطر)، والتقسيم الطبقي للبيانات، وإنشاء جدول محوري، وجدول التقاطع، والتحليل الاحصائي. بالإضافة إلى ذلك، هناك استخدامات أخرى مثل إنشاء أوراق العمل الإلكترونية، واكتشاف الغش أو التزوير، والاختبارات التحليلية، وتقرير تحليل البيانات، والمتابعة المستمرة. ومن أبرز أدوات وتقنيات التدقيق بمساعدة الحاسوب ما يلي:

1- Audit Command Language (ACL):

هي أداة تم إصدارها بواسطة شركة Galvanize، وهي تمكّن المدققين من تحليل حجم كبير من البيانات بأنواع مختلفة من الملفات وتحديد الحالات الشاذة التي قد تشير إلى الاحتيال أو ضعف الضوابط أو مجالات أخرى.[19]

(19) الموقع الإلكتروني لشركة Galvanize: https://www.wegalvanize.com/

2- Interactive Data Extraction and Analysis (IDEA):

هي أداة مصممة من قبل خبراء التدقيق وتم إصدارها بواسطة شركة CaseWare، وهي أداة سهلة الاستخدام تقوم بتحليل البيانات بصورة شاملة وقوية. وتعمل IDEA من خلال واجهة حديثة ووظائف تحليلية متقدمة على تسريع تحليلات البيانات، وتوفر تجربة أكثر سهولة في الاستخدام، وتمكن من رؤى أعمق في الوقت المناسب وبطريقة فعالة من حيث التكلفة لاتخاذ القرار.[20]

3- TeamMate Analytics:

هي أداة تم إصدارها بواسطة شركة Wolters Kluwer، وهي تقود إلى تطوير عملية التدقيق من خلال التدقيق السريع، والمراقبة المستمرة للمخاطر، وإضافة قيمة لتقرير التدقيق، والتنبؤ بما سيكون في المستقبل. فيتوصل المدقق إلى رؤية واضحة من خلال التحليل العميق للبيانات الذي يعتبر جزء حساس في عمليات التدقيق.[21]

4- InfoZoom:

هي أداة تم إصدارها بواسطة شركة HumanIT، وهي تستخدم في تحليل البيانات وتصورها. ويستخدم هذه الأداة أكثر من 100,000 مستخدم مرخص وأكثر من 1000 عميل حول العالم،[22] وتم استخدامها في المجال الطبي من خلال عرض تصور لنتائج تحليل الدم وإيجاد الارتباطات بينها.[23]

---

(20) الموقع الإلكتروني لشركة Caseware: https://idea.caseware.com/

(21) الموقع الإلكتروني لشركة Wolters Kluwer: https://www.wolterskluwer.com/en

(22) الموقع الإلكتروني لأداة InfoZoom: https://www.infozoom.com /

(23) Visualization and interactive analysis of blood parameters with InfoZoom, Artificial Intelligence in Medicine, Michael Spenke, May 2001.

ومعظم هذه الأدوات تقوم باستيراد أنواع مختلفة من البيانات، وتوفر وظائف متشابهة مثل التحليل التاريخي (أي تصنيف البيانات حسب تاريخها)، والبحث عن البيانات المشتركة في حقل معين، وأخذ العينات (عشوائية أو باستخدام وحدات محددة)، والكشف عن البيانات المتكررة، والكشف عن الثغرات في البيانات المتسلسلة، وإضافة حقل بعملية حسابية، وحساب المعادلات، وترتيب البيانات (تصاعدي أو تنازلي)، وإعداد الإحصائيات، والتصنيف الطبقي، وحساب المجموع، ودمج الجداول. وبالمقارنة بينها نجد أن هناك اختلاف في تكلفتها وسهولة استخدامها، وجميعها تحتاج إلى متخصص في تقنية المعلومات لتركيبها على الحاسوب. وما يميز أداة TeamMate أنها تعتبر شريط أدوات إضافي يتم تركيبه على برنامج Excel ولا تعد أداة مستقلة كبقية الأدوات المذكورة، ويفضل استخدامه معظم المدققين لاعتيادهم على استخدام برنامج Excel، ولأنه يعتبر أقل تكلفة.[24]

مستقبل مهنة المدقق:

قد يعتقد الناس أن التقنيات الحديثة ستُغني أو تقلل الحاجة للمدققين، نظراً لكونها قد أدت إلى ميكنة المهام التي كان يتم القيام بها بصورة يدوية لسنوات. وعلى الرغم من ذلك، فإنها لا تقوم بالعمل بصورة مستقلة عن المدقق ولكنها تعطي مؤشرات للملاحظات. وسينتج عنها توفير جهد ووقت المدقق المبذول ومنحه الوقت الأكبر للتركيز على أماكن الخطر بدلاً من الأعمال الروتينية المتكررة وهو ما يمكّنهم من فهم العمل بصورة أفضل. إضافة إلى ذلك، فإن هذه التقنيات ستعزز المهنية في أداء العمل الرقابي من خلال نمذجة عملية التفكير وتوجيه فكر المدقق. وباستخدامها سيتم إضافة قيمة للعمل الرقابي وتحسين جودة التدقيق من خلال متابعة المهام الآلية، ومراجعة التحليلات المتطورة، وتقييم النتائج والآثار المترتبة

(24) الموقع الإلكتروني: https://www.summitcl.com/idea-vs-acl-galvanise-vs-teammate-audit-analytics-which-one/

على اكتشاف الملاحظات. وتماشياً مع هذا التغيير، سيتم إعادة توزيع أدوار العمل، وبناء عليه سيكون هناك طلب على مهارات جديدة، وهو ما سينتج عنه تعزيز مهارات ورضا المدقق.[25]

التدقيق على تكنولوجيا المعلومات والذكاء الاصطناعي:

يعتبر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي أحد التحديات التي تواجه المدققين الداخليين أو مدققي تكنولوجيا المعلومات، فهم بحاجة إلى اكتشافه ومعرفة كيفية التدقيق عليه. ومع انتشار الذكاء الاصطناعي في مختلف الجهات، سيكون هناك طلب لإجراء التدقيق في رقابة الأداء أو رقابة الامتثال على التطبيقات المستندة على خوارزميات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي. وبما أن نماذج الذكاء الاصطناعي أصبحت جزءً لا يتجزأ من البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات، فإنها تشير إلى الحاجة لإدخالها ودمجها مع عناصر تدقيق تكنولوجيا المعلومات.

وتجدر الإشارة إلى أنه في الوقت الحالي، الأدلة الإرشادية الموجودة للمدققين في التدقيق على خوارزميات الذكاء الاصطناعي محدودة. ولسد هذه الفجوة، قامت الأجهزة العليا للرقابة في فنلندا وألمانيا وهولندا والمملكة المتحدة بتطوير ورقة عمل للمدققين بعنوان "تدقيق خوارزميات التعلم الآلي". تلخص هذه الورقة أهم المخاطر المرتبطة باستخدام الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي في الخدمات العامة وذلك بناء على خبرة متراكمة بتدقيق الذكاء الاصطناعي ومشاريع تطوير البرامج الأخرى، وتهدف إلى مساعدة الأجهزة العليا للرقابة للتعلم بصورة أكبر عن تدقيق الذكاء الاصطناعي لتساعد المدققين ليكونوا على استعداد لمواجهة التحديات.[26]

(25) Creating a Cognitive Audit CFO, Thomas H. Davenport and Jon Raphael, 2017.

(26) Auditing Machine Learning Algorithms: A White Paper For Public Auditors, INTOSAI Journal, Jan Roar Beckstrom, Winter 2021.

المحور الرابع: مخاطر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام الرقابية وكيفية التغلب عليها

على الرغم من أن تقنيات الذكاء الاصطناعي تضيف قيمة واضحة للأعمال فإن لها تحديات ومخاطر جديدة. فقد قام الباحثون في هذا المجال بدراسة إمكانية متابعة آلات الذكاء الاصطناعي، وهم يحذرون من اختراع آلات مستقلة بنفسها، حيث يمكن أن تصبح في مرحلة ما خارج نطاق السيطرة وخطيرة على البشرية.[27] ونظراً لاعتماد هذه التقنيات على تفاعل العامل البشري معها، فإنه يجب معرفة نقاط القوة والضعف فيها لاستخدامها وتوجيهها بما يعود بالنفع على المجتمع. إضافة إلى ذلك، يقوم مجتمع الذكاء الاصطناعي بمعالجة الجوانب المرتبطة بالمبادئ الأخلاقية والأثر الاجتماعي السلبي لاستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي. وبصورة عامة، من أهم مخاطر استخدام الذكاء الاصطناعي ما يلي:

- عدم تحقيق أدوات الذكاء الاصطناعي لأهداف الجهة أو عدم التوافق معها، ولذلك يجب التأكد من الفهم الصحيح لهذه الأدوات وطريقة عملها وأن النتائج التي تحققها تتوافق مع ما هو مخطط له.
- حدوث ضرر باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي يؤدي إلى المساءلة القانونية أو المالية، مثل اختراق البيانات والمعلومات، وحوادث السيارات ذاتية القيادة، وتزييف الصور، ونشر الشائعات، والتعدي على خصوصيات الأفراد. وهو ما يتطلب وجود تشريعات متخصصة بأدوات الذكاء الاصطناعي.

(27) We wouldn't be able to control super intelligent machines, 11 January 2021, Published by Max Planck Institute for Human Development, Berlin

- القلق بشأن الاستغناء عن العامل البشري في سوق العمل نتيجة دخول تقنيات الذكاء الاصطناعي في جميع جوانب الحياة، ولكن الدراسات تفيد بأن استخدام هذه التقنيات يؤدي إلى الحاجة لمهارات وفرص عمل جديدة.

مخاطر وتحديات استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام الرقابية:

يجب دراسة التحديات وتقييم المخاطر المترتبة على استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام الرقابية، ووضع الحلول المناسبة للتغلب عليها. فأحد أبرز التحديات التي يتم مواجهتها من الأجهزة العليا للرقابة هو دعم التغيير ومواكبة التطور التكنولوجي القائم على الذكاء الاصطناعي وتحقيق التكامل بينها وبين الجهات المشمولة بالرقابة. ولا تزال التشريعات والأدلة الإرشادية المقترحة من قبل الأجهزة العليا للرقابة قيد الدراسة، مما يؤكد الحاجة لآليات الرقابة والتدقيق. وبينما تعمل سلطات حماية البيانات على قواعد إرشادية متخصصة لحماية البيانات الشخصية، فإن هناك العديد من المخاطر متعلقة بأنواع أخرى من البيانات مثل أمن المعلومات، وإمكانية معالجة البيانات غير المتكافئة، وإنتاج القرارات غير الصحيحة. ويمكن تلخيص أبرز المخاطر وطرق التغلب عليها في النقاط التالية:

- مع تغير آلية تنفيذ العمل الرقابي باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، ستكون هناك حاجة لمهارات تقنية لدى المدقق تواكب التطور التكنولوجي. ولتحقيق أقصى استفادة منها يجب نشر الوعي الكافي للمدقق بالتقنيات المتوفرة وتطوير مهاراته من خلال توفير البرامج التدريبية اللازمة حتى يكون على قدر كافٍ ومهارات مناسبة لاستخدام هذه التقنيات.
- عدم دقة البيانات في الجهة المشمولة بالرقابة يؤثر سلباً على نتيجة وجودة عملية التدقيق باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي. وللحصول على نتائج صحيحة ودقيقة فإن ذلك يتطلب استخدام أنظمة آلية لحفظ ومعالجة البيانات ومتابعة صحة إدخالها من جانب، ومراجعة مخرجات التدقيق الناتجة

عن تقنيات الذكاء الاصطناعي بواسطة المدقق من جانب آخر مما يعزز دوره مع وجود هذه التقنيات.

- تعتمد جودة تقنيات الذكاء الاصطناعي على جودة الخوارزميات المستخدمة. ولتحقيق الهدف من وجود هذه التقنيات فإنه يجب دراسة احتياجات العمل، وتقييم الخيارات المتاحة، واختيار الأداة المناسبة التي تتوافق مع قواعد العمل الخاصة بالجهة والمعايير التي يتم التدقيق بناء عليها.

المخاطر والتحديات التي تواجه المدقق الداخلي أو مدقق تكنولوجيا المعلومات:

تم التطرق في ورقة العمل التي قامت بها الأجهزة العليا للرقابة في فنلندا وألمانيا وهولندا والمملكة المتحدة بعنوان "تدقيق خوارزميات التعلم الآلي" إلى تحديد مجالات المخاطر التي تواجه المدقق الداخلي أو مدقق تكنولوجيا المعلومات عند استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في الجهة المشمولة بالرقابة وهي على النحو التالي:[28]

- يركز مطور تقنيات الذكاء الاصطناعي على تحسين معايير أداء محددة، ونتيجة لذلك فإن هناك خطر عالي لتجاهل تدقيق الامتثال، والشفافية، والإنصاف.
- قد لا يقوم مالك النظام في الجهة بتوصيل متطلباته بصورة صحيحة لمطور تقنيات الذكاء الاصطناعي والتي قد تؤدي لتصميم أداة غير فعالة أو غير ملائمة للمستخدم، مما ينتج عنه زيادة في التكاليف واستهلاك وقت أطول في المهام الروتينية.

(28) "Auditing machine learning algorithms" A white paper for public auditors, by the Supreme Audit Institutions of Finland, Germany, the Netherlands, Norway and the UK, 24 November 2020.

- في الغالب، تفتقد الجهات المدقق عليها إلى الموارد اللازمة لتطوير تقنيات الذكاء الاصطناعي، فتضطر إلى شراء البرامج الجاهزة من الشركات التجارية. وهو يزيد خطر استخدام خوارزميات الذكاء الاصطناعي مع عدم الفهم الكامل لمتطلبات الإنتاج والصيانة والامتثال.
- وجود عدم توافق واضح في القطاع العام باستخدام البيانات الشخصية في خوارزميات الذكاء الاصطناعي، وقد تكون الهياكل التنظيمية غير موجودة، والمساءلة غير واضحة.

وحسب ورقة العمل التي قامت بها ISACA[29] بعنوان "تدقيق الذكاء الاصطناعي"[30]، فإن الجدول التالي يلخص أبرز التحديات التي تواجه مدقق الذكاء الاصطناعي والحلول المناسبة للتغلب عليها:

رقم	التحديات التي تواجه مدقق الذكاء الاصطناعي	الحلول المناسبة للتغلب على تحديات الذكاء الاصطناعي
1	الأطر واللوائح الخاصة بالذكاء الاصطناعي غير كافية أو غير مطورة بشكل كامل.	استخدام وتبني أطر العمل واللوائح الموجودة.
2	التجارب والحالات العملية لاستخدام الذكاء الاصطناعي محدودة.	الشرح والتواصل بشكل استباقي مع أصحاب المصلحة من الذكاء الاصطناعي.
3	تعريفات ومصطلحات غامضة عن الذكاء الاصطناعي.	الشرح والتواصل بشكل استباقي مع أصحاب المصلحة من الذكاء الاصطناعي.
4	تباين واختلاف كبير بين أنظمة وحلول الذكاء الاصطناعي.	الاطلاع على تصميم وهندسة الذكاء الاصطناعي لتحديد النطاق المناسب.

(29) ISACA (isaca.org): اختصار Information Systems Audit and Control Association، وهي جمعية عالمية، مع اقتراب عامها الخمسين، تساعد الأفراد والمؤسسات على تحقيق الإمكانات الإيجابية للتكنولوجيا.

(30) Auditing Artificial Intelligence, ISACA, 2018.

5	الطبيعة الناشئة لتقنيات الذكاء الاصطناعي.	الاطلاع على تصميم وهندسة الذكاء الاصطناعي لتحديد النطاق المناسب.
6	عدم وجود إرشادات صريحة ومحددة لتدقيق الذكاء الاصطناعي.	التركيز على الشفافية والضوابط والحوكمة من خلال عملية متكررة، بدلاً من التركيز على الخوارزميات.
7	عدم وجود نقاط انطلاق استراتيجية.	إشراك كافة أصحاب المصلحة.
8	انخفاض منحنى التعلم لمدقق الذكاء الاصطناعي.	الاطلاع على تصميم الذكاء الاصطناعي وإشراك المتخصصين حسب الحاجة.
9	مخاطر الموردين الناتجة عن الاستعانة بمصادر خارجية.	توثيق الممارسات الهندسية لضمان شفافية الفريق.

جدول 1: أبرز التحديات التي تواجه مدقق الذكاء الاصطناعي والحلول المناسبة للتغلب عليها

وبتوسع أكثر حول هذه الحلول يمكن تفصيلها كالتالي:

- **استخدام وتبني أطر العمل واللوائح الموجودة:** لا ينبغي أن يكون نقص اللوائح والأطر عائقاً لتحقيق رقابة ناجحة. يمكن اعتماد COBIT[31] والأطر الأخرى الموجودة للتعامل مع معظم حالات الذكاء الاصطناعي التي سيتم مواجهتها في مجال التدقيق. ومن منظور تنظيمي، يمكن اعتماد المواثيق الموجودة لتوفير قواعد إرشادية قانونية مثل قانون النقل والمساءلة للتأمين الصحي للولايات المتحدة الأمريكية (HIPAA)، وقانون الإقراض العادل وحماية البيانات العامة للاتحاد الأوروبي

(31) COBIT: اختصار Control Objectives for Information and Related Technologies، وهو إطار عمل يوفر للمدقق أدوات - بما في ذلك أوصاف العمليات والنتائج المرجوة والممارسات الأساسية ومنتجات العمل عبر جميع مجالات تكنولوجيا المعلومات تقريبًا - لتمكين المدقق من تقديم ضمانات بشأن مبادرة الذكاء الاصطناعي لأي مؤسسة.

(GDPR). والأطر والقوانين الحالية ستكون كافية إذا تم استخدامها بواسطة مدقق لديه الإلمام الكافي بالذكاء الاصطناعي إلى أن يتم إنشاء معايير محددة أكثر للذكاء الاصطناعي.

- **الشرح والتواصل بشكل استباقي مع أصحاب المصلحة من الذكاء الاصطناعي:** نظراً للانتشار المحدود للذكاء الاصطناعي، قد لا يكون أصحاب المصلحة في الجهة على دراية كاملة باستخدامه واستراتيجيته. لذلك يجب أن يكون مدققو الذكاء الاصطناعي استباقيين لمعالجة مخاوف الذكاء الاصطناعي، ولديهم القدرة على تقسيم وتبسيط التصاميم المعقدة إلى مصطلحات يمكن فهمها بواسطة أصحاب المصلحة. ويجب أن يكون للمدققين الوعي الكافي بالسياقات المختلفة في نقاشات الذكاء الاصطناعي، وأن يكون لديهم القدرة على ضبط مستوى المحادثة بشكل مناسب.
- **الاطلاع على تصميم وهندسة الذكاء الاصطناعي لتحديد النطاق المناسب:** يحتوي الذكاء الاصطناعي على عدد كبير من التقنيات، والأشخاص، والعمليات، وبالتالي، سيتطلب اهتماماً كبيراً بالضوابط والسياسات والحوكمة. وقد تجمع تقنيات الذكاء الاصطناعي بين البرمجة، وتخزين البيانات، ومنصات معالجة البيانات، ومجموعة أدوات التعلم الآلي، والخوارزميات، والحوسبة السحابية، والتخزين السحابي، ونواة الحوسبة، واختبار البرامج التطبيقية وتصحيح الأخطاء، ونمذجة البيانات، والبرامج الجاهزة (COTS). ومن منظور المهارات، قد تتطلب مشاريع الذكاء الاصطناعي تقنيين متخصصين (مثل: علماء بيانات، ومهندسين بيانات، ومبرمجين) قادرين على استخدام الأدوات Python وR وJava وMATLAB.
- **التركيز على الشفافية من خلال عملية متكررة:** الشفافية هي هدف أساسي لمدقق الذكاء الاصطناعي بسبب تعقيد بيئة الذكاء الاصطناعي. تتطلب الخوارزميات مراحل متعددة من الضبط بواسطة علماء ومهندسي البيانات. قد تحتوي بعض الحلول الجاهزة على مكونات التعلم الآلي،

وبطريقة مماثلة، يجب أن تضمن عملية التدقيق مواكبة تطورات الذكاء الاصطناعي الحالية والجديدة، وتعزز التحسين المستمر والتوثيق طوال دورة حياة الذكاء الاصطناعي. وفي الواقع، يمكن أن تكون تقنيات الذكاء الاصطناعي أيضاً أداة لمدقق الذكاء الاصطناعي.

- **إشراك كافة أصحاب المصلحة:** بالإضافة إلى أن الذكاء الاصطناعي يدمج مختلف تقنيات الجهة، فإنه يشمل عدة فرق داخلية وأطراف خارجية. يشمل أصحاب المصلحة الداخليون مهندسين، وفرق أمنية على الجانب التقني، وقادة عمل يشاركون في استراتيجية الذكاء الاصطناعي. وينتشر استخدام الحوسبة السحابية مع الذكاء الاصطناعي مما يدل على أن الأطراف الخارجية ستتحكم في جزء من البنية التحتية. وعلى سبيل المثال، عند استخدام الحوسبة السحابية فإن المدقق يجب أن يعالج الخطر بصورة مختلفة عن التطبيقات المحلية.

المحور الخامس: دور ديوان المحاسبة بدولة الكويت في تنفيذ المهام الرقابية باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي

إيماناً من ديوان المحاسبة في دولة الكويت بأن تنمية القدرات المؤسسية للديوان والقدرات المهنية للعاملين ستنعكس على كفاءة عمل الديوان، جاء الهدف الاستراتيجي الثاني للخطة الاستراتيجية 2020/2016 الذي ينص على "دعم وتنمية القدرات المؤسسية لديوان المحاسبة والقدرات المهنية للعاملين" والذي يحتوي على الجهد الرئيسي "تعزيز قدرات المدقق على استخدام أدوات وتقنيات التدقيق بمساعدة الحاسوب (CAATs)".[32]

ومن منطلق تنفيذ تطلعاته للارتقاء بأعمال الرقابة والتدقيق، قام الديوان متمثلاً بإدارة تقنية المعلومات بتبني أحد أدوات وتقنيات التدقيق بمساعدة الحاسوب والخاصة بتحليل البيانات (برنامج IDEA) وتوفيره لكافة قطاعات الديوان الرقابية. كما تضمنت الخطة الاستراتيجية الحالية 2025/2021 الهدف الاستراتيجي الرئيسي الثاني الذي ينص على "بناء القدرات المؤسسية (البنية التحتية، تقنيات، وسائل، أدوات)"، ويشمل عدة مبادرات منها "التأكيد على الجهات المشمولة بالرقابة لتوفير كافة البيانات بصورة آلية" و"انتقال إنجاز الأعمال من يدوية إلى آلية شاملة".[33]

حيث قامت إدارة تقنية المعلومات بتوفير رخص البرنامج منذ عام 2007، ومن الجدير بالذكر أن إدارة تقنية المعلومات تقدم عدة خدمات لدعم استخدام البرنامج من قبل المدققين، وهي كالتالي:

- توفير الرخص اللازمة للبرنامج وإدارتها وتدويرها بين المدققين.
- توفير جهاز حاسب آلي محمول يحتوي على رخصة IDEA للاستعارة المؤقتة.

---

(32) استراتيجية ديوان المحاسبة في دولة الكويت 2020/2016، الهدف الاستراتيجي الثاني.

(33) استراتيجية ديوان المحاسبة في دولة الكويت 2025/2021، التوجه الاستراتيجي الأول.

- تدريب المدققين ضمن خطة التدريب السنوية على استخدام برنامج IDEA.
- تقديم الدعم للمدققين على استخدام برنامج IDEA، وتوفير خدمة الرد على الاستفسارات، وتوفير دليل المستخدم.
- عقد الندوات التعريفية للتوعية بوظائف البرنامج وعرض التجارب الناجحة لاستخدامه.

حالات عملية في ديوان المحاسبة بدولة الكويت:

ساهم البرنامج في اكتشاف عدة ملاحظات كان من شبه المستحيل اكتشافها من دونه نظراً لضخامة حجم البيانات التي تصـــل في بعض الأحيان إلى مئات الآلاف، وذلك من خلال الوظائف التي يوفرها البرنامج والتي تخدم المدقق في عملية الفحص، حيث أن فحص مثل هذه البيانات يدوياً يستغرق أسابيع أو شـــهور ونســـبة الخطأ في الفحص اليدوي قد تكون مرتفعة. ومن التجارب الناجحة لمدققي ديوان المحاسبة بدولة الكويت باستخدام برنامج IDEA في تنفيذ المهام الرقابية:

1- الحالة العملية الأولى:

تنص المادة (13) من القانون رقم 30 لسنة 1964 بإنشاء ديوان المحاسبة على أن "تخضع لرقابة الديوان المسبقة المناقصات الخاصة بالتوريدات والأشغال العامة، إذا بلغت قيمة المناقصة الواحدة مائة ألف دينار فأكثر. وفى تحديد هذه القيمة تكون العبرة بالقيمة الاجمالية للأصناف أو الأعمال محل المناقصة، محسوبة على أساس أقل الأسعار بالعطاءات المقدمة فيها مستوفية للشروط."[34] حيث قام أحد المدققين بالتدقيق على إحدى الجهات المشمولة بالرقابة من خلال استخدام برنامج IDEA. فقد تم الحصول على بيانات من نوع Text بعدد كبير من الصفحات، ومن خلال التدقيق

(34) قانون رقم (30) لسنة 1964 بإنشاء ديوان المحاسبة الكويتي، مادة (13).

عليها تم استرجاع العقود التي تتجاوز قيمتها 100,000 دينار كويتي وتبين وجود عقود لم يتم عرضها على ديوان المحاسبة، بالإضافة إلى وجود بيانات دفعات متكررة للعقود.

وفي هذه الحالة العملية، تم الاستفادة من برنامج IDEA في النقاط التالية:

- التدقيق على ملف من نوع Text.
- التدقيق على حجم كبير من البيانات.
- تغطية البيانات بصورة كاملة.
- استرجاع السجلات حسب معيار محدد (100,000 دينار كويتي فما فوق).
- اكتشاف التكرار في البيانات.

2- الحالة العملية الثانية:

تقوم إحدى الجهات الحكومية المشمولة بالرقابة بتقديم برامج تدريبية، ولا يسمح للمدرب بالجمع بين برنامجين في وقت واحد. وعند القيام بالتدقيق باستخدام برنامج IDEA تم البحث عن البيانات المتكررة من خلال الرقم المدني للمدربين، وتبين وجود رقم مدني لمدرب متكرر ولكن اسم المدرب مختلف، وهو ما يعطي مؤشر للمدقق إما باستلام مكافأتين بواسطة المدرب أو أن هناك خطأ في إدخال البيانات من قبل الجهة.

وفي هذه الحالة العملية، تم الاستفادة من برنامج IDEA في النقاط التالية:

- تغطية البيانات بصورة كاملة.
- اكتشاف التكرار في حقل واحد مع اختلاف بقية الحقول.

3- الحالة العملية الثالثة:

إحدى الجهات الحكومية المشمولة بالرقابة تقوم بصرف مبلغ دعم لمن يعمل في القطاع الخاص مع وجود شروط منها: ألا يكون أقل من 18 عام، أو أن يكون راتبه 5,000 دينار كويتي، أو مقيد بأحد مراحل التعليم، أو يقوم باستلام مبلغ مساعدة مالية من جهة حكومية أخرى مختصة بهذا الشأن. فقد قام المدقق على هذه الجهة بطلب بياناتها والتدقيق عليها باستخدام برنامج IDEA وقام باسترجاع بيانات من هم أقل من 18 عام، ومن راتبه أكثر من 5,000 دينار كويتي، وكذلك استرجاع البيانات المتكررة في ملف الجهة نفسها. كما قام بطلب بيانات من جهات أخرى مثل بيانات الطلبة وبيانات من يتقاضى مساعدات مالية، وقام بإدخال جميع هذه البيانات في البرنامج ومقارنتها بواسطة الرقم المدني، وتبين وجود بيانات مشتركة بين هذه الملفات أي أن بعض الأشخاص الذين يقومون باستلام مبلغ الدعم مقيدين بمراحل التعليم أو يقومون باستلام مساعدات مالية. إضافة إلى ذلك تم احتساب مجموع المبالغ المدفوعة بغير وجه حق بواسطة كل جهة من هذه الجهات.

وفي هذه الحالة العملية، تم الاستفادة من برنامج IDEA في النقاط التالية:

- التدقيق على ملف من نوع Text.
- التدقيق على حجم كبير من البيانات.
- تغطية البيانات بصورة كاملة.
- استرجاع السجلات حسب معيار محدد (العمر أقل من 18 عام، ومبلغ الدعم أكثر من 5,000 دينار كويتي).
- اكتشاف التكرار في البيانات.

- المطابقة بين ملفات متعددة لجهات مختلفة واكتشاف التكرار بينها.
- احتساب مجموع المبالغ.

تعتبر الملاحظات التي يتم استخراجها من خلال تقنيات الذكاء الاصطناعي مؤشرات انحراف تستدعي التحقق منها بواسطة المدقق والتأكد من صحتها من الجهة المشمولة بالرقابة. فقد يكون هناك خطأ في إدخال البيانات من موظفي الجهة أو أن هناك تجاوزات من قبل الجهة أو أن هناك خلل في أنظمتها تجعلها لا تعمل بالشكل الصحيح، فتقوم بتكرار أو حذف السجلات. وهنا يكون دور مدقق تكنولوجيا المعلومات في التحقق من دقة أنظمة الجهة وصحة عملها.

المحور السادس: دور الأجهزة العليا للرقابة في تنفيذ المهام الرقابية باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي

أولت الأجهزة العليا للرقابة اهتماماً باستخدام أدوات التكنولوجيا الحديثة في تنفيذ المهام الرقابية لمواكبة التطورات العالمية. ومع تزايد استخدام الجهات والمؤسسات الحكومية للأنظمة الإلكترونية والتحول إلى البيئة اللاورقية في الآونة الأخيرة، فقد أصبح من الصعب التدقيق على مثل هذه البيانات يدوياً (الأسلوب التقليدي) وزادت الحاجة إلى استخدام أدوات تدقيق إلكترونية تتوافق مع التطور في طرق تخزين البيانات وضخامة حجمها.

دور الأجهزة الأعضاء في المنظمة العربية للأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة:

تتجه الأجهزة الأعضاء في المنظمة العربية للأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة (أرابوساي) نحو استخدام الأنظمة الآلية واستخدام آليات الذكاء الاصطناعي في عملية التدقيق. فقد سعى ديوان المحاسبة في المملكة الأردنية الهاشمية بوضع آلية للتحول الرقمي الإلكتروني في كافة أعماله، والتي اشتملت عليها الخطة الاستراتيجية للأعوام 2023/2021 في الهدف الاستراتيجي الأول "تحسين جودة العمليات والمخرجات الرقابية وبيئة العمل ورفع الكفاءة". ويتم تنفيذ هذه الآلية لأتمتة إجراءات عملية التدقيق من خلال تزويد المدققين بأجهزة حاسب آلي حديثة، وشراء رخص برنامج Teammate و Teammate Analytics، وتدريب الموظفين على آلية العمل المطلوبة.[35]

وفي جانب آخر فقد تم في عام 2017 إطلاق استراتيجية الإمارات للذكاء الاصطناعي والتي تهدف بحلول عام 2031 إلى تعزيز الأداء الحكومي وتقليل المخاطر والتكاليف على قطاعات الدولة

(35) مشروع التحول الرقمي للخطة الاستراتيجية 2023/2021، مديرية تكنولوجيا المعلومات، ديوان المحاسبة الأردني.

المختلفة، كما ستؤدي إلى تنفيذ أعمال التدقيق بجودة عالية بعد الانتقال من العصر التقليدي إلى العصر الرقمي.[36]

وتجدر الإشارة إلى أن للديوان العام للمحاسبة في المملكة العربية السعودية تجربة في المراجعة الآلية من خلال استخدام أدوات وتقنيات التدقيق بمساعدة الحاسوب والتي تتميز عن التدقيق التقليدي بالدقة والسرعة وإمكانية التدقيق على البيانات بصورة شاملة والمقارنة وإيجاد الحلول الإلكترونية. فقد جاءت عملية التحول إلى التدقيق الإلكتروني على مراحل بدأت منذ صدور قرار مجلس الوزراء الذي ينص على "قيام الجهات الحكومية بتبني استخدام أنظمة الحاسب الآلي في جميع العمليات المالية والمحاسبية". وسعى الديوان العام للمحاسبة لتنفيذها من خلال تدريب المدققين على برنامج التدقيق IDEA، وإنشاء وحدات للتدقيق الإلكتروني، ومخاطبة الجهات الحكومية المشمولة برقابته لتوفير بيانات إلكترونية. ونتج عن هذا النوع من التدقيق دقة النتائج وتوفير الوقت والجهد.[37]

كما سعى جهاز الرقابة المالية والإدارية في سلطنة عمان إلى التوسع في استخدام برامج ونظم تقنية المعلومات في المجالات الرقابية إضافة إلى الشؤون الإدارية والمالية.[38] وفي ديوان المحاسبة في دولة قطر، فقد اشتمل الهدف الاستراتيجي " التطوير والارتقاء بالعمل الرقابي" على الهدف "تطوير البنية التحتية التكنولوجية لأنشطة التدقيق والرقابة من خلال تطبيق الأنظمة والبرامج الآلية التي ترتقي بمستوى العمل الرقابي".[39] وكذلك في ديوان المحاسبة الليبي في الهدف "تطوير برامج تقنية المعلومات والمنظومات الإلكترونية" ضمن الهدف الاستراتيجي الثالث "تحسين بيئة العمل".[40]

---

(36) ورقة عمل "الذكاء الاصطناعي تقدم مذهل في مجال التدقيق على القطاع العام"، ديوان المحاسبة، الإمارات العربية المتحدة.

(37) تجارب ديوان المراقبة العامة في المملكة العربية السعودية في مجال تطبيق المعايير المهنية والرقابية، قصص النجاح للجهاز السعودي، المنظمة العربية للأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة.

(38) الموقع الإلكتروني لجهاز الرقابة المالية والإدارية العماني: https://www.sai.gov.om/

(39) الموقع الإلكتروني لديوان المحاسبة القطري: https://www.sab.gov.qa

(40) الموقع الإلكتروني لديوان المحاسبة الليبي: https://audit.gov.ly/

دور الأجهزة العليا للرقابة الأخرى:

قامت المنظمة الأوروبية للأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة بالبحث في سبل التعاون لتطوير التقنيات الناشئة باعتبارها أحد أبرز التحديات للمستقبل، مع التأكيد بأن هذه الحاجة ليست فقط في الأجهزة الرقابية الأوروبية ولكنها معترف بها عالمياً. ويكون إدخال الحلول التقنية مثل الأتمتة والروبوتات وأدوات تحليل البيانات والذكاء الاصطناعي في تنفيذ عملية التدقيق بصورة تدريجية.

حيث تمتلك مملكة الدنمارك حجم كبير من البيانات ولكنها لا تمتلك الموارد الكافية لتحليلها، فقد لخصت عملها في تحليل البيانات الضخمة من خلال الخطوات التالية:

- استخدام البيانات الحالية بصورة أكبر.
- تحسين مهارات الموظفين التحليلية.
- استخدام أنظمة آلية أفضل بصورة أكبر.
- إيجاد طرق جديدة لعرض البيانات.

وكان للجهاز الرقابي في الدنمارك عدد من التجارب التي قامت فيها بجمع البيانات من أكثر من مصدر والقيام بتحليلها والوصول إلى نتائج. فقد تم تحليل المستوى التعليمي لمعلمي المرحلة الابتدائية والتدقيق عليها بعد القيام بجمع البيانات من مصادر حكومية ومصادر أخرى، وتبين أن نسبة 20% من المعلمين لا يمتلكون الخلفية التعليمية المناسبة. كما قام الجهاز الرقابي بالنظر في الوقت المستغرق لمعالجة القضايا الجنائية من خلال جمع المعلومات من ثلاثة جهات حكومية مختلفة (السجل الجنائي لإحصاءات الدنمارك، وسجل إدارة المحاكم الدنماركية، وسجل مكتب خدمة المراقبة)، وتبين أن متوسط وقت معالجة القضايا هو 433 يوم وللقضايا الاقتصادية فهو عامين. وفي تجربة أخرى، يوجد في الدنمارك 94 مركز يهدف إلى توظيف الأفراد بسوق العمل، ويعتبر مقارنة التكلفة بأكثر من مركز أمر مكلف ومعقد لأنها

تتطلب حساب تكلفة التوظيف في كل بلدية على حدة. ووفرت إحصاءات الدنمارك بيانات التوظيف لكل بلدية، وباستخدام هذه البيانات يمكن حساب الأداء ودرجات الكفاءة. بالإضافة إلى ذلك فقد قامت الدنمارك باستخدام هذه الاحصائيات في مجالات أبحاث أخرى. كما يتطلع الجهاز الرقابي الدنماركي للمزيد من الخبرة باستخدام التقنيات مثل برنامج R.[41]

ومن الجدير بالذكر إلى أن الجهاز الرقابي في مملكة النرويج أيضاً يقوم باستخدام أداة R في تحليل البيانات بحيث يكون العمل الرقابي متكامل بين موظفي تقنية المعلومات، والمدققين الماليين، ومدققي تكنولوجيا المعلومات.[42]

كما وجد الجهاز الرقابي في هولندا أن الخوارزميات التنبؤية والتعليمية التي تستخدمها الحكومة الهولندية لاتخاذ القرارات المؤثرة على المواطنين والأعمال بسيطة نسبياً، وتعتبر بعض الخوارزميات أكثر إبداعاً وتتضمن ذكاءً اصطناعياً. وتستخدم الحكومة هذه الخوارزميات لإدارة العمليات وتقديم الخدمات مثل الرسائل الجماعية الآلية والاختيار الأولي لتطبيقات المزايا، وقد قامت الوزارات والمؤسسات مثل وكالة تأمين الموظفين وبنك التأمين الاجتماعي بتزويد الجهاز الرقابي بعدد من الخوارزميات للتدقيق.[43]

وأدرك الجهاز الرقابي في جمهورية الهند إمكانيات تحليل البيانات في تحول عمليات التدقيق، ونتج عنها سياسات إدارة البيانات الضخمة للجهاز الرقابي الهندي، وتم تشكيل فريق لإعداد خطة عمل لتنفيذ هذه السياسة في الجهاز. حيث اشتملت هذه السياسة على تحديد مصادر البيانات، وإنشاء بروتوكولات إدارة البيانات، والتدقيق الرقمي، وتحليل البيانات واستراتيجية التصور والبنية التحتية، وبناء القدرات وإدارة

(41) The 2nd meeting of the INTOSAI Working Group on Big Data, Washington DC (USA), 19-20 April 2018.
(42) Data analysis and it auditing of SAI Norway, SAIs and the digital turn e-Seminar, EUROSAI IT Working Group, 12 November 2020.
(43) Developing An Audit Framework For Algorithms, Esther Meijer-van Leijsen, Justin Verhulst, Pieter Oosterwijk, and Miranda Pirkovski, INTOSAI Journal, Spring 2021.

التغيير. وتم إنشاء مركز لإدارة وتحليل البيانات في الجهاز، وإنشاء فرق عمل منفصلة لتحليل البيانات في جميع مكاتب التدقيق، وتم تشجيع المدققين على القيام باستخدام تقنيات تحليل البيانات وأدوات مفتوحة المصدر (Open source). ويتنبأ الجهاز الرقابي الهندي بحدوث تغيير في طريقة عمل التدقيق الخارجي مع بداية تحليل البيانات. وسيكون لهذه الخطوة دور محفز في تعزيز كفاءة ودقة الأدلة في عملية التدقيق، وستلعب دور في تغيير مجال التدقيق العام.[44]

وتستخدم الولايات المتحدة الأمريكية أساليب عالية التقنية لتحديد المخاطر، ويركز المدققون الأمريكيون على المشتريات العامة والبرامج الاجتماعية. في الوقت الحالي، قام الجهاز الرقابي في الولايات المتحدة الأمريكية بإطلاق مجموعة عمل معنية بالتحليلات والتقييمات التقنية.

وفي كندا، تم استخدام الذكاء الاصطناعي بواسطة الجهاز الرقابي لأول مرة بهدف تحديد التحديات الاجتماعية المحتملة. وبدون تحليل البيانات الضخمة، يصبح من المستحيل إجراء تدقيق استراتيجي عالي الجودة مبني على المخاطر. فقد تم الاستفادة من البيانات الضخمة من خلال قيام المدققين بالعمل مع جميع مصادر المعلومات واستخدام وسائل التواصل الاجتماعي باستمرار.

وأشار المدقق العام لجمهورية الصين الشعبية أنه في السنوات الأخيرة أثرت تقنيات المعلومات على جميع جوانب الحياة، وأدت البيانات الضخمة لظهور طريقة جديدة من التفكير وهذا التوجه مهم في تحسين جودة البيانات ورفع كفاءة وفاعلية عملية التدقيق. وأصبح من السهل قياس كفاءة اتخاذ القرار في الإدارة العامة، وبفضل وسائل التواصل الاجتماعي والإنترنت يكون للعامة حق الاطلاع على عملية اتخاذ القرار مما يعزز الشفافية والمساءلة في أنظمة الدولة. إضافة إلى ذلك، فإن الأجهزة الرقابية في جميع أنحاء العالم

(44) SAI India takes Big Leap into Data Analytics, INTOSAI Working Group on IT Audit, 13 April 2018.

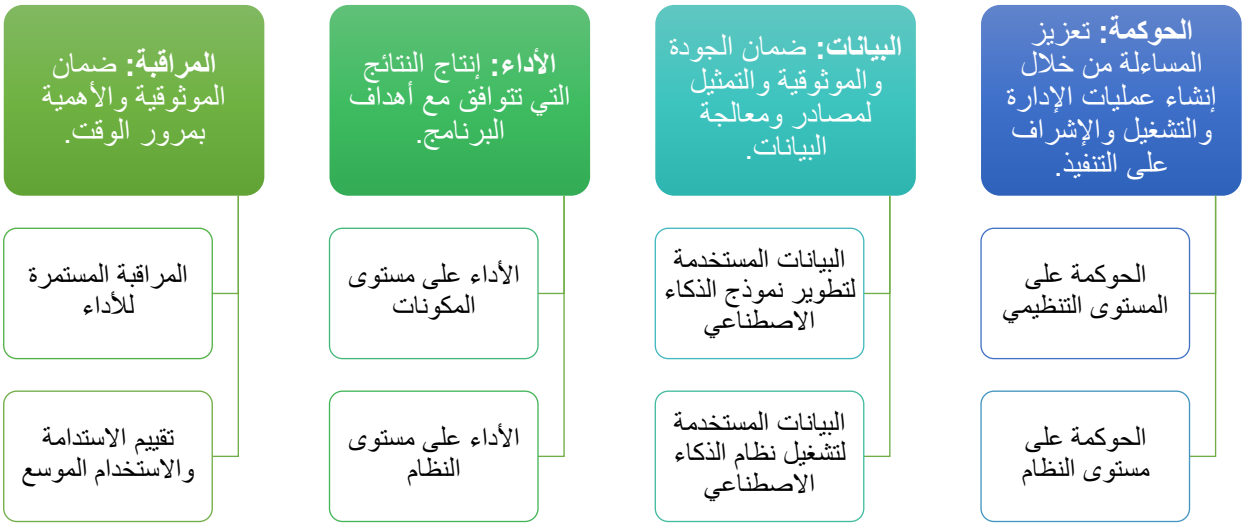
بحاجة إلى زيادة المساءلة، وكفاءة الحوكمة، ومتابعة تنفيذ وتوزيع المسؤوليات على مستوى الدولة وتنفيذ أهداف التنمية المستدامة.[45]

ولمساعدة المدراء على ضمان المساءلة والاستخدام المسؤول للذكاء الاصطناعي في العمليات والبرامج الحكومية، أطلق مكتب مساءلة الحكومة الأمريكية (GAO) في يونيو 2021 إطار المساءلة الخاص بالذكاء الاصطناعي. ولتطوير هذا الإطار تم عقد منتدى عام مع خبراء الذكاء الاصطناعي، بالإضافة إلى إجراء مقابلات مع خبراء متخصصين في مجال الذكاء الاصطناعي. حيث تم تنظيم هذا الإطار حول أربعة مبادئ تكميلية وهي الحوكمة والبيانات والأداء والمراقبة. ويصف الإطار ممارسات كل مبدأ من هذه المبادئ، وتحتوي كل ممارسة على عدد من الأسئلة للجهات، والمدققين، والطرف الثالث،[46] والإجراءات الخاصة بالمدققين والطرف الثالث. والشكل التالي يوضح مبادئ إطار المساءلة الخاص بالذكاء الاصطناعي:[47]

(45) Big data audit is the new reality for supreme audit institutions, INTOSAI Russia 2019-2022, 26 September 2019.

(46) مصدر الطرف الثالث: عبارة عن وثيقة أو كيان لا يمكن التحكم فيه بشكل مباشر لا من الطرف الأول أو الطرف الثاني. وفي تكنولوجيا المعلومات، هو مورد برمجيات (أو ملحقات حاسب آلي) مستقلة عن مورد ومستهلك المنتج (المنتجات) الأساسي للحاسب الآلي.

(47) Artificial Intelligence: An Accountability Framework for Federal Agencies and Other Entities, U.S. Government Accountability Office, June 2021.



رسم توضيحي 5: إطار مكتب مساءلة الحكومة الأمريكية الخاص بالذكاء الاصطناعي

الفصل الثالث: الدراسة الميدانية والنتائج والتوصيات

أولاً: الدراسة الميدانية:

وبعد أن تم استعراض محاور البحث السابقة سوف نتناول نتائج الدراسة الميدانية التي قمنا بها لقياس استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام الرقابية لدى مدققي ديوان المحاسبة في دولة الكويت وهي كما يلي:

1- قامت الباحثة بتصميم استبانة موجهة للعاملين في القطاعات الرقابية (قطاع الرقابة على الجهات الملحقة والشركات، قطاع الشؤون القانونية والمخالفات المالية والرقابة على الأداء، قطاع الرقابة المسبقة والدعم الفني، قطاع الرقابة على الوزارات والإدارات الحكومية، قطاع الرقابة على الجهات المستقلة)، وقد قامت الباحثة بتوزيع الاستبانة على الفئات الوظيفية (مدقق مساعد، مدقق مشارك، مدقق، مدقق أول، مدقق رئيسي، كبير مدققين، إشرافي، خبير) لاستطلاع آرائهم حول استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام الرقابية وقد احتوت الاستبانة -مرفق نموذج الاستبانة- على عدد (7) أسئلة تخدم فرضيات البحث وهي كالتالي:

- توجد معرفة لدى المدققين بمفهوم وأسس ومبادئ عمل الذكاء الاصطناعي.
- توجد معرفة لدى المدققين بأهمية استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام الرقابية.
- توجد معرفة لدى المدققين بمخاطر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام الرقابية.
- لا توجد معرفة لدى المدققين بكيفية التغلب على مخاطر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام الرقابية.

- يوجد دور لديوان المحاسبة بدولة الكويت والأجهزة العليا للرقابة في استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام الرقابية.

2- احتوت استمارة الاستبانة على بنود من فئة الإجابات المتعددة حيث تضمنت الإجابات على (نعم – لا – إلى حد ما)، بالإضافة إلى بعض الأسئلة الشخصية من أجل تحديد سمات الشخص المشارك بالرأي وانعكاس ذلك على اتجاهات آراء العينة كالقطاع، والمسمى الوظيفي، وسنوات الخبرة.

3- وزعت الاستبانة على جميع القطاعات الرقابية المعنية بموضوع البحث وقد تم جمع عدد (68) استبانة.

4- تم إدخال البيانات الخاصة بالاستبانة –مرفق النتائج التفصيلية– في البرنامج الإحصائي Excel.

ثانياً: النتائج:

بعد الدراسة الميدانية وتحليل النتائج المستمدة من الاستبانات التي تم توزيعها على المدققين في القطاعات الرقابية تم التوصل إلى النتائج التالية:

1- 35% من أفراد العينة لديهم معرفة بمفهوم الذكاء الاصطناعي و49% منهم لديهم معرفة إلى حد ما، بينما 16% من أفراد العينة ليس لديهم معرفة، الأمر الذي يعكس وجود نسبة عالية من أفراد العينة من المدققين ممن لديهم معرفة بمفهوم الذكاء الاصطناعي.

2- 37% من أفراد العينة ليس لديهم معرفة بأسس ومبادئ عمل الذكاء الاصطناعي، بينما 16% من أفراد العينة لديهم معرفة و47% لديهم معرفة إلى حد ما، الأمر الذي يدل على أن نسبة من أفراد العينة ممن لديهم معرفة بمفهوم الذكاء الاصطناعي بالنتيجة الأولى معرفتهم سطحية بالموضوع.

3- 41% من أفراد العينة ليس لديهم معرفة بأهمية استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام الرقابية، بينما 25% من أفراد العينة لديهم معرفة و34% لديهم معرفة إلى حد ما، الأمر الذي يعكس قناعة المشاركين بأهمية استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام الرقابية.

4- 76% من أفراد العينة لم يتلقوا التدريب الكافي على استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام الرقابية، بينما 3% تلقوا التدريب الكافي و21% إلى حد ما، وهو ما يؤكد نتيجة السؤال الأول والثاني.

5- يرى 22% من أفراد العينة أنه يوجد دور لديوان المحاسبة بدولة الكويت والأجهزة العليا للرقابة باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام الرقابية و29% يرون ذلك إلى حد ما، 49% من أفراد العينة يرون أنه لا يوجد دور لديوان المحاسبة بدولة الكويت والأجهزة العليا للرقابة باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام الرقابية. وتم ذكر أن الأجهزة العليا للرقابة تقوم باستخدام البرامج الآلية في التدقيق والفحص مثل IDEA، وأن تقنيات الذكاء الاصطناعي تفيد لتحليل البيانات الضخمة والبيانات المعقدة للشركات الكبيرة. وتم كذلك ذكر أن هناك العديد من الدول قد أدخلت الذكاء الاصطناعي بعملية التدقيق، فعلى سبيل المثال: تقوم بعض الدول الأوروبية بربط أنظمة الجهات ببرامج الذكاء الاصطناعي لفحص المستندات والفواتير، وفي حال وجود أي أمر مشكوك به يتم إرساله للمدقق ليقوم بفحصه بالطريقة التقليدية. وهو الأمر الذي يعكس قناعة المشاركين بوجود دور لديوان المحاسبة بدولة الكويت والأجهزة العليا للرقابة باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام الرقابية.

6- 12% من أفراد العينة لديهم معرفة بمخاطر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام الرقابية و37% منهم لديهم معرفة إلى حد ما، بينما 51% من أفراد العينة ليس لديهم معرفة بمخاطر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام الرقابية، الأمر الذي يعكس عدم معرفة نسبة كبيرة من المشاركين بمخاطر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام الرقابية.

7- 69% من أفراد العينة ليس لديهم معرفة بكيفية التغلب على مخاطر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام الرقابية، بينما 2% منهم لديهم معرفة بكيفية التغلب على مخاطر استخدامها و29% لديهم معرفة إلى حد ما، الأمر الذي يدل على عدم معرفة نسبة كبيرة من المشاركين بكيفية التغلب على مخاطر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام الرقابية.

ثالثاً: التوصيات:

1- ضرورة تبني استخدام أنظمة حاسب آلي موحدة لحفظ واسترجاع البيانات في الجهات لتكون نواة لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في أداء أعمال التدقيق، بالإضافة إلى تطبيق عملية التدقيق عن بعد والربط بين الجهات المشمولة بالرقابة لتسهيل الحصول على البيانات في أكثر من جهة.

2- ضرورة اتخاذ الأجهزة العليا للرقابة إجراءات جادة نحو تعاون الجهات المشمولة بالرقابة لتوفير بيانات إلكترونية.

3- ضرورة التأكيد على الطلب من الجهات المشمولة بالرقابة إعطاء صلاحيات الاطلاع المطلوبة للمدقق على البرامج والأنظمة الإلكترونية للوصول إلى بيانات الجهة، وذلك لتسهيل عملية التدقيق وضمان صحة البيانات ودقتها.

4- ضـرورة وضـع الأجهزة العليا للرقابة للأدلة الإرشـادية والتشـريعات التي تنظم اسـتخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي بشكل آمن.

5- ضـرورة اسـتمرار الأجهزة العليا للرقابة بصـقل مهارات المدققين في كيفية اسـتخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي والتوعية بأهميتها في تنفيذ المهام الرقابية.

6- ضـرورة الاسـتفادة من تجارب الأجهزة العليا للرقابة الأخرى في اسـتخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام الرقابية عن طريق عقد المؤتمرات والندوات والدورات التدريبية.

7- ضـرورة تنويع الأجهزة العليا للرقابة لأدوات الذكاء الاصـطناعي المسـتخدمة والبحث عن أدوات أخرى جديدة ومجربة من قبل جهات وأجهزة رقابية أخرى تكون أكثر سـهولة لاسـتخدام المدقق للارتقاء بالعمل الرقابي.

قائمة المصادر

المصادر العربية:

- قانون رقم (30) لسنة 1964 بإنشاء ديوان المحاسبة الكويتي، مادة (13).
- الذكاء الاصطناعي، ترجمة وإعداد: فهد آل قاسم. نقلاً عن الرابط:
http://www.myreaders.info/html/artificial_intelligence.html
- الرقابة في ظل الذكاء الاصطناعي، عمر الكوس، مارس 2019، منتدى ومدونة ديوان المحاسبة، الكويت.
- استراتيجية ديوان المحاسبة في دولة الكويت 2020/2016، الهدف الاستراتيجي الثاني.
- استراتيجية ديوان المحاسبة في دولة الكويت 2025/2021، التوجه الاستراتيجي الأول.
- بحث الذكاء الاصطناعي ودوره في تطوير عملية التدقيق، عائشة الرميح وريم الرميح، يناير 2021.
- تجارب ديوان المراقبة العامة في المملكة العربية السعودية في مجال تطبيق المعايير المهنية والرقابية، قصص النجاح للجهاز السعودي، المنظمة العربية للأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة.
- دليل تدقيق تكنولوجيا المعلومات لأجهزة الرقابة العليا، مجموعة عمل الإنتوساي لتدقيق تكنولوجيا المعلومات (IDI) ومبادرة الإنتوساي للتنمية (WGITA)، 2018.
- دور تقنيات الذكاء الاصطناعي باستخدام التدقيق الرقمي في تحقيق جودة التدقيق ودعم استراتيجية من وجهة نظر مدققي الحسابات، عمار السامري ونادية الشريدة، جامعة العلوم التطبيقية، مملكة البحرين 2019.

- مشروع التحول الرقمي للخطة الاستراتيجية 2023/2021، مديرية تكنولوجيا المعلومات، ديوان المحاسبة الأردني.
- مقالة بعنوان "تحسين كفاءة وفعالية وجودة التدقيق باستخدام الذكاء الاصطناعي"، مجلة الرقابة المالية للمنظمة العربية للأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة، العدد 78، يونيو 2021.
- مقالة بعنوان "تقنيات الذكاء الاصطناعي في عمليات التدقيق والمحاسبة"، عصام المطيري، مجلة الرقابة لديوان المحاسبة بدولة الكويت، العدد 63، يوليو 2021.
- مقالة بعنوان "فرص بناء القدرات وتعزيز الرقابة"، نيلسون شاك يالطا، المجلة الدولية للمراجعة الحكومية، العدد 47.
- مقالة بعنوان "مختبرات الابتكار: إجراء التغيير لجني العائد"، جان رور بيكستروم، المجلة الدولية للمراجعة الحكومية، العدد 47.
- مقالة بعنوان "مستقبل مراجعة القطاع العام: التعايش في أوقات التغيير"، حارب العميمي، اجتماع مجموعة عمل الإنتوساي المعنية بتأثير العلوم والتكنولوجيا 20–21 أبريل 2020، المجلة الدولية للمراجعة الحكومية، العدد 47.
- ورقة عمل "الابتكار في مجال التدقيق"، ديوان المحاسبة، الإمارات العربية المتحدة.
- ورقة عمل "الذكاء الاصطناعي تقدم مذهل في مجال التدقيق على القطاع العام"، ديوان المحاسبة، الإمارات العربية المتحدة.

المواقع الإلكترونية:

1- الموقع الإلكتروني: https://www.summitcl.com/idea-vs-acl-galvanise-vs-teammate-audit-analytics-which-one/

2- الموقع الإلكتروني العطاء الرقمي برعاية وزارة الاتصالات وتقنية المعلومات السعودية: https://attaa.sa/

3- الموقع الإلكتروني لأداة InfoZoom: https://www.infozoom.com/

4- الموقع الإلكتروني لأساسيات الذكاء الاصطناعي: https://atozofai.withgoogle.com/

5- الموقع الإلكتروني لجريدة الجريدة:

https://www.aljarida.com/ext/articles/print/1552238663854997700/

6- الموقع الإلكتروني لجهاز الرقابة المالية والإدارية العماني: https://www.sai.gov.om/

7- الموقع الإلكتروني لديوان المحاسبة القطري: https://www.sab.gov.qa

8- الموقع الإلكتروني لديوان المحاسبة الليبي: https://audit.gov.ly/

9- الموقع الإلكتروني لشركة Wolters Kluwer: https://www.wolterskluwer.com/en

10- الموقع الإلكتروني لشركة Galvanize: https://www.wegalvanize.com/

11- الموقع الإلكتروني لشركة Oracle: https://www.oracle.com/artificial-intelligence/what-is-ai/

12- الموقع الإلكتروني لشركة Caseware: https://idea.caseware.com/

13- الموقع الإلكتروني لشركة IBM: https://www.ibm.com/

14- الموقع الإلكتروني ويكيبيديا: https://ar.wikipedia.org/

المصادر الأجنبية:

- Artificial Intelligence: An Accountability Framework for Federal Agencies and Other Entities, U.S. Government Accountability Office, June 2021.
- Artificial Intelligence, What is Artificial Intelligence? How Does AI Work? What is Artificial Intelligence? How Does AI Work? | Built In
- Artificial intelligence and the future of accountancy ,ICAEW 2018, London.
- Artificial Intelligence for the Real World, Thomas H. Davenport and Rajeev Ronanki, Harvard business 2018.
- Auditing Artificial Intelligence, ISACA, 2018.
- Auditing Machine Learning Algorithms: A White Paper For Public Auditors, INTOSAI Journal, Jan Roar Beckstrom, Winter 2021.
- "Auditing machine learning algorithms" A white paper for public auditors, by the Supreme Audit Institutions of Finland, Germany, the Netherlands, Norway and the UK, 24 November 2020.Automation with intelligence Article, Deloitte, 06 September 2019.
- Big data audit is the new reality for supreme audit institutions, INTOSAI Russia 2019-2022, 26 September 2019.
- Conquering AI risks Article, Deloitte, 28 October 2020.

- Creating a Cognitive Audit CFO, Thomas H. Davenport and Jon Raphael, 2017.
- Data analysis and it auditing of SAI Norway, SAIs and the digital turn e-Seminar, EUROSAI IT Working Group, 12 November 2020.
- Developing An Audit Framework For Algorithms, Esther Meijer-van Leijsen, Justin Verhulst, Pieter Oosterwijk, and Miranda Pirkovski, INTOSAI Journal, Spring 2021.
- Ethics of Artificial Intelligence and Robotics, The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Summer 2021 Edition), Vincent C. Müller, May 2021.
- Getting ahead of the risks of artificial intelligence Article, Deloitte, 19 November 2020.
- INTOSAI and the Sustainable Development Goals, 16 April 2018.
- SAI India takes Big Leap into Data Analytics, INTOSAI Working Group on IT Audit, 13 April 2018.
- The 2nd meeting of the INTOSAI Working Group on Big Data, Washington DC (USA), 19-20 April 2018.
- The 50th Governing Board (GB) meeting took place in Jūrmala (Latvia), 12-13 June 2019.

- Visualization and interactive analysis of blood parameters with InfoZoom, Artificial Intelligence in Medicine, Michael Spenke, May 2001.
- We wouldn’t be able to control super intelligent machines, 11 January 2021, Published by Max Planck Institute for Human Development, Berlin

المرفقات

مرفق رقم (1):

نموذج استبانة استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام الرقابية

تعد هذه الاستبانة مصدراً أساسياً من المصادر التي يعتمد عليها بحث استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام الرقابية، للوصول إلى نتائج القياس الصحيحة يرجى الاطلاع على الاستبانة والإجابة على الأسئلة بصراحة ودقة لما لها من أثر في نجاح هذا البحث، علماً بأنه سوف يتم التعامل مع الإجابات بسرية تامة وتستخدم فقط لأغراض هذا البحث.

- القطاع:

☐ قطاع الرقابة على الوزارات والإدارات الحكومية. ☐ قطاع الرقابة على الجهات المستقلة.

☐ قطاع الرقابة على الجهات الملحقة والشركات. ☐ قطاع الرقابة المسبقة والدعم الفني.

☐ الشؤون القانونية والمخالفات المالية والرقابة على الأداء.

- المسمى الوظيفي:

☐ مدقق مساعد ☐ مدقق مشارك ☐ مدقق ☐ مدقق أول

☐ مدقق رئيسي ☐ كبير مدققين ☐ إشرافي ☐ خبير

- سنوات الخبرة:

☐ أقل من 5 سنوات. ☐ من 5 إلى 9 سنوات.

☐ 10 إلى 15 سنة. ☐ أكثر من 15 سنة.

1- هل لديك معرفة بمفهوم الذكاء الاصطناعي؟

☐ نعم ☐ إلى حد ما ☐ لا

2- هل لديك معرفة بأسس ومبادئ عمل الذكاء الاصطناعي؟

☐ نعم ☐ إلى حد ما ☐ لا

3- هل لديك معرفة بأهمية استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام الرقابية؟

☐ نعم ☐ إلى حد ما ☐ لا

4- هل تلقيت التدريب الكافي على استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام الرقابية؟

☐ نعم ☐ إلى حد ما ☐ لا

5- هل لديوان المحاسبة بدولة الكويت والأجهزة العليا للرقابة دور باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في المهام الرقابية؟

☐ نعم ☐ إلى حد ما ☐ لا

- إذا كانت الاجابة بنعم أو إلى حد ما يرجى ذكر مثال:

.....

6- هل لديك معرفة بمخاطر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام الرقابية؟

☐ نعم ☐ إلى حد ما ☐ لا

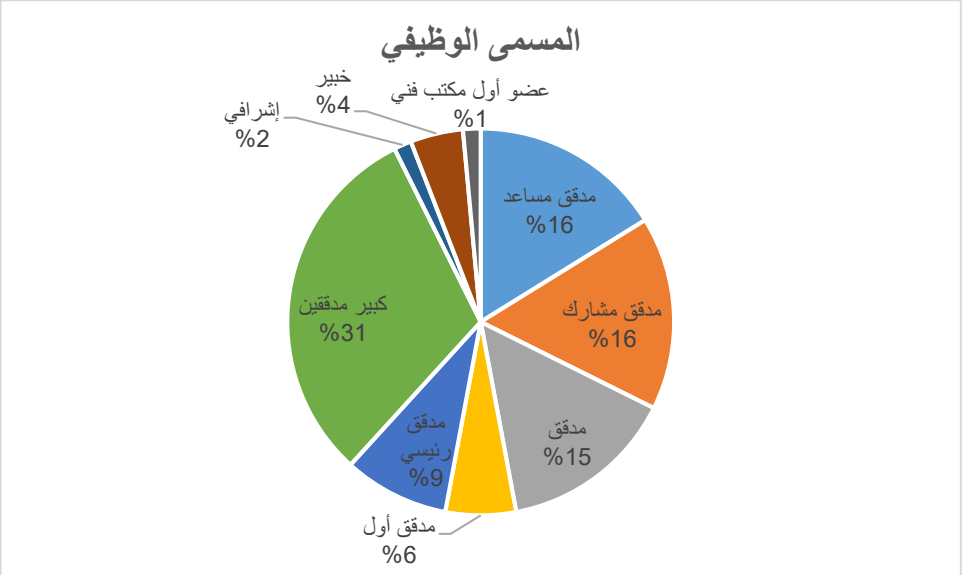
7- هل لديك معرفة بكيفية التغلب على مخاطر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام الرقابية؟

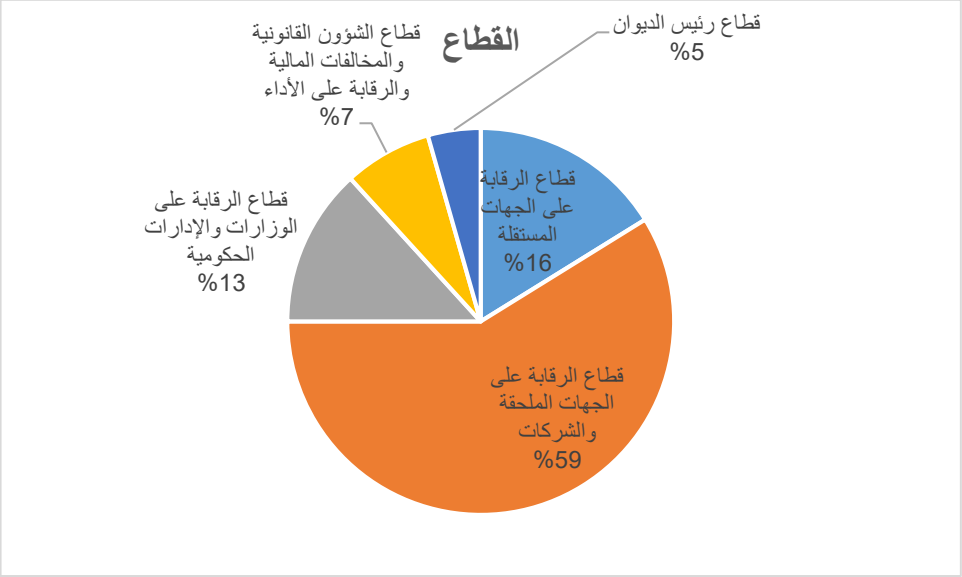
☐ نعم ☐ إلى حد ما ☐ لا

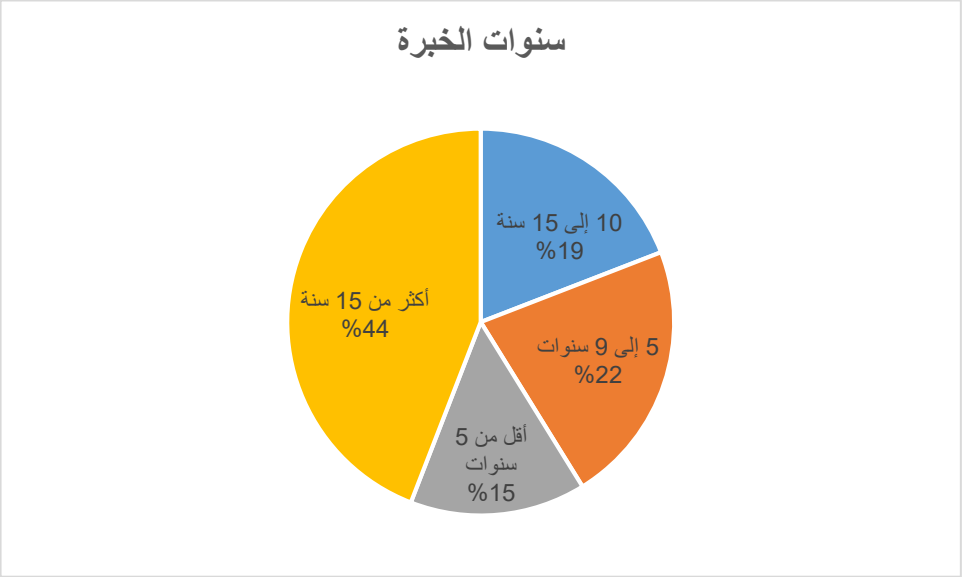
مرفق رقم (2):

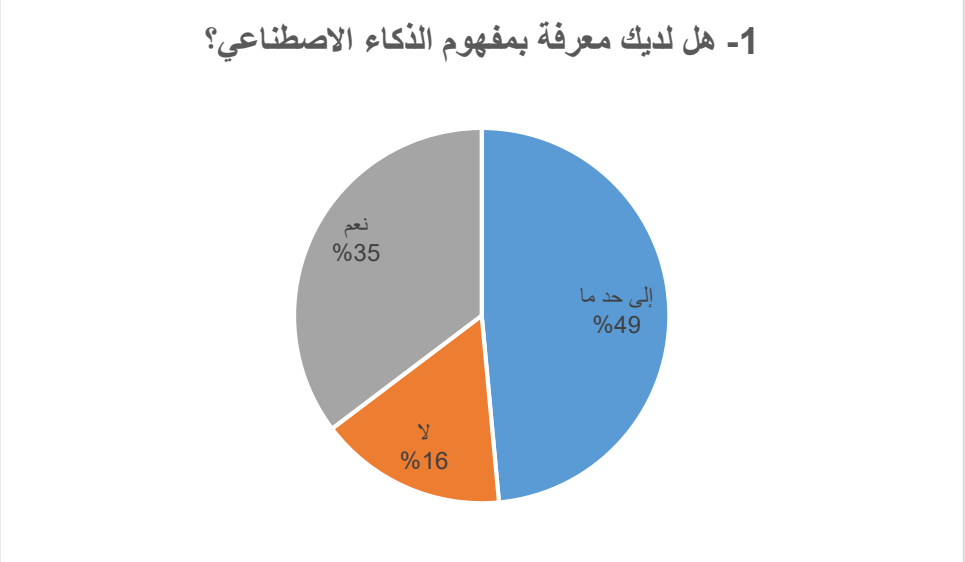
نتائج تفصيلية للاستبانة

وزعت الاستبانات عـــلى جميع القطاعات الرقابية المعنية بموضوع البحث في ديوان المحاسبة بدولة الكويت، وقد تم جمع عدد (68) اســتبانة، وتم إدخال البيانات الخاصـــة بالاســتبانة في البرنامج الإحصائي Excel وكانت البيانات للعينة كالتالي:

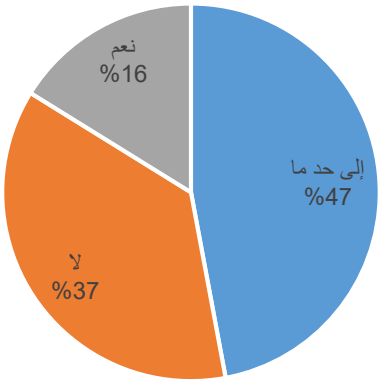




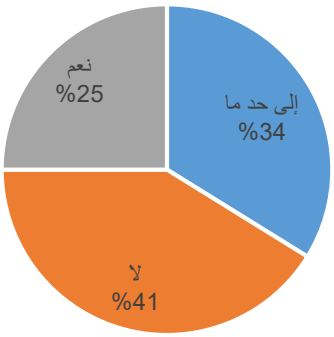

سنوات الخبرة
10 إلى 15 سنة
%19
5 إلى 9 سنوات
%22
أقل من 5 سنوات
%15
أكثر من 15 سنة
%44


1- هل لديك معرفة بمفهوم الذكاء الاصطناعي؟
إلى حد ما
%49
لا
%16
نعم
%35

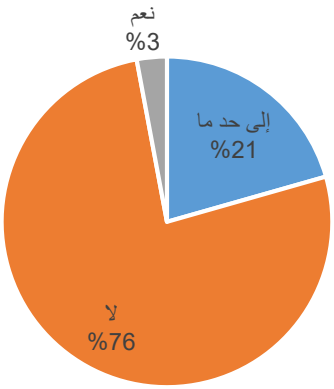
2- هل لديك معرفة بأسس ومبادئ عمل الذكاء الاصطناعي؟



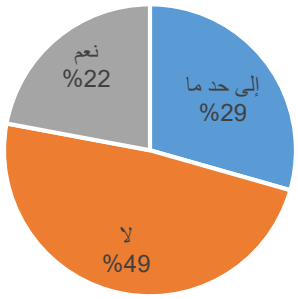
3- هل لديك معرفة بأهمية استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام الرقابية؟



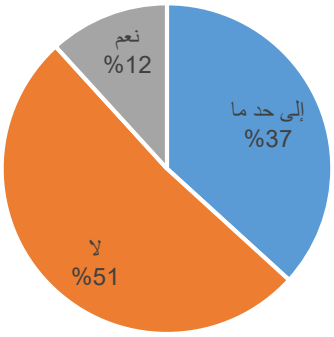
4- هل تلقيت التدريب الكافي على استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام الرقابية؟



5- هل لديوان المحاسبة بدولة الكويت والأجهزة العليا للرقابة دور باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام الرقابية؟



6- هل لديك معرفة بمخاطر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام الرقابية؟



7- هل لديك معرفة بكيفية التغلب على مخاطر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام الرقابية؟