بحث تحت عنوان:

استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام الرقابية للأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة على القطاع العام

- **نحو رقابة مرتكزة على تقنيات الذكاء الاصطناعي: المحددات والمألات**

Using artificial intelligence techniques to accomplish the supervisory tasks of the SAIs over the public sector

- **Towards adopting AI-based auditing: determinants and dilemmas**

من إنجاز:

د. ديوان عبد الرزاق

مستشار أول بالمجلس الجهوي للحسابات لجهة العيون الساقية الحمراء –المجلس الأعلى للحسابات–المملكة المغربية

2021

ملخص البحث:

إن ثورة المعلومات والتقدم التكنولوجي الهائل والبيانات الضخمة التي يشهدها العالم، والتي أضحت تستفيد منها كل القطاعات العمومية والخصوصية، بل وأيضا الأجهزة الخاضعة للرقابة، وذلك في ظل أوراش رقمنة الإدارة وخدماتها والبيانات المفتوحة والضخمة التي تشكل وقودا هاما لاستثمار تقنيات الذكاء الاصطناعي. فرضت على الأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة مواكبة هذا التحول لتحسين المخرجات الرقابية، وتطوير كفاءاتها وتحفيز اتجاهها الاستراتيجي، في إطار الاتجاهات المستقبلية للتدقيق في القطاع العام بحسب إعلان موسكو للإنكوساي الثالث والعشرين لعام 2019.

فالتوجه الحديث في اعتماد تقنيات الذكاء الاصطناعي واستثمار البيانات المفتوحة والبيانات الضخمة، وأيضا البيانات المالية التي تتيحها نظم المعلومات المحوسبة لتنفيذ المهام الرقابية للأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة هو تحول في استراتيجية وآليات الرقابة والتدقيق لهاته الأخيرة، وذلك لتجويد عملها الرقابي، فبالإضافة إلى أن جودة العمل الرقابي تقتضي أن تتسم عملية الرقابة ومخرجاتها بصفات وخصائص، ومدى تحقيقها لرسالة وأهداف الرقابة، وهذه الصفات والخصائص يجب أن تكون مستندة في كافة تفاصيلها إلى معايير رقابية معتمدة وأدلة عمل واضحة ومتناسقة مع تلك المعايير الرقابية. لذا فإن هذا التحول في الاستراتيجية وآليات الرقابة ينطوي على مخاطر وصعوبات ينبغي على الأجهزة العليا للرقابة وضعها بالحسبان، لاسيما التنظيمية منها وذلك بالعمل على إيجاد معايير لهذا التوجه الجديد في الرقابة وآلياتها (الرقابة والتدقيق المرتكزين على تقنيات الذكاء الاصطناعي)، ومسايرة الجانب التشريعي لهذا التحول وتوفير الأسس والآليات اللازمة لبلورته.

أهمية البحث:

تكمن أهمية هذا البحث في كونه يتناول موضوع من أحدث الموضوعات التي تناولت الربط بين عدة مواضيع حيوية وهي تقنيات الذكاء الاصطناعي باستخدام تقنيات هذا الأخير في مهام التدقيق والرقابة، وذلك لدعم استراتيجيات المراقبة والتدقيق وتحسين جودة مخرجاتها، تماشيا مع التحولات التكنولوجية التي أضحت تستفيد منها كل القطاعات العمومية والخصوصية، بل وأيضا الأجهزة الخاضعة للرقابة، وذلك في ظل أوراش رقمنة الإدارة وخدماتها والبيانات المفتوحة وأيضا البيانات الضخمة التي تشكل وقودا هاما لاستثمار تقنيات الذكاء الاصطناعي. وما يحمله في طياته من مخاطر وصعوبات تنظيمية متعلقة بإيجاد معايير لهذا التوجه الجديد في الرقابة وآلياتها (الرقابة والتدقيق المرتكزين على تقنيات الذكاء الاصطناعي) والذي أثر في براديغمات الرقابة التقليدية، التي أضحى لزاما عليها أن تساير هذا التحول.

أهداف البحث:

- التعرف على الإطار المفاهيمي للذكاء الاصطناعي.
- التعرف على محددات تنامي دور الذكاء الاصطناعي في مجال الإدارة والرقابة.
- التعرف على إجراءات المواكبة التي اعتمدتها الأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة.
- بيان أهمية استثمار تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام الرقابية (الفرص والتحديات).
- بيان معيقات ومخاطر استخدام الذكاء الاصطناعي.

إشكالية البحث:

إن الأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة وفي مواكبتها للتحولات التكنولوجية التي من أبرز سماتها استثمار البيانات من خلال الاعتماد على تقنيات الذكاء الاصطناعي التي أتاحت فرصا لتطوير أداء مختلف الأجهزة والمنظمات في القطاعين الحكومي والخاص، والاستفادة من الفرص التي تتيحها هاته التكنولوجيا.

وتكمن مشكلة البحث في الاجابة عن التساؤل الاتي:

إلى أي حد يمكن الاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ مهام التدقيق والرقابة للأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة؟

خطة البحث:

بهدف مقاربة الموضوع، تم تقسيم البحث إلى محورين أساسيين كالتالي:

المحور الأول: الذكاء الاصطناعي بين الماهية والأهمية

يهدف إلى التعريف بالذكاء الاصطناعي الذي يعد مصطلحا واسعا، مع إبراز أهم مميزاته، وأهم العلوم والتقنيات التي تعد روافدا له وآليات تساعد في تطويره، وأيضا المبادئ التي يعتمد عليها ومكوناته الأساسية، وأهم تطبيقاته. ليختم المحور باستنتاجات حول الطريقة التي يمكن من خلالها استثمار للمدققين استثمار تقنيات الذكاء الاصطناعي في مهامهم.

المحور الثاني: الذكاء الاصطناعي نحو بلورة توجه جديد في آليات تنفيذ المهام الرقابية للأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة

يقارب هذا المحور مسار ومحددات تطور الذكاء الاصطناعي التي ترتبط بالأساس بثورة البيانات الرقمية والأنظمة المحوسبة للحكومات المفتوحة على اعتبار أن المحرك الأساسي لبلورة تقنيات الذكاء الاصطناعي هي البيانات المفتوحة والضخمة وذات المصادر المتنوعة التي تتراكم بسرعة ويتطلب تحليلها مستويات متعددة من الخوارزميات والمعالجة المتطورة. بالإضافة إلى الأوراش الأخرى المتعلقة بالإدارة الرقمية وتجريد المساطر والإجراءات الإدارية من الطابع المادي وتطور النظم المحوسبة، مع إبراز مظاهر مواكبة الأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة لهذا التحول الذي يحمل في طياته مقومات تبني نهج التدقيق المرتكز على تقنيات الذكاء الاصطناعي. وأيضا أهم مقومات تطبيق الذكاء الاصطناعي في المهام الرقابية، مع الاستدلال ببعض التقنيات التي يمكن اعتمادها في تنفيذ عمليات الرقابة والتدقيق. مع الإشارة إلى أهم الفرص التي تتيحها استخدام هذا الذكاء وأيضا التحديات والمخاطر التي يطرحها. وعلى اعتبار أن نظم المعلومات المحاسبية المحوسبة هي أيضا من الروافد التي تغذي الذكاء الاصطناعي، فقد تناولنا أيضا التحول من تدقيق نظم المعلومات المحوسبة إلى آفاق تطوير أنظمة حديثة للرقابة باعتماد مخرجات هاته الأنظمة وتقنيات الذكاء الاصطناعي.

صعوبات البحث

لعل أبرز الإشكاليات والصعوبات التي واجهتنا أثناء إنجاز هذا البحث هو ندرة المراجع باللغة العربية التي تناولت الموضوع، وأن تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في المهام الرقابية تواجهه صعوبات تنظيمية ترتبط أساسا بغياب ترسانة قانونية ومعايير تؤطر هذا الإجراء وأيضا المخاطر المرتبطة بتطبيقه. بالإضافة إلى غياب تجارب تطبيقية للذكاء الاصطناعي في مجال الرقابة على مستوى الدول العربية، بل وأن التجارب في الدول الغربية رغم قلتها فإنها كذلك تواجه صعوبات.

أخذا بعين الاعتبار هذه الإكراهات، فقد تناول البحث، من جملة ما تناول، سبل استشراف التحولات التي ستطرأ عل التدبير العمومي وعلى الدور المنتظر من الاجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة. كما أنه تناول المحددات والشروط اللازمة للتحول من الإدارة التقليدية إلى إدارة تعتمد تقنيات الذكاء الاصطناعي سواء لدى الجهات الخاضعة للرقابة أو لدى الأجهزة العليا للرقابة.

فرضية البحث:

استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في المهام الرقابية للأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة لا تواجهه معيقات وصعوبات ولا ينطوي على مخاطر.

منهجية البحث

تم استخدام المنهج الاستقرائي في البحث، من خلال الاطلاع على بعض الدراسات السابقة في هذا المجال، وأيضا بعض المراجع باللغات العربية والفرنسية والإنجليزية التي تناولت الموضوع، وذلك لتكوين الإطار النظري للبحث، مع الاستدلال ببعض التجارب العملية في هذا المجال.

مقدمة

أضحى الذكاء الاصطناعي يغزو كل مناحي حياة الفرد والإدارة معلنا عن ميلاد أجيال جديدة من التكنولوجيا في خدمة البشرية، فهو من مقومات إدارة الاقتصاد للموارد من أجل تلبية حاجيات المستهلك فغذت الأسواق والسلع وكل الفاعلين في هذا المجال يخضعون لمنظومة تكنولوجية ترتكز على الأتمتة (Automatisation) باعتماد برامج الحاسوب وتقنيات رقمية وأيضا روبوتات حاكت العقل البشري في كل مراحل الإنتاج والتسويق وأيضا الدعاية والاشهار.

فالعقل الإلكتروني من برمجيات وروبوتات أصبحت تسهم في بلورة ذكاء جديد، ذكاء اصطناعي من سماته الدقة والتنظيم للمعطيات وقواعد البيانات واستثمارها في سيرورات(Processus) الإنتاج والتوزيع وأيضا العلاقات مع الزبائن. فهذا الذكاء الاصطناعي هو محاكاة للعقل البشري، وهو تطوير لقدرات الآلة في التحليل والبرمجة بمفهومه الضيق، وقد يتسع نطاقه إلى الإحلال أي أن روبوتات أصبحت تحاكي البشر، بل وتحل محلهم وتنجز مهام بدقة وسرعة ونجاعة واقتصاد.

أتاح التطور التكنولوجي للمؤسسات العمومية والشركات العمومية والشبه العمومية، والشركات المعهود لها بالتدبير المفوض للمرافق العمومية، استثمار تقنيات الذكاء الاصطناعي في تقديم الخدمات للعموم، مما جعل أيضا التدقيق ومراقبة التسيير يسايران هذا التطور، من خلال اعتماد آليات تدقيق تلك النظم المعلوماتية المستخدمة في تنفيذ العمليات الإنتاجية والخدماتية.

وعلى هذا الأساس فإن استثمار تقنيات الذكاء الاصطناعي متاحة للإدارات والشركات لتطوير برمجيات وتقنيات تمكنها من تحسين جودة الخدمات والإنتاج بالسرعة والدقة المتطلبتين، والحاجة أيضا ملحة بالنسبة لأجهزة الرقابة لتطوير جودة أدائها باعتماد تقنيات الذكاء الاصطناعي لاسيما استخدام تكنولوجيا المعلومات والأنظمة الحاسوبية خلال مختلف مراحل تنفيذ مهامها الرقابية، مما سيمكنها من اعتماد الآليات الحديثة للتدقيق والرقابة، وبالتالي تجاوز بعض جوانب القصور البشري في حالة ممارسة الحكم المهني، وضمان كفاءة وجودة عمليات تنفيذ مهامها.

فإلى أي حد يمكن الاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ مهام التدقيق والرقابة للأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة؟

المبحث الأول: الذكاء الاصطناعي بين الماهية والأهمية

إن التطور النوعي المتسارع الذي أحدثته الثورة التكنولوجية خاصة مع القرن العشرين في مجال تقنيات المعلومات، أدت إلى ظهور تطبيقات ولرامج جديدة تتسم بالتنوع والابتكار المستمرين، مما زاد من حدة المنافسة لتطوير جودة الخدمات والمنتجات على المستوى العالمي، ففي الآونة الأخيرة اتجهت التطبيقات الحديثة لتقنيات المعلومات لاستخدام الذكاء الاصطناعي والأنظمة الذكية في عالم الإدارة والمال والأعمال (أبو بكر، أمينة 2019 ص.10) بل وشمل أيضا مجال التدقيق والرقابة للاستفادة من تلك النظم الذكية على اتخاذ القرارات.

يهدف هذا المبحث إلى تسليط الضوء على المعاني الأساسية لمصطلح الذكاء الاصطناعي، من خلال مقاربة مفهومه ومعرفة خصائصه وأهدافه وأنظمته وأهميته واستخداماته في مناحي حياة الفرد والإدارة.

المطلب الأول: مفهوم الذكاء الاصطناعي وخصائصه

الفرع الأول: التعريف بالذكاء الاصطناعي:

يعد الذكاء الاصطناعي نتاج لألفي سنة من تقاليد الفلسفة ونظريات الإدراك والتعليم، وأربعمائة سنة من الرياضيات التي قادت إلى نظريات في المنطق والاحتمال والحوسبة، وهو تاريخ عريق في تطور علم النفس وما كشف عن قدرات وطريقة عمل الدماغ الإنساني، بالإضافة إلى أن الذكاء الاصطناعي هو ثمرة الجهود المضنية في اللسانيات التي كشفت عن تركيب ومعاني اللغة وتطور علم الكمبيوتر وتطبيقاتها، الأمر الذي جعل من الذكاء الاصطناعي حقيقة مدركة، ويعود الذكاء الاصطناعي في جذوره الفلسفية إلى الفلاسفة الإغريق (Secrate, Aristole, Plato)، والفيلسوف الفرنسي "فرونسوا باكون" (François Bacon)(1561-1626) والفيلسون "برتران روسل" (Bertrand Russell) الذي قدم ما سيمى ب: (Positive logical)، كما يعوذ بجدوره إلى الرياضيات من خلال ثلاثة مجالات وهي: الحوسبة والمنطق والنظرية الاحتمالية (Computation, Logic, Probability)، والجبر الذي أسسه العالم العربي الخوارزمي (ياسين، 2011، ص.19).

إن مصطلح الذكاء الاصطناعي متجذر بعمق في البحث العلمي، حيث استعمل لأول مرة سنة 1955 من طرف السيد "جون مكارثي"John McCarthy أستاذ علوم الحاسوب بجامعة " دارتموث"Darmouth ، لوصف ما كان آنذاك بالفعل مجالا بحثيا حيويا طموح، حيث أكد على ضرورة التفكير في جوانب التعلم التي يمكن وبخاصية الذكاء تصميم آلة لمحاكاتها(Yves Genest,2019,p.1) والتمكن من أداء وظائف العقل البشري. وتشمل نظم الذكاء الاصطناعي على كل الأفراد والإجراءات والأجزاء المادية للحاسب الآلي،

والبرمجيات والبيانات والمعرفة المطلوبة لتنمية وتطوير نظم الحواسب ومعدات تظهر خصائص الذكاء (اللوزي، 2012، ص.20).

يظهر أن الذكاء الاصطناعي مصطلح فضفاض، يصعب إيجاد تعريف يحيط بكل جوانبه، ويرجع ذلك بالأساس إلى اختلاف وجهات نظر الباحثين والمختصين حول هذا المفهوم، وإلى تباين مجالاتهم البحثية حيث أن حقل الذكاء الاصطناعي واسع يشمل علم الحاسوب، والعلوم الطبية والعلوم الاقتصادية والإدارية وعلم النفس وعلم الاجتماع... (أبوبكر، خير الدين 2020، ص.20) وعموما يمكن القول انه اجتاح كل مناحي الحياة بنمط ذكاء جديد، الأمر الذي أدى إلى تنوع في التعريفات التي تناولت المصطلح ويعزى ذلك إضافة لما سلف ذكره، إلى أن تعريف الذكاء البشري نفسه يشوبه الكثير من عدم الدقة، وبالتالي فليس من المستغرب أن يكون هناك خلاف على ماهية الذكاء الاصطناعي.

ومن أهم التعريفات التي قاربت مفهوم الذكاء الاصطناعي نورد ما يلي: (أبو بكر، أمينة 2019 ص.12)

- أتمتة النشاطات المتعلقة بالتفكير البشري مثل صنع القرار، حل المشاكل، التعلم...إلخ (Bellman,1978)؛
- فن اختراع الآلات التي تستطيع تحقيق عمليات تتطلب الذكاء الإنساني (Chariak and Mc Dermott, 1985)؛
- دراسة الحاسبات التي تجعل عمليات الإدراك والتفكير، التصرف ممكنة (Winston,1992)؛
- دراسة كيفية جعل الحواسيب تقوم بأعمال يقوم بها الإنسان حاليا بشكل أفضل (Rich and Knight,1991)؛
- فرع علوم الحاسوب يعنى بأتمتة السلوك الإنساني(Luger and Stubblefield,1993)

من خلال التعريفات السابقة، يمكن صياغة تعريف شامل لمفهوم الذكاء الاصطناعي باعتباره أحد أبرز العلوم الحديثة التب نتجت بسبب الالتقاء بين الثورة التقنية في مجال علم النظم والحاسوب والتحكم الآلي من جهة، وعلم المنطق والرياضيات واللغات وعلم النفس من جهة أخرى، حيث يهدف إلى فهم طبيعة الذكاء الإنساني عن طريق عمل برامج للحاسب الآلي قادرة على محاكاة السلوك الإنساني المتسم بالذكاء، لتزويد الحاسوب بهذه البرامج التي تمكنه من حل مشكلة ما أو اتخاذ قرار في موقف ما، بناء على وصف المشكلة أو المسألة لهذا الموقف (خوالد، 2017، ص.58)

الفرع الثاني: خصائص الذكاء الاصطناعي:

يتمتع الذكاء الاصطناعي بالعديد من الخصائص والمميزات، وهي قدرات تمكن الآلة من التفكير والإدراك باستخدام الذكاء في حل المشاكل المعروضة والتعامل مع المواقف الغامضة في ظل غياب المعلومة الكاملة، وأيضا قدرتها على اكتساب المعرفة وتطبيقها، والتعلم والفهم من التجارب والخبرات السابقة، وتوظيفها في مواقف جديدة، مع تمتع الآلة بالقدرة على استخدام التجربة والخطأ لاستكشاف الأمور المختلف، والتعامل مع الحالات الصعبة والمعقدة، بالإضافة إلى القدرة على التصور والإبداع وفهم الأمور المرئية وإدراكها، وأيضا تقديم المعلومة لإسناد القرارات الإدارية (أبو بكر، أمينة 2019 ص.13)

وعلى العموم يمكن تمثيل خصائص ومميزات الذكاء الاصطناعي من خلال الخطاطة التالية:

<table>
<tr><td colspan="3">إمكانية تمثيل المعلومات والمعرفة
باستخدام هيكلة خاصة لوصف المعرفة تتضمن (حقائق Facts والعلاقات بينها Relationship وقواعد الربط بين هاته العلاقات Rules، وتشكل مجموعة الهياكل المعرفية ما يسمى بقاعدة المعرفة Knowledge Base التي توفر أكبر قدر ممكن من المعلومات عن المشكل المراد إيجاد حل له.</td></tr>
<tr><td>استخدام الأسلوب التجريبي المتفائل
باعتماد طريقة معينة للحل مع الاحتفاظ باحتمال تغييرها بأخرى إذا لم تؤدي إلى الحل السريع، مع التركيز على الحلول الوافية Sufficient Solutionدون المثلى في البرامج التقليدية، من الأمثلة في هذا المجال برامج لعبة الشطرنج وذلك لغياب طريقة واضحة واكيدة لتحديد الحركة القادمة.</td><td>مميزات الذكاء الاصطناعي</td><td>قابلية التعامل مع المعلومة الناقصة
وذلك بإيجاد الحلول حتى ولو لم تتوافر المعلومات بأكملها، وإن تبعات عدم تكامل المعلومات احتمالية الخروج باستنتاجات غير واقعية أو اقل جدارة، لكن من جانب آخر قد تكون صحيحة.</td></tr>
<tr><td colspan="2">القابلية على التعلم من الخبرات والممارسات السابقة
وهي من الصفات المهمة للتصرف إضافة إلى قابلية تحسين الأداء بالأخذ بنظر الاعتبار الأخطاء السابقة، هذه القابلية ترتبط بالقابلية على تعميم المعلومات واستنتاج حالات مماثلة وانتقائية وإهمال بعض المعلومات الزائدة.</td><td>قابلية الاستدلال
وذلك بالقدرة على استنباط الحلول الممكنة لمشكلة معينة ومن واقع المعطيات المعروفة والخبرات السابقة ولاسيما للمشكلات التي لا يمكن معها استخدام الوسائل التقليدية المعروفة للحل، هذه القابلية تتحقق على الحاسوب بخزن جميع الحلول الممكنة إضافة إلى استخدام قوانين أو استراتيجيات الاستدلال.</td></tr>
</table>

خطاطة مميزات الذكاء الاصطناعي

من إعداد الباحث بالاعتماد على: (أبو بكر، أمينة 2019 ص.13) (مطاي 2012، ص.3-4)

الفرع الثالث: أهداف ومكونات الذكاء الاصطناعي

إن الهدف الأساسي للذكاء الاصطناعي يتوخى على العموم فهم طبيعة الذكاء الإنساني ومحاكاة السلوك الإنساني عن طريق إنجاز برامج على مستوى الحاسوب تكون لها القدرة على إيجاد حلول لمسألة ما، أو اتخاذ قرار في موقف معين، فتتشكل للبرنامج قدرة ذاتية وتلقائية في أن يجد بنفسه الطريقة التي يجب أن يتبع لحل المسألة أو للتوصل إلى القرار بالاستناد على العديد من العمليات الاستدلالية المتنوعة التي تمت تغذيته بها من طرف معديه.

ويحدد وينستون برندرجاست للذكاء الاصطناعي أهدافا ثلاثة: الهدف الأساسي جعل الأجهزة أكثر ذكاء، يليه فهم ماهية هذا الذكاء، ثم جعل الأجهزة أكثر فائدة (اللوزي،2012، ص.21)

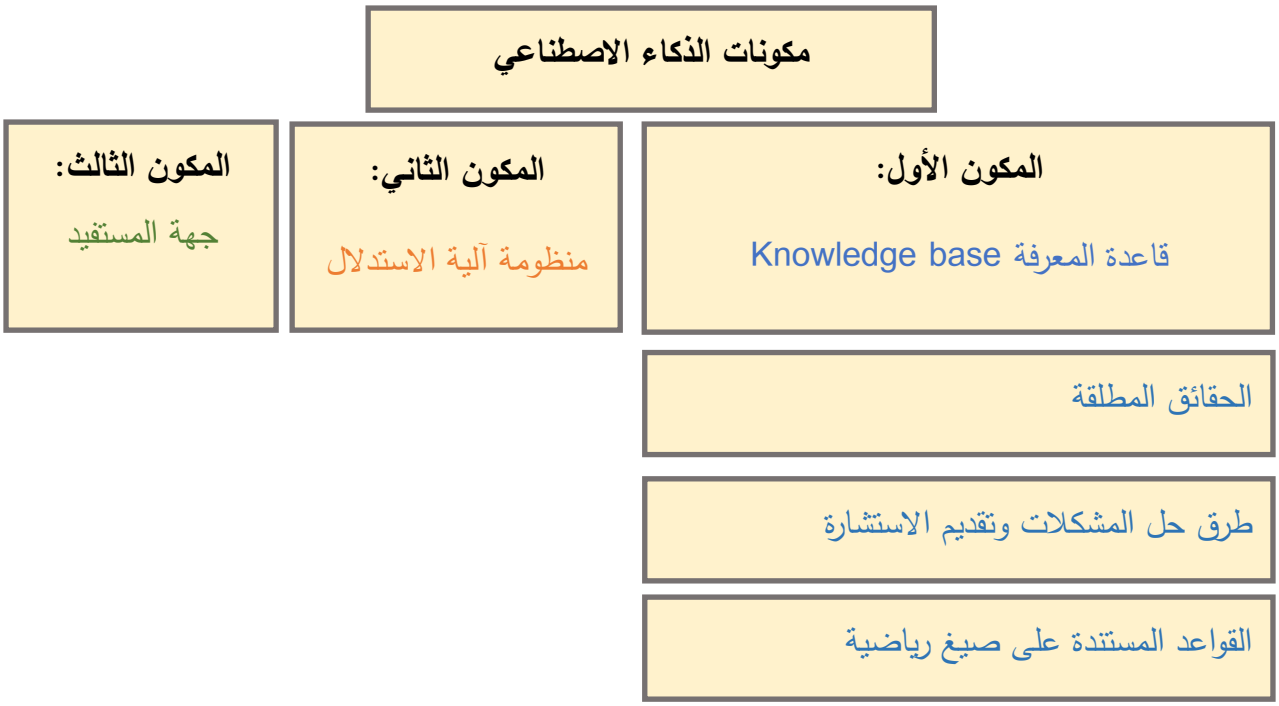
فمن خلال ما سبق، يتضح أن للذكاء الاصطناعي عدة أهداف، يمكن حصرها عموما في نقطتين أساسيتين: (عفيفي 2014، ص.24)

- تمكين الآلات من معالجة المعلومات بشكل أقرب لطريقة الإنسان في حل المسائل، بمعنى آخر المعالجة المتوازية (Parallel Processing) حيث يتم تنفيذ عدة أوامر في نفد الوقت وهذا أقرب طريقة الإنسان في حل المسائل.
- فهم أفضل لماهية الذكاء البشري عن طريق فك أغوار الدماغ حيث يمكن محاكاته، كما هو معروف أن الجهاز العصب والدماغ البشري أكثر الأعضاء تعقيدا وهما يعملان بشكل مترابط ودائم في التعرف على الأشياء.

كما يقوم على مبدأين أساسيين هما: (عفيفي 2014، ص.31-32)

- **مبدأ تمثيل البيانات:** يرتكز على طريقة تمثيل البيانات أو المشكلة في الحاسوب، بحيث يتمكن هذا الأخير من معالجتها بمخرجات مناسبة، أو بالأحرى كيفية وضع المشكلة في صورة ملائمة للحاسوب بحيث يفهمها، ويتمكن من التفكير في حل لها؛
- **مبدأ البحث :** وهو ما نعتبره التفكير بحد ذاته، حيث يقوم الحاسوب بالبحث في الخيارات المتاحة أمامه وتقييمها طبقا لمعايير موضوعة له أو قام هو باستنباطها بنفسه ثم يقرر الحل الأمثل.

وللذكاء الاصطناعي ثلاثة مكونات أساسية، كما توضح ذلك الخطاطة:



خطاطة مكونات الذكاء الاصطناعي من إعداد الباحث بالاعتماد على: (عفيفي 2014، ص. 32)

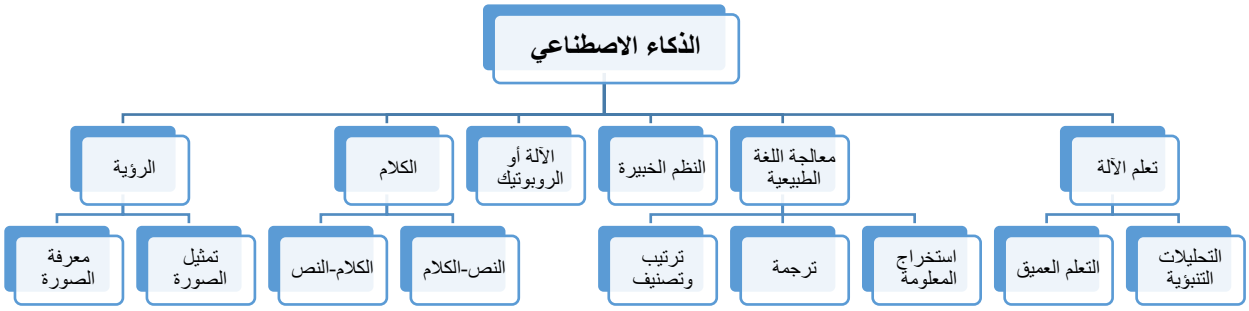
- **قاعدة المعرفة:** غالبا ما يقاس مستوى أداء النظام بدلالة حجم ونوعية قاعدة المعرفة التي يحتويها وتتكون قاعدة المعرفة من الحقائق المطلقة التي تصف العلاقة المنطقية بين العناصر والمفاهيم ومجموعة الحقائق المستندة للخبرة والممارسة للخبراء في النظام، بالإضافة إلى طرق حل المشكلات وتقديم الاستشارة، وأيضا القواعد المستندة على صيغ رياضية.
- **منظومة آلية الاستدلال:** وهي إجراءات مبرمجة تقود إلى الحل المطلوب من خلال ربط القواعد والحقائق المعينة لتكوين خط الاستنباط والاستدلال.
- **واجهة المستفيد:** وهي الإجراءات التي تجهز المستفيد بأدوات مناسبة للتفاعل مع النظام خلال مرحلتي التطوير والاستخدام.

المطلب الثاني: تطبيقات ونظم الذكاء الاصطناعي

الفرع الأول: التطبيقات

يطبق الذكاء الاصطناعي في عدة مواضيع تشمل النظم الخبيرة والاستدلال المنطقي والألعاب وتمثيل المعرفة والتعلم والروبوتات والرؤية والصورة، التعرف على الكتابة والكلام، والتفاعل بين الشخص والآلة، فهم اللغات الطبيعية، النظام المتعدد المواهب، التخطيط، التخلص من القيود، اللغويات الحاسوبية، الشبكات العصبية... وغيرها (Caferra,2011, P.238).

كما توضح ذلك الخطاطة التالية:(Yves Genest, 2019, p.3)



من إعداد الباحث بالاعتماد على:

Source : Adaptée de Romanini, F. (15 mars 2018), « Is Artificial Intelligence and Machine Learning the Future of Financial Regulation ? ».

Disponible sur : https://www.linkedin.com/pulse/artificial-intelligence-machine-learning-future-franco-romanini-/ *(en anglais)*

وعلى العموم، قام الباحثون والمختصون في هذا المجال بحصر تطبيقات الذكاء الاصطناعي في ثلاثة مجالات أساسية:

- ✓ تطبيقات العلوم الإدراكية؛(Cognitive Sciences Applications)
- ✓ تطبيقات الآلات الذكية؛(Applications Robotics)
- ✓ تطبيقات الواجهة البينية الطبيعية (Natural Interface Applications)

وتوضح الخطاطة أسفله مختلف مكونات هاته التطبيقات:

خطاطة تطبيقات الذكاء الاصطناعي من إعداد الباحث بالاعتماد على: (O'Brien and Marakas, 2011, 422) وأيضا: (Yves Genest, 2019, p.3)

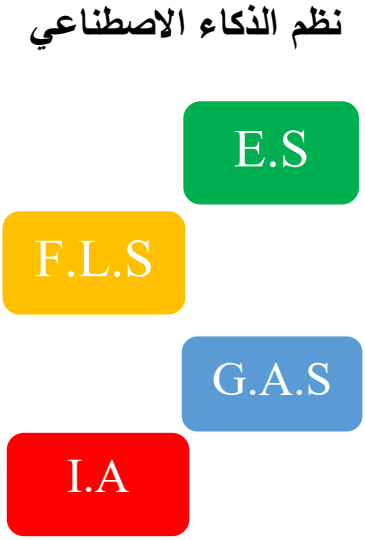
تندرج تطبيقات وتقنيات الذكاء الاصطناعي فيما يسمى ب"عائلة الذكاء الاصطناعي"، التي تشير إلى مجموعة من التطبيقات الجديدة في الحقول العلمية والنظرية المختلفة، وبذلك فإن طبيعة هذه العائلة مفتوحة وتستقبل أفراد جددا وابتكارات ملازمة لاستخدامات غير معروفة سابقا للذكاء الاصطناعي (أبو بكر خوالد، خير الدين بوزرب،2020، ص.38).

الفرع الثاني: النظم

ويتفق جل الباحثين والمختصين في مجال تطبيقات الذكاء الاصطناعي أن هذا الأخير يعتمد على أربعة نظم أساسية كما توضح ذلك الخطاطة التالية:

الأنظمة الخبيرة (ES): هي أنظمة معلوماتية تعتمد على المعرفة، بحيث أن النظام الخبير يعتمد على خبرته ومعرفته حول تطبيق معين معقد، ويتصرف كاستشاري خبير لصالح المستخدم النهائي؛

نظم الخوارزميات الجينية (GAS): هي نظم تستخدم برامج المزج بين المفاهيم الداروينية (الانتخاب الطبيعي والبقاء للأصلح) مع الرياضيات لإيجاد أفضل الحلول للمشكلة أو المهمة المطلوبة؛



نظم المنطق الغامض(FLS) : هي نماذج حاسوبية تختص بمعالجة البيانات غير البنائية والغامضة أي أنها تعالج البيانات الوسيطة التي لا يمكن معالجتها عبر برامج الحاسوب التقليدية التي تعمل بالقيم البنائية أو النظم الثنائية (Right, ; (Yes,No); (0,1) (système binaire): Wrong) ...، وغيرها؛

نظام الوكيل الذكي (Intelligent Agent): يعد من أبرز تطبيقات التنقيب عن البيانات من شبكة الأنترنيت أو من قواعد بيانات الأنترنيت، ويعمل الوكيل الذكي من خلال حزمة برمجية تقوم بتنفيذ مهام محددة او واجبات ذات طبيعة متكررة أو تنبؤيه للمستفيد، ولدعم أعمال أو تطبيقات برامج أخرى.

خطاطة نظم الذكاء الاصطناعي من إعداد الباحث بالاعتماد على: (أبو بكر خوالد، بن عبد العزيز،2019، ص237-238) و (ياسين،2012، ص.130).

يتضح من خلال هذا المبحث المتعلق بماهية التدقيق وأهميته أنه لا يوجد إجماع على تعريف واحد للذكاء الاصطناعي، إلا أن كل التعاريف النظرية ترتكز حول فكرة واحدة مشتركة بين كل الباحثين آلا وهي :"أن الذكاء الاصطناعي هو الذكاء الذي يصنعه الإنسان في الآلات أو الحواسيب". حيث يعتبر الذكاء الاصطناعي قفزة نوعية في حقول العلوم النظرية والتطبيقي، إذ استطاع هذا الأخير نقل الذكاء الذي يشبه ذكاء الدماغ البشري إلى الآلات الحاسوبية ، ولقد أصبح اليوم الذكاء الاصطناعي يحاكي القدرات الذهنية البشرية وأنماط عملها في بعض عمليات الإدراك، الاستنتاج المنطقي وكذا التعلم واكتساب الخبرات والمهارات ، وذلك عن طريق عدة تقنيات وبرامج تتسم بالتنوع والابتكار المستمر، وهو ما يعرف بأنظمة الذكاء الاصطناعي كالنظم الخبيرة، الشبكات العصبية نظم الخوارزميات الجينية نظم الوكيل الذكي، نظم المنطق الضبابي.

يمكن تطبيق الذكاء الاصطناعي على نطاق واسع في مختلف القطاعات حيث أتاحت القدرات الجديدة للحواسيب استخدامات جديدة كانت مستحيلة قبل بضع سنوات، وترى شركة برايس وتر هاوس كوبرز أن الذكاء الاصطناعي سيضيف للناتج الإجمالي العالمي ما قيمته 15.7 ترليون دولار بحلول عام 2030 أي بارتفاع إضافي نسبته 26% ستحصده الدول الأكثر استثماراً في هذا الذكاء. ويوضح الجدول التالي بعض الأمثلة العملية لاستعمال الذكاء الاصطناعي في قطاعات وميادين مختلفة: (عمر،2019)

جدول رقم01: أمثلة عملية لاستعمال الذكاء الاصطناعي في قطاعات وميادين مختلفة

المجالات	تقنيات الذكاء الاصطناعي المستعملة
القطاع الصحي	يتم استخدام الذكاء الاصطناعي لتحليل نتائج الأشعة المقطعية أو لقراءة وتحليل سجلات المرضى واستخلاص النتائج.
القطاع المالي	تقوم شركة Betterment بتوفير مستشار مالي يقوم باستثمار محفظة العملاء من خلال الذكاء الاصطناعي، وقد ارتفعت الأصول المدارة من قبل النظام الآلي بالشركة إلى ما يزيد عن 13.5 مليار دولار أمريكي خلال فترة قياسية، كما تقوم بعض البنوك باستخدام الذكاء الاصطناعي لتحليل حسابات العملاء ومعرفة قدراتهم الائتمانية قبل اقراضهم وأيضاً عند متابعة سدادهم لأقساط القروض.
قطاع النقل	تعكف العديد من شركات مثل Google وUber على استخدام الذكاء الاصطناعي للوصول إلى السيارات ذاتية القيادة، كما يتم استخدام الذكاء الاصطناعي في شركات النقل للوصول إلى الطريق الأنسب والأقصر، بالإضافة إلى استخدامه في عمليات مراقبة وتحليل الحركة المرورية في دولة الصين.
قطاع التعليم	إن من أحد أكثر الابتكارات إثارة هي إمكانية تصميم المعلم الشخصي، لذلك فإن استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم يمكن من تصميم دروس تعليمية تتناسب مع كل شخص على حدة ويمكن من التعليم التفاعلي للتركيز على نقاط الضعف لكل طالب والتفاعل معه.
القطاع العام	يمكن تسخير الذكاء الاصطناعي في الرد على استفسارات المراجعين واستقبال الشكاوى وتحليل مستنداتهم والوصول إلى النتائج المرجوة.
قطاع تجارة التجزئة	يعمل الذكاء الاصطناعي على تقديم توصيات للزبائن بناءً على تحليل توجيهاتهم ومشترياتهم وسجلاتهم، ولعل أحد أشهر الأمثلة على استخدام الذكاء الاصطناعي في تقديم توصيات الزبائن هو عملاق التجارة الإلكترونية Amazon.
المصدر: (عمر،2019)	

جدول رقم02: أمثلة عملية لاستعمال الذكاء الاصطناعي في مجال التدقيق

المجال	تقنيات الذكاء الاصطناعي المستعملة
التدقيق	قام مكتب KPMG بالتعاون مع شركة IBM لتطوير أدوات خاصة بالتدقيق الذكي وتم تصميم منصة سميت KPMG Calra، ويسعى المكتب إلى تطوير البرنامج لتحليل البيانات غير التقليدية بالذكاء الاصطناعي مثل البيانات المنشورة في الوسائل الإعلامية والإنترنت وشبكات التواصل لرصد جميع أنواع المخاطر، وقام مكتب PWC بتصميم برنامج ذكي يمكنه رصد أي أمور غير طبيعية قد تحدث في حسابات الشركة وتم تسميته ب(GL AI). تقوم العديد من الشركات الصغيرة والمتوسطة باستخدام برنامج Pegg وهو برنامج ذكاء اصطناعي يقوم بالدردشة مع المستخدم وبمجرد إبلاغه بالمصروفات يقوم البرنامج بقيدها بحسابات الشركة وتجهيز البيانات المالية واعداد البيانات الضريبية دون حاجة المستخدم إلى أي خبرة محاسبية، أما عند الحديث عن العقود القانونية فيستطيع الذكاء الاصطناعي مراجعة كم هائل من العقود واستخراج المعلومات منه بدقة تفوق دقة البشر وهو أمر يستعصي على الإنسان الطبيعي أن يقوم به. بدأت مكاتب التدقيق الأربع الأكبر (EY, KPMG,PWC, Deloitte) قطف ثمار استثماراتها في الذكاء الاصطناعي من خلال تحليل بيانات العملاء بسرعة فائقة ومن ثم تقديم توصيات ذات قيمة مضافة، كما طورت شركة MindBridge برنامج IA Auditor وهو برنامج قادر على تحليل ملايين القيود المحاسبية والتوصل الى مناطق الخطر فيها بشكل اوتوماتيكي يسهل على المدقق أعماله ويعطي قيمة مضافة للجهات محل الفحص.
المصدر: (عمر،2019)	

خلاصة واستنتاجات: (الذكاء الاصطناعي بين الماهية والأهمية في مجال التدقيق والرقابة)

انطلاقا مما سبق، يمكننا القول إن الذكاء الاصطناعي هو علم وتكنولوجيا يهتم بدراسة تطوير وظائف الحاسوب بصورة متوازية مع الذكاء الإنساني بحيث تصبح لدى الحاسوب القدرة على الإدراك، التعلم حل المشكلات واتخاذ القرارات بأسلوب منطقي وبنفذ طريقة تفكير العقل البشري. ولقد غزى الذكاء الاصطناعي كل المجالات حيث أثبتت الأنظمة الذكية المستخدمة داخل منظمات الأعمال والإدارات الدور الكبير الذي تلعبه تلك الأنظمة في انجاز المهمات الصعبة والدقيقة بكل كفاءة وفعالية، خاصة ما يتعلق بقدرتها على حل المشاكل واختيار أفضل الحلول والبدائل الممكن للمنظمة، بل وأن هذا التحول حتم على أجهزة التدقيق والرقابة مسايرته والاستفادة من تقنياته في تنفيذ مهامها، بل وأضحى من الضروري أيضا تدقيق ومراقبة

الأنظمة المعلوماتية المستخدمة من طرف الأجهزة الخاضعة للرقابة، بل وأيضا تطوير نظام معلومات خاص بالأجهزة الرقابية ذاتها.

فالذكاء الاصطناعي يقوم على التعلم أي القدرة على اكتساب المعلومات والقواعد، إضافة إلى قدرته على التعليل من خلال استخدام القواعد السابقة للوصول إلى استنتاجات تقريبية أو ثابتة، تم قدرة التصحيح التلقائي أو الذاتي. وعلى هذا الأساس فإن التوجه الحديث في التدقيق والرقابة المرتكز على تقنيات الذكاء الاصطناعي يقتضي تزويد المدققين والمراقبين بنظام معالجة للبيانات محوسب، يستخدم لتمثيل المعلومات والمعرفة، وخوارزميات لرسم طريقة استخدام هذه المعلومات، ولغة برمجة تشمل كل من المعلومات والخوارزميات في برامج. وبالتالي تخزين الملايين من المعلومات لتكوين قاعدة بيانات رئيسية للحاسوب ويتم تطوير برامج خاصة ليستطيع هذا الأخير استخدامها في التعامل مع هذه البيانات بطريقة منطقية تخدمه في حل المشكلات اللازمة لصنع القرار (منعم ومحمد، 2013، ص.399و400).

فماهي يا ترى محددات هذا التحول نحو اعتماد آليات الرقابة المرتكزة على نظم الذكاء الاصطناعي؟، وماهي النظم التي يمكن استثمارها في تنفيذ المهام الرقابية؟، وأي أثر إيجابي وقيمة مضافة بالنسبة لعمل الهيئات الرقابية؟ وماهي الصعوبات التي تواجه أجهزة الرقابة في تفعيل هاته الآليات؟ هذا ما سنحاول مقاربته من خلال المبحث الموالي.

المبحث الثاني: الذكاء الاصطناعي نحو بلورة توجه جديد في آليات تنفيذ المهام الرقابية للأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة

تتجه الكثير من المؤسسات والأجهزة الحكومية وإدارات الأعمال في الدول العربية إلى استثمار آليات الذكاء الاصطناعي من خلال تفعيل الحاسوب وإدخاله إلى أنظمتها، وذلك بهدف الاستفادة من تكنولوجيا المعلومات والاتصال لما لها من أثار على الكفاءة والإنتاجية، حيث تعد تكنولوجيا المعلومات ضرورة لا غنى عنها في العصر الحالي وخاصة في مجال الاتصالات مما أدى إلى تفعيل التواصل والتفاعل بين مستخدمي المعلومات أينما وجدوا.

وبالموازاة مع هذا التحول الذي أحدثته بيئة الأعمال وتكنولوجيا المعلومات الذين مكنا من نقلة نوعية في علوم البيانات وتحليلها، تبلورت عمليات الذكاء الاصطناعي وآلة التعلم التي أنتجت أنماط جديدة من الحكومات الإلكترونية (الحكومات المفتوحة) والمدن الذكية، بل وامتدت إلى استحداث تطبيقات جديدة ومتطورة كسلسلة "البلوك تشن" (Bloc Chain)، مما يحتم على الأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة بالوطن العربي مواكبة هذا التطور العلمي والتقني المرتكز بالأساس على إدارة المخاطر وتحليل البيانات الشامل باعتماد التقنيات الحديثة في عملية التدقيق والرقابة، إذ أن هذا الأمر سيؤدي إلى التغلب في بعض جوانب القصور البشري في حالة ممارسة الحكم المهني، ومن تم فإنه يمكن تحسين كفاءة وفاعلية عمليات التدقيق وتنفيذ المهام الرقابية، إذ أن منهجيات التدقيق والرقابة الحالية المبنية على مفهوم المخاطر تتضمن بعدا استراتيجي يتعلق بقدرة الوحدة (أو الجهة الخاضعة للرقابة) على تحقيق أهدافها من خلال تقييم أدائها، الأمر الذي يتطلب من المدققين التابعين للأجهزة العليا للرقابة الاعتماد على التكنولوجيا المتقدمة التي يمكن أن تحدد العوامل التي تحول دون تحقيق الوحدة لأهدافها، فاعتماد تقنيات الذكاء الاصطناعي في مختلف مراحل عملية التدقيق والرقابة (ابتداء من التخطيط ومرورا باختيار حجم العينات وتوثيق أوراق العمل وانتهاء بالحصول على مسودة التقرير وتقرير أداء العمل الرقابي)، سيؤدي إلى إنجاح مهام التدقيق والرقابة وتحسين جودتها. فماهي يا ترى أهم المحددات التي أسهمت في تطور استخدام الذكاء الاصطناعي في مجال الإدارة والرقابة؟ ذلك أن هذا التحول امتد على نسق شامل يضم بيئة الأعمال والإدارة، بما فيها الجهات الخاضعة للرقابة، ليشمل أيضا الرقابة وإمكانية تطوير آلياتها لتنسجم مع هذا الركب **(المطلب الأول)**. وكيف يا ترى يمكن استثمار تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ مختلف مراحل المهام الرقابية للأجهزة العليا للرقابة والمحاسبة؟ **(المطلب الثاني)**

المطلب الأول: محددات تطور أوراش استخدام الذكاء الاصطناعي في مجال الإدارة والرقابة

إن التلاقح بين علوم الحاسوب والأنترنيت والاتصالات مكن من التحول إلى النموذج الإلكتروني للإدارة، سواء في علاقاتها مع المرتفقين أو في إطار تطوير أنظمتها المعلوماتية لخدمة غاياتها المرفقية وضمان السرعة والدقة والجودة المتطلبة. وقد انعكس هذا أيضا على آليات تنفيذ المهام الرقابية للأجهزة العليا للرقابة والمحاسبة، وما رافق ذلك من تطورات تشريعية ومؤسساتية لمواكبة هاته المستجدات، وتوجهات استراتيجية لبلورة الآفاق الرقمية للإدارة والرقابة تماشيا مع توصيات المنظمات الدولية للأجهزة العليا للرقابة. فمن خلال هذا الفرع سنحاول إبراز أهم المحددات التي أسهمت في بلورة هذا التحول الجديد الذي شمل إدراج آليات الذكاء الاصطناعي في عمل الإدارة وأجهزة الرقابة.

الفرع الأول: ثورة البيانات الرقمية والأنظمة المحوسبة للحكومات المفتوحة

إن المحرك الرئيسي للتحولات الجذرية التي يشهدها العالم منذ بضع سنوات وتركت آثارا عميقة على شتى المستويات الحياتية والاقتصادية والفردية، هو التكنولوجيات الجديدة التي تم تطويرها في العقود السابقة وأهمها التكنولوجيات الرقمية والنانوية.

تشكل البيانات في العصر الحالي منجما يستدعي التنقيب سواء على مستوى الأفراد أو المؤسسات أو الحكومات، ولإيضاح أهمية البيانات في اتخاذ القرارات وتطوير عمل المنظمات والأجهزة، نسوق مثالا عن شركة "يوبر" (Uber)، التي قدرت قيمتها حاليا 70 مليار دولار يعود السبب في ذلك نسبيا لامتلاكها كمية كبيرة من بيانات النقل الشخصية، ففي يونيو 2018، أنجزت الشركة 10 مليارات رحلة، وبالتالي تمكنت عبر تحليل بيانات ملايين الرحلات في المدينة الواحدة أن تكون رؤية حول حالة ونمط التنقل في تلك المدينة (التكنولوجيا من أجل التنمية في المنطقة العربية آفاق عالمية وتوجهات إقليمية، 2019، ص24).

تقوم المؤسسات المختلفة بالنشر الدوري وبانتظام لبياناتها على الأنترنيت، فإذا كان مصدرها مؤسسات حكومية سميت بيانات حكومية مفتوحة، بحيث يستطيع أي فرد الوصول إليها واستخدامها أو إعادة استخدامها ونشرها. ذلك أنها بيانات منظمة تقنيا وقابلة للقراءة آليا، وجانية ومرفقة بترخيص لإعادة استخدامها. ولا يجري نشرها بطريقة عشوائية بل تنظمه معايير ومقاييس (بوابة البيانات الأوروبية European Data Portal). وقد تكون هاته البيانات إحصائية او متعلقة بالتعليم او الصحة أو النقل او أي قطاع آخر، حيث يمكن استثمارها لزيادة الشفافية والمسائلة في العمل الحكومي.

وإلى جانب البيانات المفتوحة هاته، نجد بيانات ضخمة ذات أنماط مختلفة ومصادر متنوعة تتراكم بسرعة وأن تحليلها يتطلب مستويات متقدمة من الخوارزميات والمعالجات المتطورة، ويسفر تحليلها عن قيمة مضافة كبيرة (European Union, "Big Data & Digital Clearinghouse,2019). وكمثال عنها تلك البيانات التي تملكها المؤسسات المختلفة حول زبائنها والبيانات المتولدة عن الاستخدام المتزايد للإعلام،

ووسائل التواصل...الخ. فالبيانات المفتوحة تسهم بشكل مباشر وفّعال في تحقيق الشفافية وإتاحة المسائلة، وهما من مبادئ الحكومة المفتوحة، كما تسهم البيانات الضخمة في تعزيز مشاركة المواطنين والمواطنات وإبداء الآراء والاقتراحات للحكومة عبر استخدام التكنولوجيات المتقدمة لتحليلها.

وقد واكبت المملكة المغربية هذا الثورة الرقمية من خلال ورشات وإنجازات تروم التطوير المستمر للإدارة الرقمية أو الإلكترونية لمختلف الإدارات والخدمات، وتجريد المساطير والإجراءات الإدارية من الطابع المادي، واعتماد نظم المعلومات والبيانات المحوسبة (نظام التدبير المندمج لتدبير المداخيل والنفقات العمومية)، وقد رافق هاته التحولات إجراءات تشريعية ومؤسساتية مواكبة.

الفقرة الأولى. تطور التكنولوجيات الرقمية للإدارة

شهد العالم بداية القرن الواحد والعشرين مجموعة من التطورات التكنولوجية التي كان لها دورا حيويا في تغيير نمط الحياة البشرية وغيرت بشكل كبير عدة نواحي منها السياسية والاقتصادية وحتى الاجتماعية، حيث يعد العصر الحالي هو عصر المعلومات والاتصالات نظرا للتطورات السريعة والمتلاحقة في مجال زيادة قدرات وسائط تخزين المعلومات في ظل توفر انتشار استخدام شبكة الأنترنيت، مما أدى إلى الانتقال من مجتمع الصناعة إلى مجتمع المعلومات، فنشأ ما يعرف "بالإدارة الرقمية أو الإلكترونية."

1. مسايرة الإدارة المغربية للتحولات الرقمية

بعدما كانت الإدارة قائمة على الورق والأساليب التقليدية البسيطة لإنجاز الأعمال وتقديم خدماتها للجمهور، أصبحت إدارة أكثر كفاءة وفعالية لاستخدامها للوسائل التكنولوجية في تسير وتنفيذ أعمالها، فظهور الإدارة الإلكترونية، انعكس على الموطن وعلى مختلف القطاعات لاسيما على الإدارة سواءا الإدارة العامة المركزية أو المحلية، وقد أضحى ذلك محددا رئيسيا لصناعة التطور الإداري، نظرا لانعكاسه المباشر على تبسيط المساطر الإدارية والتقليص من آجال تلبية الخدمات الإدارية، والتقليل من تكلفتها وضمان جودتها.

والمغرب على غرار باقي الدول توجه منذ مطلع القرن الواحد والعشرين لدخول عالم تكنولوجيا المعلومات والاتصال، حيث برز رهان المغرب نحو دمج المرفق العمومي في ركب التكنولوجيا (مولاي احمد البوعزاوي،2013، ص.170).

ففي الرسالة الملكية الموجهة إلى أشغال المناظرة الوطنية حول "الاستراتيجية الوطنية لإدماج المغرب في مجتمع المعرفة والإعلام –الرباط 23 أبريل 2011"، أكد جلالته انه سيظل إصلاح الإدارة العمومية وعصرنتها من بين الرهانات الرئيسية التي يطرحها تقدم بلادنا، إذ يتعين أن نوفر لأجهزتنا ما يلزم من

أدوات تكنولوجية عصرية بما فيها الأنترنيت لتمكينها من الانخراط في الشبكة العالمية، وتوفير خدمات أكثر جودة لمتطلبات الأفراد والمقاولات".

وقد فتحت المملكة المغربية أوراشا هامة من أجل مواكبة الإدارة للتطورات الرقمية، حيث تعتبر سنة 1995 بداية العلاقة مع التكنولوجيا، حيث شهدت إدخال الأنترنيت إلى المغرب، وتوالت مع وضع البرنامج التنموي لتكنولوجيا المعلومات والاتصال، وفي سنة 1997 تم إحداث أول بوابة إلكترونية استهدفت إدارة الجمارك والضرائب غير المباشرة (موقع إدارة الجمارك والضرائب غير المباشرة).

واعتمد المغرب المخطط الخماسي الذي توخى جعل تكنولوجيا الإعلام أداة منافسة للاقتصاد الوطني وتطوير الخدمات، هذا المخطط أفضى سنة 2001 لصياغة النسخة الأولى من استراتيجية المغرب الالكترونية والتي هدفت لتعميم الإدارة الإلكترونية. وتم إعداد البرنامج الوطني للإدارة الإلكترونية سنة 2004، تحت مسمى "إدارتي" وكذلك مخطط رباعي لأجرأته (2005-2008)، حيث هدف على تطوير معالجة المعلومات ووضع منصات إدارية لتحسين الخدمات المقدمة للمواطنين والمقاولات، إضافة إلى إنشاء الموقع الإلكتروني: (www.servicepublic.ma)، الذي مكن من الوصول لعدة مساطر ومعلومات إدارية كما تم تخصيص جائزة سنوية للإدارة الإلكترونية (موقع البرنامج الوطني للإدارة الإلكترونية).

واعتمد أيضا الاستراتيجية الوطنية (E-Maroc 2010)، حيث عملت هاته الاستراتيجية على سد الفجوة الرقمية وتعميم الولوج إلى خدمات الأنترنيت وخدمات الاتصال، كما أنه في إطار الاستراتيجية الوطنية لإدماج المغرب في مجتمع المعلومات والمعرفة تم وضع مجموعة من المشاريع التي تهدف إلى تعميم تقنيات المعلومات لفائدة عموم المواطنين والإدارات والمقاولات منها ما منا يتعلق أساسا بالإدارة الإلكترونية وكذا المرصد الوطن لتقنيات المعلومات (البخفاوي هشام، 2008، ص.20).

وفي إطار تفعيل الإدارة الإلكترونية تم إطلاق بوابة وطنية (www.maroc.ma)، التي ضمت أكثر من 600 مسطرة إدارية وعدة بوابات خاصة بمختلف الإدارات (فاطمة الفارسي، 2017، ص.3).

وفي سنة 2013، اعتمد المغرب الاستراتيجية الوطنية لمجتمع المعلومات والاقتصاد الرقمي 2013، التي هدفت إلى جعل قطاع تكنولوجيا المعلومات مصدرا للإنتاجية والقيمة المضافة بالنسبة لباقي القطاعات الاقتصادية والإدارات العمومية، وكذلك تمكين المواطنين من الولوج إلى الأنترنيت ذي الصبيب العالي وتقريب الإدارة من حاجيات المتعاملين معها من حيث الفعالية والشفافية بواسطة الإدارة الإلكترونية، إضافة إلى تشجيع المقاولات الصغرى والمتوسطة على اعتماد المعلوميات للرفع من إنتاجيتها (استراتيجية المغرب الرقمي 2013، ص. 15).

وفي إطار رقمنة الإدارة المحلية وتدبيرها المالي بحسب مقتضيات دورية وزير الداخلية رقم 13 بتاريخ 19 ماي 2020، المتعلقة بتنفيذ وتتبع مجموعة من الورشات من طرف المديرية العامة للجماعات الترابية على المستوى الترابي للمملكة، تروم بالأساس:

- رقمنة الخدمات المقدمة للمواطنين والشركات: وذلك بإطلاق العديد من المنصات الرقمية، أو في طور إطلاقها لتحسين الخدمات المقدمة للمواطنين والشركات (برنامج تطوير خدمات الحالة المدنية، منصة "وثيقةWATIQA"، منصة "شكايةCHIKAYA"، منصة "رخصROKHAS"، مكتب ضبط رقميBureau d'Ordre Digital).
- رقمنة التدبير المالي للجماعات الترابية، وذلك من خلال تنفيذ برمجة الميزانية على مستوى منصة التدبير المندمج للنفقات المتعلقة بالجماعات الترابية La plateforme GID-CT؛
- التجريد من الطابع المادي الكلي فيما يتعلق بتدبير ترخيصات البرامج (للمشاريع التي تمتد على سنوات) والتراخيص الخصوصية (المتعلقة بالجزئيين الأول والثاني من الميزانية، بالزيادة في الإيرادات وفتح اعتمادات إضافية)؛
- تعميم التدبير المندمج لمداخيل الجماعات الترابية من خلال منصة (GIR-CT)؛
- التجريد من الطابع المادي تدبير للمسار المهني والوضعية الإدارية لموظفي الجماعات الترابية من خلال منصة رقمية .@ujour-idm@j؛
- التجريد من الطابع المادي لأشغال دورات المجالس الجماعية للجماعات الترابية ومجموعاتها؛
- انفتاح الجماعات الترابية على المواطنين والمجتمع المدني.

2. تقييم الاستراتيجية الرقمية وخدمات الأنترنت بالمغرب

في التقرير المتعلق بتقييم استراتيجية المغرب الرقمي لسنة 2013، أكد المجلس الأعلى للحسابات أن تقييم مختلف المخططات الرقمية التي عرفتها المملكة منذ سنة 1999، مكنت من تسجيل بعض النقائص فيما يتعلق بالجهود المبذولة من حيث إعادة الانتشار والتنفيذ والتي تظهر بشكل أساسي في عدم استقرار السلطة الحكومية المكلفة بتدبير قطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وقد كان لذلك أثر سلبي على التنفيذ واستغلال الخبرات المتعلقة بالمجال في إطار الإنجاز وتتبع مختلف الوثائق المتعلقة بإنجاز المشاريع. ويضيف التقرير أيضا أنه وبالرغم من عدم انقضاء المدة التي حددتها استراتيجية (E-Maroc2010)، تم إطلاق استراتيجية جديدة، مع تسجيل فجوات كبيرة بين الاستراتيجيات حول نفس الغايات (تقرير المجلس الأعلى للحسابات حول تقييم استراتيجية المغرب الرقمي 2013، تحت رقم CH 4/13/05 فبراير 2014).

وفي تقرير آخر للمجلس الأعلى للحسابات حول الخدمات على الانترنيت الموجهة للمتعاملين مع الإدارة، الصادر في ماي 2019، قام بتحليل مكانة المغرب على المستوى الدولي في مجال الحكومة الإلكترونية (e-Gov)، حيث خرج بمجموعة من الملاحظات متعلقة بالفترة الممتدة من 2010إلى2017 التي أحرز فيها المغرب تقدما ملموسا في الخدمات عبر الأنترنيت في بعض الإدارات، مثل الضرائب والجمارك والتجارة الخارجية والمحافظة العقارية (تقرير المجلس الأعلى للحسابات حول الخدمات على الإنترنيت الموجهة للمتعاملين مع الإدارة).

وقد كان المغرب قد أطلق خطة رقمية 2020 في يونيو 2017، ليضع نفسه كمحور أفريقي رائد، وتفعيل تحوله الرقمي، حيث ستعمل الرقمنة أيضًا على زيادة إنتاجية الشركات الصغيرة والمتوسطة، وتحسين قدرتها على ترسيخ نفسها في السوق الإقليمية الأفريقية والعالمية، وهي شرط أساسي لتوسيع صادراتها. لضمان نجاح هذه الخطة، قامت الحكومة المغربية بتنشيط سلسلة من الروافع، بما في ذلك إنشاء وكالة التنمية الرقمية، مع خطة عمل وأهداف محددة بوضوح.

3. الرقميات كرافعة للتحول السريع في إطار النموذج التنموي الجديد للمغرب

وقد أدرج التقرير العام الذي أعدته اللجنة الخاصة بالنموذج التنموي-الذي قدمه رئيس اللجنة لجلالة الملك بتاريخ 25 ماي 2021-" الرقميات" كأول ورش من بين خمسة أوراش تحولية لإطلاق النموذج التنموي الجديد، ويتعلق الأمر بما يلي: (التقرير العام، ماي 2021، ص.135 و136)

- الرقميات كرافعة للتحول السريع؛
- جهاز إداري مؤهل وفعال؛
- تأمين الموارد الضرورية لتمويل مشاريع التحول؛
- إشراك مغاربة العالم للاستفادة من معارفهم وشبكاتهم وخبراتهم؛
- تعبئة علاقات التعاون مع الشركاء الأجانب للمملكة اعتمادا على مقاربة رابح- رابح.

وبخصوص الرقميات، أكد التقرير على اعتبارها رافعة حقيقية للتغيير والتنمية، مؤكدا على ضرورة إيلائها اهتماما خاصا على أعلى المستويات في هرم الدولة باعتبارها محفزا للتحولات المهيكلة وذات الأثر القوي.

وقد عدد التقرير مجموعة من مزايا الرقميات على اعتبارها:

- ترفع مستوى الثقة بين المواطن والمقاولات والدولة، وذلك باعتماد مساطر وإجراءات مبسطة وواضحة، وتقديم خدمات بجودة عالية، من خلال اعتماد المنصات المخصصة للخدمات؛

- تساهم في تحول جذري فيما يخص جودة الخدمات العمومية وطرق الولوج إليها لاسيما للساكنة في المناطق النائية.

ومن أجل التعبئة الكاملة للإمكانيات التي تتيحها التكنولوجيا الرقمية فيما يخص الأوراش التنموية للبلاد، أكد التقرير على رفع خمس تحديات أساسية:

- ✓ اعتماد استراتيجية للتحول الرقمي يعهد بإدارتها إلى أعلى مستوى؛
- ✓ تأهيل البنيات التحتية الرقمية للصبيب العالي والعالي جدا الثابت والمحمول، لتشمل مجموع التراب الوطني لتقليص الفجوة الرقمية التي أبانت عنها أزمة "كوفيد19".
- ✓ تطوير منصات رقمية بالنسبة لكل الخدمات المقدمة للمواطنين والمقاولة، وكذا منصات تسمح بالمشاركة على المستوى الوطني والترابي .مع تسريع رقمنة الإدارة كضرورة مستعجلة من خال إنشاء منصة رقمية موحدة تسمح للمواطن بالولوج إلى كل الخدمات الإدارية الضرورية لحياته اليومية؛
- ✓ تكوين الكفاءات بأعداد كافية تكون قادرة على إنجاز التحول الرقمي وتنفيذه على أرض الواقع؛
- ✓ استكمال الإطار القانوني الهادف إلى ضمان الثقة الرقمية للمستعملين والسيادة الرقمية للمملكة. في هذا الصدد، يجب تسريع وتيرة إنتاج النصوص القانونية والمراسيم التطبيقية المتعلقة بالجرائم الإلكترونية والملكية الفكرية وتدبير المعطيات الشخصية، وكذا وضع إطار مؤسساتي يضمن الاعتراف القانوني الكامل بالتفاعلات الرقمية والقيمة القانونية للوثائق الرقمية من خال التوقيع الإلكتروني والتعريف الرقمي الموحد للمواطن، مع الحرص التام على احترام الضمانات المتعلقة بحماية المعطيات الشخصية.

وفي هذا الإطار، أظهرت جائحة كورونا الأهمية الملحة للتكنولوجيات الرقمية للإدارة والاقتصاد والمجتمع، وأن المغرب كان على استعداد تام للمضّي قدماً في هذا الطريق، وما كان ينقص فقط هو الالتفات للأهمية البالغة لهذا المجال والعمل على تسريع وتيرة التحول الرقمي في كل مجال الخدمات وتلبية حاجيات المواطنين الإدارية والتربوية والمجتمعية وحتى الاقتصادية.

4. تنامي أوراش رقمنة التدبير المالي وتجريد مساطره وإجراءاته من الطابع المادي

سعت المملكة المغربية إلى تعزيز التحول الرقمي للإدارة بإطلاق أوراش رقمنة التدبير المالي وتجريد المساطر والإجراءات من الطابع المادي على المستويين الوطني والترابي (الجماعات الترابية التي يقصد بها البلديات

والجماعات القروية والاقاليم والجهات). وهي خطوة أولية وضرورية ومن محددات بلورة التوجه الجديد نحو اعتماد تقنيات الذكاء الاصطناعي لما توفره من بيانات بشكل مِؤتمت، والتي تعد وقودا لهذا الأخير.

ومن بين الخطوات في هذا المجال، نذكر:

1.4. نزع الصفة المادية عن الطلبيات العمومية

وذلك من خلال مشروع مرسوم رقم 2.12.801 الذي صادق عليه المجلس الحكومي في 11 مارس 2021 المغير والمتمم للمرسوم رقم 2.12.801 المتعلق بالصفقات العمومية الذي توخى ضمان المزيد من الشفافية لهاته الأخيرة، من خلال إزالة الطابع المادي للطلبيات العمومية وإنشاء قاعدة بيانات للموردين، وإلزام المنافسين بإيداع وسحب الأظرفة بطريقة الكترونية، مع اعطاء طابع اجباري للتعهدات الالكترونية.

2.4. رقمنة عمليات صرف ميزانيات الآمرين بالصرف المدبرين للأجهزة الخاضعة للرقابة

خضعت أيضا عملية تنفيذ ميزانيات الآمرين بالصرف المدبرين للأجهزة الخاضعة للرقابة، لتجريد المساطر والإجراءات المتعلقة بها من الطابع المادي، باعتماد منظومة التدبير المندمج للنفقات العمومية، وهو نظام معلوماتي مندمج بين جميع المتدخلين في عملية صرف الميزانية من آمرين بالصرف ومراقبين ومحاسبين عموميين. وحدد قرار وزير الاقتصاد والمالية رقم 2735/18 الصادر في 31 دجنبر 2018 طريقة إعداد وحفظ وإرسال الوثائق المثبتة والوثائق المحاسبية للدولة بشكل مجرد من الطابع المادي، وقد فصل منشور وزير الاقتصاد والمالية وإصلاح الإدارة رقم 2021/01 بتاريخ 04 يناير 2021 في الإجراءات المتعلقة بتجريد العمليات المالية المحاسبية للدولة من الطابع المادي. كما تجدر الإشارة إلى أن نظام التدبير المندمج للنفقات شكل طفرة مهمة في تنفيذ وتتبع النفقات العمومية وتحديث الإدارة العمومية بالمغرب، وتعزز هذا النظام بتوسيع مجال تطبيقه ليشمل أيضا الجماعات الترابية. وفي ذلك تكريس لمفهوم الحكومة المفتوحة عل المستوى الترابي، الشيء الذي يقوي من شفافية الوحدات الترابية للمملكة فيما يتعلق بتدبير الشأن العام المحلي.

الفقرة الثانية. تطور الترسانة القانونية والمؤسساتية المواكبة للتحول الرقمي بالمملكة المغربية

واكبت هاته التحولات التي عرفها قطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصال بالمملكة المغربية، تطور مستوى القطاعات الحكومية، وكذا ترسانة قانونية ومؤسساتية همت تنظيم هذا القطاع، من خلال صدور مجموعة من القوانين: (القانون رقم 24.96 المتعلق بالبريد والمواصلات الصادر كما تم تغييره وتتميمه بمقتضى القانون رقم 55-01 الذي قسم المكتب الوطني للبريد والاتصالات إلى ثلاث وحدات (بريد المغرب،

اتصالات المغرب، إضافة إلى إنشاء سلطة للتنظيم والتقنين تحت مسمى الوكالة الوطنية لتقنين المواصلات)، مرسوم رقم 2.08.444 المتعلق بإحداث مجلس وطني لتكنولوجيات الإعلام والاقتصاد الرقمي، القانون رقم 53.05 المتعلق بالتبادل الإلكتروني للمعطيات القانونية، القانون رقم 07.03 المتعلق بالجرائم المتعلقة بنظم المعالجة الآلية للمعطيات (الفصول من 03-607 إلى 11-607 من مجموعة القانون الجنائي المغربي)، القانون رقم 09.08 المتعلق بحماية الأشخاص الذاتيين تجاه معالجة المعطيات ذات الطابع الشخصي، القانون رقم 61.16 المحدث لوكالة التنمية الرقمية، القانون رقم 20-43 المتعلق بخدمات الثقة بشأن المعاملات الإلكترونية، والقانون رقم 05.20 المتعلق بالأمن السيبراني).وفي 28 يونيو 2021، صادق المجلس الوزاري الذي ترأسه الملك محمد السادس على مشروعي قانون-إطار، ومشروع قانون وعدد من مشاريع المراسيم ومجموعة من الاتفاقيات، وكان من ضمن مشاريع المراسيم المصادق عليها ذلك الذي يخص تطبيق القانون المتعلق بالأمن السيبراني الذي يحدد إجراءات حماية أمن نظم المعلومات الخاصة بإدارات الدولة والجماعات الترابية والمؤسسات والمقاولات العمومية والبنيات التحتية ذات الأهمية الحيوية والمتعهدين الخواص.

الفرع الثاني: مواكبة الأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة للثورة الرقمية وفرص استخدامها في تنفيذ مهامها الرقابية

الفقرة الأولى. التوجهات الأساسية للاتجاهات المستقبلية للتدقيق في القطاع العام

ليست الأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة في معزل عن هذا التحول الرقمي الذي يشهده العالم، والذي ألقى بضلاله على الإدارة وبيئة الأعمال مؤسسا لأسلوب جديد في التدبير والرقابة المبنيين على البيانات الضخمة وتوظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي، وأن ذلك يشكل فرص يمكن استغلالها لتطوير أداء الأجهزة الرقابية واستثمار البيانات بتقنيات معلوماتية حديثة تساعدها في تنفيذ مهامها الرقابية بجودة عالية وهي من ركائز الاتجاهات المستقبلية للتدقيق في القطاع العام، تماشيا مع إعلان موسكو للإنكوساي الثالث والعشرين، الذي عقد في شتنبر 2019، والذي خرج بثلاثة توجهات أساسية متعلقة بالاتجاهات المستقبلية للتدقيق في القطاع العام، وتتمثل فيما يلي:(The XXIII INCOSAI Outcomes Report p.33-40)

- ✓ توفير إشراف خارجي مستقل على تحقيق المستهدفات المتفق عليها وطنيا بما فيها تلك المرتبطة بأهداف التنمية المستدامة؛
- ✓ الاستجابة بفعالية للفرص الناجمة عن التقدم التكنولوجي؛

- ✓ تعزيز التأثير الذي تحدثه الأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة على المساءلة والشفافية للإدارة العامة.

ففيما يتعلق بموضوع الدراسة، تضمن الإعلان من خلال التوجه الثاني دعوة الأجهزة الأعضاء إلى ضرورة مواكبة التوجهات الدولية والتغيرات في بيئة عمل هاته الأجهزة من خلال المساهمة في تحقيق الأهداف المنبثقة عنها وطنيا بما فيها تلك المرتبطة بأهداف التنمية المستدامة والاستجابة بفعالية للفرص الناجمة عن التقدم التكنولوجي وتعزيز التأثير الذي تحدثه هذه الأجهزة على المسائلة والشفافية للإدارة العامة (مجلة الرقابة المالية العدد 75، دجنبر 2019 ص.5 و6).

كما أصبح التقدم التكنولوجي مصدر تنمية لتعزيز الكفاءة الاقتصادية والفعالية، وأن التحليل العميق للبيانات الضخمة والتدقيق فيها يعد ابتكارا مهما لتقليص فترة العمل الميداني والسماح لفرق المراجعة بالرصد المنتظم والمتابعة المستمرة للنتائج بما يثري عمليات التدقيق ويحسن الأداء ويوسع نطاق الدراسات البحثية المتخصصة، وفق مبادئ توجيهية ينعكس أثرها الإيجابي على تقارير ذات جودة عالية (نفس المصدر)

وفي هذا الإطار ناقش الإنكوساي الثالث والعشرين الآليات التي يمكن من خلالها تحسين قدرة الأجهزة العليا للرقابة على مواكبة التطورات الضخمة والمتلاحقة التي تشهدها بيئة عملها في الوقت الراهن، ولعل أبرزها ثورة المعلومات والتقدم التكنولوجي الهائل والبيانات الضخمة، ودخول العالم عصر التحول الرقمي بما يساهم في تحسين المخرجات الرقابية، وتطوير كفاءاتها وتحفيز اتجاهها الاستراتيجي نحو تحقيق الأهداف الوطنية انسجاما مع الأهداف الأممية للتنمية المستدامة. وبهذا الصدد، يوضح الجدول التالي أهم الآليات المعتمدة بحسب التقرير (The XXIII INCOSAI Outcomes Report p.33-40)

الاتجاهات المستقبلية للتدقيق في القطاع العام **(فيما يتعلق بمواكبة ثورة المعلومات والتقدم التكنولوجي الهائل والبيانات الضخمة من طرف الأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة)**	
التوجه	**الاستجابة بفعالية للفرص الناجمة عن التقدم التكنولوجي؛**
الآليات	**الإجراءات والآليات الداعمة وأهميتها**
	دعم الأجهزة العليا للرقابة والمحاسبة مبدأ توفر البيانات وشيفرة المصدر والخوارزميات وانفتاحها: – تزداد بشكل مضطرد البيانات التي توفرها الإدارات العامة على شكل بيانات مفتوحة ويؤدي هذا إلى بيئة معلومات جديدة للجميع ويمكن أن يساهم في مزيد من الشفافية وكذلك في دعم المساءلة الحكومية؛ – قد تؤدي الأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة دوراً مهما في إطلاع الحكومات وتوجيهها فيما يتعلق بمنافع انفتاح البيانات العامة .وقد تقوم الأجهزة بترويج مبدأ توفر البيانات التي تنتجها الحكومة وانفتاحها في حال لم تحظّر ذلك قوانين السريّة أو مخاوف الخصوصي؛

	– قد تدعم الأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة انفتاح أنظمة صنع القرار المؤتمتة التي تستخدمها الحكومة وفق مبادئ شيفرة المصدر المفتوح والبيانات المفتوحة؛ – يتعين على الأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة تسهيل مناقشة نشر نتائجها على شكل بيانات مفتوحة عندما يكون ذلك ملائما. **استخدام أفضل لتحليلات البيانات في عمليات التدقيق، بما في ذلك استراتيجيات التكيُّف، على غرار التخطيط لإجراءات تدقيق من هذا القبيل، وتطوير فرقاء خبيرة لتحليلات البيانات، وإدخال تقنيات جديدة في ممارسة التدقيق في القطاع العام:** – يُعد استخدام تحليلات البيانات في الأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة ابتكارا ضروريا يجعل البيانات موردا لتعزيز كفاءة الإدارة العامة ومساءلتها وفعاليتها وشفافيتها. – يمكّن الموقع الفريد للأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة ضمن القطاع العام هذه الأخيرة من جمع كميات كبيرة من البيانات من الجهات الخاضعة للتدقيق. ويسمح اعتماد تقنيات تحليل البيانات الضخمة من خلال عملية التدقيق للأجهزة بما يلي: ▪ توليف البيانات التي تم الحصول عليها من مختلف الإدارات والمجالات والمستويات الحكومية والمناطق، مما يسمح بتوليف البيانات التي تم الحصول عليها لإيجاد حلول للمشكلات على مستوى الحكومة ككل؛ ▪ دمج ن هج جمع البيانات في الموقع وخارجه والمختلطة لتقديم تحديثات منتظمة للبيانات وتمكين الرصد في الوقت الحقيقي للمسائل الشاملة ومجالات الخطر الرئيسية؛ ▪ قد تستفيد الأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة من إجراء بحث تحليلي للبيانات الضخمة في المرحلة التمهيدية من عمليات التدقيق. وسيؤدي هذا إلى تقليص مدة العمل الميداني ويسمح برصد منتظم للمتابعة؛ ▪ قد تستفيد الأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة من توسيع نطاق الدراسات البحثية وتعزيز عملها المنهجي الداخلي لتطبيق طرق بحثية سليمة وملائمة. كما يجوز للأجهزة إشراك مؤسسات أكاديمية لإجراء بحث تعاوني. ▪ من خلال تعزيز التعاون بين الأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة والمنظمات الدولية ذات الصلة، في إمكان الإنتوساي تلخيص تجربة التدقيق على أساس البيانات الضخمة ومعرفتها، وتطوير مبادئ توجيهية وتقارير بحثية ذات صلة، وتشجيع الأجهزة على بناء قدراتها في مجال التدقيق على أساس البيانات الضخمة.
التوجه	**تعزيز التأثير الذي تحدثه الأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة على المساءلة والشفافية للإدارة العامة**
الآليات	**الإجراءات والآليات الداعمة وأهميتها**
	يتم تشجيع الأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة على رعاية مدققي المستقبل الذين يمكنهم استخدام تحليلات البيانات، وأدوات الذكاء الاصطناعي، وطرق نوعية متقدمة، وتعزيز الابتكار، والعمل كأطراف فاعلة استراتيجية، ومبادلين للمعرفة، ومنتجي أفكار: – يعتبر تأمين احترافية العاملين في الأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة هدفا رئيسيا حيث أن كفاءات المدققين ومهاراتهم هي الركيزة الأساسية للأجهزة. – تؤدي التغييرات في بيئة التدقيق وتوقعات أصحاب المصلحة إلى متطلبات جديدة وقائمة لمجموعة مهارات المدققين العاملين في الأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة:

▪ التفكير الاستراتيجي – تحليل الجدوى، والتفكير المدفوع بالفرضيات، وتحديد العلاقات السببية، وتوجيه الهدف، ودراسة العواقب، والتخطيط الاستراتيجي، والتفكير في النظم، وتحديد الأولويات؛ ▪ مهارات تحليلات البيانات – العمل بمجموعات البيانات وقواعدها، وتقديم البيانات على شكل رسوم بيانية، وعرض البيانات المعقدة؛ ▪ المهارات الناعمة – التواصل الفعلي، والذكاء العاطفي، وبناء الثقة القائمة على الاحترافية والمحافظة عليها، والقيادة، وقدرات بناء التوافق. – من أجل تقوية الإمكانات التحليلية، يمكن للأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة إنشاء وحدات تحليلية لمعالجة مشكلات محددة (مثلاً فهم المخاطر وإدارة المخاطر، وتقييم البرامج، إلخ.)	

الفقرة الثانية. مواكبة المحاكم المالية بالمملكة المغربية التوجه الرقمي لتطوير آليات الرقابة

تساير الأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة بالوطن العربي هذا التوجه الرقمي لتطوير آليات الرقابة، والاستفادة من الفرص التي تتيحها تكنولوجيا المعلومات والاتصال في هذا المجال. وانسجاما مع التوجهات الاستراتيجية والتحول الرقمي الذي تشهده الإدارة والبيئة الاقتصادية في المملكة، ومن خلال المخطط الاستراتيجي للمحاكم المالية (المجلس الأعلى للحسابات والمجالس الجهوية للحسابات) 2018-2021، الذي يعكس الرؤية الاستراتيجية للجهاز كمؤسسة نموذجية تعرف بمصداقيتها ومهنيتها وتأثير أعمالها، ومساهمتها بشكل كبير في تعزيز المساءلة والشفافية، وتحسين التسيير العمومي لصالح المواطنين. الذي يرتكز على خمسة اهداف استراتيجية: (المخطط الاستراتيجي للمحاكم المالية 2018-2021)

- ✓ الهدف الأول: زيادة تأثير عمل المؤسسة:
- ✓ الهدف الثاني: تعزيز جودة العمل وإنتاجية المؤسسة:
- ✓ الهدف الثالث: تعزيز القدرات المهنية للمؤسسة:
- ✓ الهدف الرابع: تطوير علاقات المؤسسة مع أصحاب المصلحة:
- ✓ الهدف الخامس: تطوير أساليب تسيير وتنظيم المؤسسة:

يركز الهدف الاستراتيجي الأخير المتعلق بتطوير أساليب تسيير وتنظيم المؤسسة على اعتماد المجلس الأعلى للحسابات مخطط توجيهي لتكنولوجيا المعلومات، يسهر على بلورته بطريقة تصاعدية وبإخضاعه للتقويمات الضرورية وجعله منسجما واستراتيجية المؤسسة. وعلى هذا الأساس سيتم إنشاء أجهزة حكامة نظام المعلومات، مع الشروع في التطوير التدريجي لمشاريع تكنولوجيا المعلومات، كما هو الحال بالنسبة لإدارة المهام الرقابية وكذلك تدبير التصاريح بالممتلكات من خلال تكنولوجيا المعلومات. وسيتم تعزيز

الاندماج والتكامل للتطبيقات الحالية بالشكل الذي يمكن من تنسيق فعال للمهام (المخطط الاستراتيجي للمحاكم المالية 2018-2021).

ويتوفر نظام المعلومات للمحاكم المالية على ربط بشبكة الأنترنيت لمختلف المكاتب والغرف بالمجلس الأعلى للحسابات والمجالس الجهوية للحسابات، مع خلق شبكة ربط داخلي (Intranet) من خلال بوابة "تواصل. كما تتيح لهم شبكة الربط الداخلي الولوج إلى مختلف الدلائل التي تم إعدادها والمتعلقة بمراقبة التسيير، والتدقيق والبت في الحسابات، وتحرير تقارير مراقبة التسيير، ومراقبة الجودة، ومهام الرقابة المشتركة والتصريح الاجباري بالممتلكات، إلخ. وذلك من خلال أيقونات على واجهة التطبيق (التوثيق/دلائل/لتكوين/تطبيقات مهنية/جذاذات عملية في المعلوميات/)، كما تجدر الإشارة إلى أن عمليات تدبير التصاريح الإجبارية بالممتلكات تمت أتمتتها، وأصبحت تدبر إلكترونيا، بالإضافة إلى ربطها بالبيانات المتطلبة من الإدارات والأجهزة المعنية فيما يتعلق بلوائح الاشخاص الخاضعين.

وفي إطار تعزيز التأثير الذي تحدثه الأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة على المساءلة والشفافية للإدارة العامة، وحرصا من المجلس الأعلى للحسابات على تعزيز آليات التواصل مع الأجهزة التي يتعامل معها في إطار ممارسته لاختصاصاته وبغية التنزيل الأمثل للتوصيات التي يصدرها المجلس، مسترشدا في ذلك بالممارسات الفضلى المعتمدة لدى المنظمات الدولية للأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة، قام بإحداث منصة رقمية توضع رهن إشارة مختلف القطاعات الوزارية قصد تيسير عمليات التواصل معها فيما يتعلق بتتبع التوصيات التي يصدرها المجلس (الموقع الإلكتروني للمجلس الأعلى للحسابات).

خلاصة واستنتاجات: (استثمار البيانات المفتوحة والضخمة بين الفرص والتحديات)

من خلال كل ما سبق، يتبادر إلى الذهن سؤال حول الطريقة التي يمكن للأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة الاستفادة من البيانات المفتوحة أو الضخمة وتوظيفها في تنفيذ مهامها الرقابية؟، هذا التساؤل يحيلنا على توجه جديد شرع في التبلور داخل نسق متشعب تحكمه بيانات ضخمة أضحت كنزا حقيقيا إذا حسن استغلاله، وهو التدقيق والرقابة المرتكزين على البيانات المفتوحة والضخمة.

لا نعني هنا الرقابة الإلكترونية على تلك البيانات، بل كيف يمكن استخدامها في خدمة المهام التي تنجزها الأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة، وذلك في مختلف مراحل المهمة ففي البداية قد تظهر أهمية تلك البيانات لاسيما المفتوحة منها في فحص شفافية الأجهزة الخاضعة للرقابة ومدى نشرها لبيانات تتسم بالصدقية، ومقارنتها بالبيانات الضخمة والتي تعتبر كمؤشر أو عنصر يؤكد أو ينفي ذلك.

فمن جهة يمكن لهيئات الرقابة الاستفادة من تلك البيانات في مرحلة الإعداد للمهمة الرقابية بجمع المعطيات المتعلقة بالجهاز المراد مراقبته سواء المالية أو التدبيرية ومقارنة المعطيات التي تم تقديمها لفريق المراقبة مع تلك التي يتم نشرها كبيانات مفتوحة لقياس الشفافية وضمانها.

أيضا يمكن لأجهزة الرقابة أن تساهم هي كذلك في تأكيد الشفافية من خلال نشر بيانات (تقارير نتائج الرقابة للأجهزة الخاضعة، التوصيات ...)، وبالتالي فإن تلك البيانات المفتوحة ستسهم في قياس أثرها من جانبين، الأول أثرها على تحسين أساليب تدبير الجهاز المراقب وضمان الجودة والنجاعة والاقتصاد في تقديم خدماته للمواطنين، ومن جانب آخر قياس الأثر والتغيير الذي أحدثه على المواطنين المستفيدين من تلك الخدمات (إعمال نظرية التغيير وقياس آثار السياسات العمومية ومدى تحقيقها لأهدافها على أرض الواقع)، من خلال استثمار البيانات الضخمة لاسيما تلك المتعلقة بآرائهم ومدى تلبية تلك الخدمات لحاجياتهم. مما يسهم أيضا في تقييم السياسات العمومية وقياس آثارها على المجتمع.

وعلى العموم فإن لتطبيق البيانات آثار متعددة تصب مباشرة في تطبيق مبادئ الحكومة المفتوحة، كتحسين الحكامة، وتمكين المواطنين والمواطنات، ودعم الابتكار، وخلق الفرص، وحل المشكلات والتحديات العامة، ومساعدة الحكومات على مكافحة الفساد عبر زيادة الشفافية والمساءلة والمحاسبة. على سبيل المثال، أدى تطبيق البيانات المفتوحة في كندا إلى توفير حوالي 3.2 مليار دولار كندي، وذلك لمجرد فتح البيانات المتعلقة بالضرائب، الأمر الذي ساعد على زيادة الشفافية ومواجهة التهرب الضريبي (Open Knowledge Foundation,2019).

ولنشر البيانات المفتوحة أثر مباشر على دعم النمو الاقتصادي وخلق فرص العمل .فقد توقعت دراسة أجرتها المفوضية الأوروبية في عام 2015 أن الحجم التراكمي للقيمة الاقتصادية لسوق البيانات المفتوحة في الاتحاد الأوربي حوالي 325 مليار يورو عن الفترة الممتدة من 2016 إلى 2020، وأن عدد فرص العمل التي خلقتها البيانات المفتوحة للفترة نفسها بلغ ما يناهز إلى 100 ألف فرصة عمل .هذه الأمثلة تبين أهمية تطبيق البيانات المفتوحة في تعزيز الابتكار وأيضا في زيادة الشفافية وما يترتب عليها من زيادة المساءلة ومتابعة الأعمال الحكومية، ومن ثم يبدأ المواطنون والمواطنات بالمشاركة الفعالة والانخراط في العمل الحكومي، وهذا ما يتمحور حوله مبدأ الحكومة المفتوحة (Open Knowledge Foundation, 2019).

أما البيانات الضخمة فيمكن تسخيرها لتحقيق فهم أفضل لطريقة عيش أو سلوك الأفراد، وبالتالي تمكين راسمي السياسات من تحسين عملية صنع القرار ورسم السياسات والتخطيط، فمثلا تبين أن تحليل البيانات

التي تم جمعها من وسائل التواصل الاجتماعي والمدونات والحوارات الإلكترونية وغيرها، ومن تم تحليل الآراء أو المشاعر أعطى مؤشرات مبكرة قبل ثلاثة أشهر عن البطالة في إيرلندا. (United Nations Global Pulse, 2013).

إن تلاقح البيانات وتقاطعها في إطار نسق متعدد الأبعاد ضمان للشفافية، ويتيح لأجهزة الرقابة الاستفادة من معطياته في جميع مراحل تنفيذ مهامها الرقابية وأيضا للتتبع وقياس الأثر على الأجهزة الخاضعة وأيضا على تطلعات وانتظارات المواطن، ومدى توخيها لأهداف التنمية المستدامة، على اعتبار أن أهداف المشاريع الوطنية ينبغي أن تنسجم بشكل خاص مع تلك المرتبطة بالتنمية المستدامة للأمم المتحدة 2030، بأهدافها السبعة عشر، وأبعادها الثلاثة الاقتصادية والاجتماعية والبيئية.

المطلب الثاني: استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام الرقابية

إن التوجه الحديث في اعتماد تقنيات الذكاء الاصطناعي واستثمار البيانات المفتوحة والبيانات الضخمة، وأيضا البيانات المالية التي تتيحها نظم المعلومات المحوسبة لتنفيذ المهام الرقابية للأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة هو تحول في استراتيجية وآليات الرقابة والتدقيق، وذلك لتجويد العمل الرقابي لهاته الأجهزة، فبالإضافة إلى أن جودة العمل الرقابي تقتضي أن تتسم عملية الرقابة ومخرجاتها بصفات وخصائص، ومدى تحقيقها لرسالة وأهداف الرقابة، وهذه الصفات والخصائص يجب أن تكون مستندة في كافة تفاصيلها إلى معايير رقابية معتمدة وأدلة عمل واضحة ومتناسقة مع تلك المعايير الرقابية (كمال عبد السلام عبد السلام السيد، 2012، ص.8)، فإن ثورة المعلومات والتقدم التكنولوجي الهائل والبيانات الضخمة التي يشهدها العالم، فرضت على الأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة مواكبة هذا التحول لتحسين المخرجات الرقابية، وتطوير كفاءاتها وتحفيز اتجاهها الاستراتيجي، في إطار الاتجاهات المستقبلية للتدقيق في القطاع العام بحسب إعلان موسكو للإنكوساي الثالث والعشرين 2019.

الفرع الأول: الرقابة وإرساء أسسها الحديثة على البيانات المؤتمتة والذكاء الاصطناعي

الفقرة الأولى. مفهوم الرقابة والمهام الرقابية للأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة

1. التعريف بالرقابة وأهدافها وتطور وظائفها

تطورت الرقابة اليوم وأصبحت برأي علماء الإدارة والاقتصاد والمالية ضرورية في أي نظام، حيث إن أي نظام إداري، ومادي لا تتوفر فيه رقابة فعّالة ومنتظمة يُعد نِظاما ناقصا يفتقر إلى مقومات وجوده ويساهم في زيادة فشل المنظمات (الطراونة وعبد الهادي،2011، ص.25).

وبتعدد التعريفات ووجهات النظر حول مفهوم الرقابة، إلا أنه تم الاتفاق في معظم الآراء على أن الرقابة هي الإجراء أو العملية الإدارية التي تقوم بها الإدارة للتأكد من أن الخطط الموضوعة قد حُقِقت على أكمل وجه أو للتحقق من الأداء، وذلك بمقارنة ما هو فعلي بما تم التخطيط له، وجعل الأشياء تتم طبقا للطريقة أو الخطط الموضوعة، وبما يحقق مصلحتها، والعمل على تصحيح أي انحرافات تقع في المستقبل (راغب الخطيب، 2010، ص.18).

تهدف الرقابة إلى التحقق من الإدارة الفعالة، والمناسِبة للأعمال، ومن أن التنفيذ يتم وفقا للقوانين، والتشريعات المعمول بها. وعلية يمكن إيجاز أهداف الرقابة بما يأتي :(مرعي وأريج، 2013، ص.152 و153)

- ✓ الاستخدام الفعال، والأمثل للموارد المادية، والبشرية المتاحة؛
- ✓ كشف الانحرافات عن المعايير في الوقت المناسب (المنظمة العربية لمكافحة الفساد 2007، ص.267)؛
- ✓ إخضاع المنظمة للنظم والقواعد والقوانين التي تُنظم عمل القوى البشرية (علي عباس،2008، ص.34)؛
- ✓ التحقق من أن الموارد قد حصلت وفقا للقوانين، واللّوائح، والقواعد الموضوعة (خالد الخطيب،2010، ص.61)؛
- ✓ التأكد من عدم تكرار ذات المخالفات التي ترتكبها الجهات الخاضعة للرقابة؛
- ✓ التأكد من انخفاض نسبة المخرجات الرقابية من خلال خفض المشاكل الناتجة عن التجاوزات والانحرافات؛
- ✓ الكشف عن الانحرافات، وتحديد أسبابِها، واتخاذ الإجراءات اللازمة لمعالجتها، ومنع تكرار حدوثِها.

وعلى العموم يمكن تعريف الرقابة المالية أنها هي: "الإشراف والفحص والمتابعة من جانب سلطة أعلى، لها حق التعرف على كيفية سير العمل داخل الوحدة الإدارية، والتأكد من حسن استخدام الأموال العامة في الأغراض المخصصة لها، ومن أن الموارد يتم تحصيلها طبقا للقوانين واللوائح والتعليمات المعمول بها، والتأكد من مدى تحقيق المشروع لأهدافه بكفاية، ومن سلامة تحديد نتائج الأعمال والمراكز المالية وتحسين معدلات الأداء والكشف عن المخالفات والانحرافات، وتحديد الأسباب التي أدت إلى حدوثها، واقتراح وسائل علاجها لتفادي تكرارها مستقبلا" (محمود، 1983، ص.10).

لقد كانت وظائف أجهزة الرقابة، مقتصرة في المراحل الأولى على مراجعة الأجهزة المركزية للدولة، واستهدفت كشف الأخطاء الحسابية التي قد توجد في سجلات تلك الأجهزة ودفاترها. وفي وقت لاحق، استهدفت الرقابة

المالية التحقق من الالتزام بالقوانين والتشريعات المختلفة، مما نتج عنه ما يعرف برقابة الالتزام أو رقابة المشروعية. ثم تطورت الرقابة من حيث وظيفتها، لتشمل البحث في كفاية المشروعات والبرامج، وفاعليتها في تحقيق أهداف الخطط الاقتصادية والاجتماعية للدولة، وقد أطلق على هذا الوجه المتطور من الرقابة ما يعرف برقابة الأداء، أو عائد الإنفاق (عبد الله، 2003، ص1).

2. المهام الرقابية للأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة

تعتبر الحكامة وربط المحاسبة بالمسؤولية من المفاهيم الأساسية التي جاء بها دستور المملكة المغربية لسنة 2011، وذلك للحد من مخاطر الفساد والرشوة وتبذير المال العام. وخصص الفصول من 147 إلى 150 للمجلس الأعلى للحسابات الذي يعد الهيأة العليا لمراقبة المالية العمومية بالمملكة، ويضمن الدستور استقلاله. ويمارس مهمة تدعيم وحماية مبادئ وقيم الحكامة الجيدة والشفافية والمحاسبة. (حليمة،2011، ص.221)

وتظهر أهمية الأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة في تجويد عمل الإدارة بموازاة مع تطوير فعالية تلك الأجهزة الرقابية لمناهضة ومحاربة الفساد المالي والإداري، وضمان الشفافية والمساءلة (محمد حركات، 2010، ص.313).

بحسب مقتضيات القانون رقم 62.99 المتعلق بمدونة المحاكم المالية، يمارس المجلس الأعلى للحسابات والمجالس الجهوية للحسابات رقابة على حسابات التسيير المقدمة من طرف المحاسبين العموميين المكلفين بتسيير ميزانيات الأجهزة الخاضعة لرقابة المحاكم المالية، وهناك رقابة أو مراقبة التسيير المتعلقة بتدبير الأمرين بالصرف للأجهزة الخاضعة للرقابة، كما يمارس المجلس الأعلى للحسابات رقابة على استخدام الأموال التي يتم جمعها عن طريق التماس الاحسان العمومي (المواد 89 و90 و91 من مدونة المحاكم المالية)، وتمارس المجالس الجهوية للحسابات رقابة على استخدام الأموال العمومية التي تتلقاها المقاولات والجمعيات (المواد 154 و155 و156 من مدونة المحاكم المالية).

كما يضطلع المجلس الأعلى للحسابات والمجالس الجهوية للحسابات باختصاصات قضائية متعلقة بقضايا التسيير بحكم الواقع، والتأديب المتعلق بالميزانية والشؤون المالية وذلك بحسب مقتضيات المواد من 41 إلى 44، والمواد من 51 إلى53 والمواد من 131 إلى 133 والمواد من 136إلى 141 من مدونة المحاكم المالية.

1.2. رقابة على حسابات تسيير المحاسبين العموميين:

تقوم المحاكم المالية بالتدقيق والبت في حسابات المحاسبين العموميين المكلفين بتسيير حسابات الأجهزة الخاضعة للرقابة، وهي رقابة على الوثائق العامة والمستندات المثبتة التي يقدمها هؤلاء المحاسبين بحسب الآجال والشكليات المنصوص عليها في المواد من 25 إلى 29 والمادتين 126 و127.

2.2. رقابة تسيير متعلقة بتدبير الأمرين بالصرف للأجهزة الخاضعة للرقابة

بحسب مقتضيات المواد من 75 إلى 85 من مدونة المحاكم المالية، يراقب المجلس تسيير المرافق والأجهزة العمومية التي تدخل في دائرة اختصاصه، من أجل تقديره من حيث الكيف، والإدلاء، عند الاقتضاء، باقتراحات حول الوسائل الكفيلة بتحسين طرقه والزيادة في فعاليته ومردوديته.

وبحسب مقتضيات المواد من 147 إلى 153 من مدونة المحاكم المالية تمارس المجالس الجهوية للحسابات اختصاص محلي يتعلق بمراقبة تسيير الجماعات الترابية ومجموعاتها التي تدخل في نفوذ اختصاصها، وأيضا المقاولات المخولة الامتياز في مرفق عام محلي والمقاولات التي تملك فيها جماعات محلية أو هيئات ومؤسسات عمومية جهوية وجماعية على انفراد أو بصفة مشتركة، بشكل مباشر أو غير مباشر أغلبية الأسهم في الرأسمال أو سلطة مرجحة في اتخاذ القرار.

خلاصة واستنتاجات: من أتمتة المساطر إلى استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في الرقابة وتدقيق الحسابات

يعتبر اختصاص التدقيق والبت في الحسابات من الاختصاصات المحورية للمجلس الأعلى للحسابات والمجالس الجهوية، وهو رافد لكل المساطير الأخرى، فتحسين الإجراءات الداخلية للمحاكم المالية من خلال نزع الصبغة المادية عنها. ستمكن من المزيد من التطوير في أدائها، وسيكون له أثر مباشر على جودة العمل المقدم. ذلك أن نزع الصبغة المادية عن مجموع سلسلة إرسال ونقل المستندات والوثائق على المستوى الداخلي للمحاكم المالية سيعزز من التوثيق والتتبع والرؤية. وعلى نفس المنوال، فإن التدبير المعلوماتي المحوسب لمسطرة التحقيق والتدقيق للبت في الحسابات سيمكن من التحكم في مختلف الآجال القانونية المتعلقة بها، وكل ذلك سيسهم في تحسين عمليات التتبع والتوجيه والاشراف من طرف رؤساء المحاكم المالية، بالإضافة إلى تحسين أداء هاته الأخيرة، ليجعل من نزع الصبغة المادية عن مسطرة التحقيق والتدقيق للبت في الحسابات شاهدا على الرغبة في مراعاة التطور نحو التقديم الرقمي للحسابات، واعتماد تقنيات التكنولوجيا الحديثة في التدقيق، بما فيها تقنيات الذكاء الاصطناعي، لتحسين جودة التدقيق وتقليص

زمن إنجازه، بل وتمكين مهمة مراقبة التسيير من المعطيات ومؤشرات البحث اللازمة التي تساعد في تحقيق أهداف المهمة وتوخي النجاعة والاقتصاد المطلوبين.

فمن خلال تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي سقناها أثناء مقاربتنا لمفهوم ومكونات هذا الذكاء، تم التطرق إلى النظم الخبيرة التي تعتمد كتطبيق في مجالات متعددة، فاستعمال النظم الخبيرة في المراقبة والتدقيق تعد من وجهة نظرنا جد هامة وهي الأنسب وذلك للاعتبارات التالية:(موفق، عنبر، 2016، ص.48-50)

- ✓ كونها برامج حاسوبية تحتوي على المعرفة والخبرة المكتسبة من خبير أو أكثر في تدقيق الحسابات، وتعتمد على مكونين رئيسيين (قاعدة المعرفة ومجموعة برمجيات فرعية) التي يمكن من خلالها تكوين منطقة التفكير واتخاذ القرار الأمثل في مسألة أو مشكلة معينة، وعلى وفق ما تم تغذيتها به من مدخلات وما يتطلب منها من مخرجات مستهدفة؛
- ✓ يقدم النظام الخبير خلاصة الممارسات التي يتمتع بها خيرة المدققين والمراجعين على سبيل المثال المنتمين لأجهزة الرقابة العليا للمالية والمحاسبة مع النظريات والممارسات المتعارف عليها، ذلك أن تجميع خبرة وممارسات هؤلاء المدققين وصياغتها في قالب واحد يمكن من نقل الخبرة إلى بقية العاملين في مجال التدقيق والمراجعة؛
- ✓ بسبب التطور السريع في تكنولوجيا المعلومات، فإنه يصعب على كثير من المدققين والمراجعين مواكبة تلك التطورات، مما يستدعي تحديد عدد معين من المدققين في متابعة التكنولوجيا ونقل تلك الخبرة إلى النظام الخبير وجعلها في متناول أيدي بقية المدققين؛
- ✓ يقدم النظام الخبير وسيلة فعالة في إيجاد قاعدة مشتركة وتطابق في التقييم وفي طرقة اتخاذ القرار؛
- ✓ يساعد النظام الخبير المدققين في اتباع سلسلة من الخطوات المساعدة في توعية المدققين والمراجعين بأهمية المعلومات المتوفرة والتي تؤثر في اتخاذ القرارات وإصدار الأحكام، وتوجيههم في حالة القرارات المتناقضة وتحديد عدة حلول واختيار الأفضل منها والاحتفاظ بالقرارات المناسبة للاستفادة منها مستقبلا؛
- ✓ إن وجود نظام خبير لتخطيط عملية التدقيق يمكن أن يساعد في تخطيط التقدير الحكمي للأهمية النسبية، والذي يتضمن ملاءمة الأدلة وكفايتها والتي يتم جمعها من خلال عملية التدقيق

ومن النظم التي يمكن أن يعتمد عليها مدققو الحسابات "نظم دعم القرارات في عملية التدقيق"، وهي نظم تعتمد على الحاسب الآلي، تساعد في تشغيل مدخلات معينة تتعلق بعملية التدقيق للحصول على مخرجات معينة ونتائج مطلوبة تسهم في توافر معلومات تجيب على تساؤلات، وهذه الإجابة تساعد مدقق الحسابات في اتخاذ القرارات في مراحل التدقيق المختلفة، وهذا يساعد في تحسين مستوى إنجاز مهام التدقيق. تجمع

هذه النظم بين استخدام النماذج والأساليب التحليلية وأساليب قواعد البيانات وعرض البيانات، وكمدقق للحسابات يستطيع وضع نماذج متعددة حول استخدام عملية التدقيق أو البيانات المالية الحالية أو القديمة للحساب محل التدقيق ووضع نماذج محدودة بناء على توقعات تساعده على عرض عدة بدائل تمكنه من اتخاذ القرار:(موفق، عنبر،2016، ص.48-50).

كما يمكن أيضا للمدققين الاعتماد في إنجاز مهامهم على الشبكات العصبية الاحتمالية التي سبقت الإشارة إليها في بداية هذا البحث، وذلك لتحديد آراء التدقيق المعدلة، ذلك أن تبني منهجيات التدقيق الجديدة مفهوم المخاطر الذي يتضمن بعدا استراتيجيا فيما يتعلق بقدرة الجهاز أو الوحدة على تحقيق أهدافها، الأمر الذي يتطلب من المدقق الاعتماد على التكنولوجيا المتقدمة التي يمكن أن تحدد العوامل التي تمنع الوحدة من تحقيق أهدافها، ويشير **(Kirkos,2006)**، بأن عددا متزايدا من حالات غش الإدارة تتطلب ضرورة اعتماد أدوات جديدة في التدقيق، وتكشف أغلب الأدبيات البحثية ذات الصلة باعتماد أما الأساليب الإحصائية المتطورة، أو الإصدارات المختلفة من الشبكات العصبية للتنبؤ برأي التدقيق، كما أن استخدام الشبكات العصبية يساعد المدقق في تحديد آراء المراجعة المعدلة لأنها تهدف إلى استكشاف إمكانية استخدام الشبكات العصبية لتطوير نماذج توضح التعديلات (التحفظات) في تقارير التدقيق وذلك انطلاقا مما خلصت إليه العديد من الدراسات السابقة في هذا المجال، من أن المدققين يمكنهم استخدام إجراءات تدقيق معينة يمكن تطبيقها لتحقيق مستوى مقبول من خطر المراجعة. وأن مثل هذه النماذج يمكن استخدامها كأداة رقابية على الجودة في مرحلة الفحص أو في المرحلة النهائية، كما يمكن الحصول على تحليلات شرطية منها عن كيفية تغيير متغيرات معينة يمكن أن تضاف أو تنقص من احتمال الحصول على رأي معدل، ويشير "أرسانيوس" إلى استخدام شبكات الخلايا العصبية ولكل نوع معين من المشاكل، وقد قسمت إلى ثلاثة أنواع رئيسية، وذلك على النحو الآتي: (أرسانيوس،2012، ص.119-120)

- ✓ **الشبكات العصبية التنبؤية:** تستخدم هذه الخلايا في التنبؤ بقيمة أحد الظواهر اعتمادا على القيمة المحددة لظواهر أخرى مرتبطة بها، وكمثال على ذلك (الأرباح الحالية التي تحققها الوحدة، بيانات النمو الاقتصادي للوحدة، بيانات النمو الخاصة بالصناعة، بيانات اقتصادية عامة)، وتستخدم مثل تلك الخلايا وتكون مفيدة في حالات التنبؤ في أسواق رأس المال مثلا.
- ✓ **الشبكات العصبية التبويبية:** تستخدم هذه الخلايا لتبويب أحد البنود وتحديد المجموعة التي ينتمي لها هذا البند، وكمثال على هذا الشكل من الشبكات (استخدام البيانات المالية للوحدة الاقتصادية لمعرفة هل تصنف الوحدة ضمن المنشآت التي تعاني من عجز مالي أم تصنف ضمن التي لا تعاني من عجز مالي).

- ✓ **الشبكات العصبية المرتبطة بالحلول المثلى:** تستخدم هذه الخلايا في تخصيص الموارد بطريقة مثلى بما يحقق أقصى أرباح ممكنة، ويطلق عليها الشبكات الخاصة باستغلال الموارد النادرة والأمثلة على هذا النوع (التنبؤ بالعوائد المتوقعة خلال المدة القادمة، اكتشاف الأخطاء والغش، التنبؤ بحالات الغش المالي، إيجاد الحلول المثلى لمشاكل استخدام الموارد المتاحة والتي تتصف بالندرة).

الفقرة الثانية: مقومات تطبيق الذكاء الاصطناعي واستثمار تقنياته في تنفيذ المهام الرقابية

أحدث الذكاء الاصطناعي ثورة ملموسة في مهنة الرقابة والتدقيق من خلال توسيع نطاقه وكفاءة المدقق والمجال الواسع لجمع الأدلة وتحليلها. فماهي يا ترى أهم الأشياء التي على المدقق معرفتها بخصوص الذكاء الاصطناعي؟ وماهي أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكنه الاستعانة بها في تنفيذ مهامه؟، وماهي الفرص والتحديات التي يخلقها للمدققين لاسيما في القطاع العام؟

1. مقومات تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في المهام الرقابية بالنسبة للمدققين:

من المقومات الأساسية لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في المهام الرقابية للأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة أن يكون المدققون على دراية بالأمور التالية: (مؤسسة التدقيق والمساءلة الكندية Fondation canadienne pour l'audit et la responsabilisation، 2020)

1.1. الذكاء الاصطناعي ليس تقنية واحدة، بل هو مجوعة من التقنيات

تنوعت قدرات الذكاء الاصطناعي في السنوات الأخيرة، ويمكن حاليا تطبيقها على مجموعة متنوعة من المهام. وهو يشمل عددًا من التقنيات مثل الروبوتات والأنظمة الخبيرة ومعالجة اللغة الطبيعية والتحليلات التنبئية، ومن أكثر تقنيات الذكاء الاصطناعي الواعدة للمدققين هي التعرف على الصور والتعرف على الكلام والتعلم الآلي.

2.1. يحتاج المدققون إلى تحسين مهاراتهم لإتقان الذكاء الاصطناعي

للتدقيق واستخدام الذكاء الاصطناعي، سيحتاج المدققون إلى الأدوات والمعرفة التقنية اللازمة لتقييم هذه التكنولوجيا وتأثيرها على اقتصاد وكفاءة وفعالية الأجهزة والمؤسسات التي يتم تدقيقها. لذلك، لن يحتاج المدققون فقط إلى صقل المهارات التي يتوفرون عليها، بل العمل على اكتساب مهارات جديدة وأكثر صلة بهذا المجال من خلال:

- ✓ الإلمام بمزايا وحدود استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، وآثارها وتداعياتها على عمليات المنظمة الخاضعة للرقابة؛
- ✓ استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي من طرف المدققين سيزيد من الحاجة إلى تطوير مهارات التدقيق المطلوبة لاستخدام أدوات تحليل البيانات، ذلك أن الذكاء الاصطناعي يرتكز بالأساس على التحليل المؤتمت للبيانات؛
- ✓ الأتمتة التدريجية لمهام التدقيق ستسمح بالتركيز على التحليل والتفكير التحليلي للمدققين، وبالتالي تسخير قدرة الانسان على الغربلة الآلية للبيانات واختيار المناسب والموثوق منها؛

3.1. قد تكون تقنيات الذكاء الاصطناعي في مخرجاتها متحيزة

تقوم تقنيات الذكاء الاصطناعي بالأساس على نظام الشفرات (codes)، مما قد يعكس تحيزات من جانب مبرمجي هذا الذكاء، بل وحتى تضخيم تلك التحيزات، بل ومن بين المخاطر والمخاوف بشأن التحيز في الذكاء الاصطناعي الخطر الذي تشكله على الأجهزة الخاضعة للرقابة والتدقيق، وتشكل أيضا قيودا على استخدام الذكاء الاصطناعي في عمليات التدقيق. يمكن للمدققين توفير حماية أساسية ضد الآثار السلبية لهذه التحيزات على المؤسسات الخاضعة للتدقيق والتي تستخدم الذكاء الاصطناعي، مع الحماية من تأثيرها على عمليات تدقيقها عند استخدامها بأنفسهم. ومن أجل تسهيل اكتشاف هذه التحيزات، تستمر الجهود لمحاولة تحديد وتتبع وتوثيق عملية صنع القرار بواسطة الذكاء الاصطناعي من خلال التعلم العميق. مما سيسمح بإنشاء مسار تدقيق يمكن مراجعته وتحليله.

4.1. لن يحل الذكاء الاصطناعي محل المدققين، بل سيجعلهم أكثر كفاءة

تظهر أهمية الذكاء الاصطناعي في القيام بالمهام الضخمة التي تتطلب جهدا ووقتا طويلا بالنسبة لمهام التدقيق والرقابة، وعلى سبيل المثال لا الحصر يمكن الاستدلال بنماذج لبعض التطبيقات التي يعتمدها المدققون في مهامهم، كتلك المتعلقة بمراجعة العقود وقوائم الجرد ومراجعة امتثال المعاملات وما إلى ذلك. كما يمكن للذكاء الاصطناعي أداء كل هذه المهام بسهولة أكبر من المدققين. إنه أسرع وأكثر كفاءة وأكثر دقة، وغالبًا ما يسمح بفحص 100٪ من المعاملات (بدلاً من اختبار عينة صغيرة). الفكرة ليست الاستغناء عن المدققين، ولكن تقوية دورهم وتوسيعه من خلال السماح لهم بالتركيز على مهام أكثر أهمية. دائمًا ما يكون المدققون أكثر قدرة من أجهزة الكمبيوتر على شرح معنى البيانات وإصدار أحكام نوعية تضيف قيمة للمنظمات التي يتم تدقيقها.

إن جذور الذكاء الاصطناعي في علوم الكمبيوتر عميقة للغاية، وتطبيقاته الحديثة ذات أهمية قصوى، بحيث لا يمكن الحديث عن تحول عابر، حيث يعمل بالفعل على تغيير مجتمعنا واقتصادنا بشكل جذري. على الرغم من التحديات التي يفرضها، فإنه سيغير بشكل جذري الطريقة التي تتم بها عمليات الرقابة والتدقيق.

2. اعتماد تقنيات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في عمليات الرقابة والتدقيق

أضحى المدققون يبحثون على طرق عديدة لإدماج تقنيات الذكاء الاصطناعي ضمن أنشطتهم، حتى أن بعض الباحثين في هذا المجال قدم جردا شاملا للاستخدامات المحتملة للذكاء الاصطناعي في مهام الرقابة والتدقيق ((**Issa, Sun, Vasarhelyi (2016)**)، ونعرض للبعض منها كالتالي:

2.1. استخدام تقنية الذكاء الاصطناعي المتعلقة بالإدراك البصري ومعرفة الصور

من الإمكان التعرف على الصور، فالذكاء الاصطناعي قادر على معالجة الفيديوات والصور الرقمية بطريقة رياضية، وإنشاء خطاطات ورسوم بيانية انطلاقا من هاته المعطيات. ومن خلال شكلها المتقدم، يمكن لتقنية الإدراك البصري أن تجعل مسطرة التدقيق والرقابة مؤتمتة. فعلى سبيل المثال، يمكن القيام بعمليات الجرد باعتماد كاميرا تصوير فيديو مرتبطة بطائرة "درون"، تمكن من التعرف وتحديد موقع الأشياء المراد جردها بل وأيضا الإبلاغ عن حالتها. فهاته الفيديوات المصورة يمكن إنجازها بكفاءة عالية، ولا تستغرق عملية مراجعة ساعات من التسجيل سوى بضع دقائق، فمدققو الأداء يمكنهم استخدام هاته التقنية.

فعلى سبيل المثال، استخدمت المحكمة الأوروبية للحسابات تقنية صور الأقمار الاصطناعية، لتسهيل عمليات الرقابة على الأنشطة الفلاحية المنجزة على قطع الأراضي وتصنيف المحاصيل (Cour des comptes européenne (2019))، هاته القدرة على تحليل الصور غيرت من الطريقة التي يعتمدها المدققون في تنفيذ مسطرة التدقيق، مثل المعاينة المباشرة، والتفتيشات ((Sun, Vasarhelyi(2017))

2.2. استخدام تقنية الذكاء الاصطناعي المتعلقة بالتعرف على الكلام

يهدف التعرف على الكلام إلى استخدام البيانات الصوتية التي يتم بثها أو تسجيلها، مثل رسائل البريد الصوتي والمكالمات الهاتفية والمؤتمرات الصوتية والمقابلات والعروض التقديمية وتسجيلات الإدارة أو اجتماعات مجلس الإدارة. برنامج التعرف على الكلام له القدرة على تحليل الهياكل النحوية والدلالية للغة، مع مراعاة اللهجات والأخطاء وضوضاء الخلفية. تعد القدرة على نسخ التسجيلات الصوتية للمؤتمرات الصوتية والمقابلات والشهادات بأمانة تطبيقًا واعدًا لأنشطة التدقيق(Torres, M.2018)

والأهم من ذلك، يمكن لهذه التكنولوجيا أن تفهم وتحلل اللغة المستخدمة من قبل الأشخاص الذين أجريت معهم المقابلات أو المتحدثين أو المشاركين، من أجل تقييم حالتهم النفسية واكتشاف محاولات الغش أو الاستجابات غير المؤكدة(Mayew, W. et M. Venkatachalam 2013) ، وعلى العموم فإن تقنية التعرف على الكلام ستغير الطريقة التي يجري بها المدققون المقابلات.

3.2. استخدام تقنية الذكاء الاصطناعي المتعلقة بالتعلم الآلي

التعلم الآلي هو شكل متقدم من أشكال الذكاء الاصطناعي، الذي يعد المحرك القادر على تسخير المجالات الفرعية الأخرى للذكاء الاصطناعي المذكورة أعلاه، وهو المفهوم الأقرب إلى الاعتقاد السائد بأن الآلة يمكن أن تحل محل البشر.

يستخدم التعلم الآلي نماذج خوارزمية لإجراء تحليلات البيانات المعقدة من مجموعات البيانات الضخمة، حيث تتم برمجته لمعالجة البيانات بشكل متكرر وبناء نماذج رياضية لتحديد الأنماط وإجراء التنبؤات. من خلال التعلم العميق بالارتكاز على الشبكات العصبية التي تحاكي الدماغ البشري ويمكن أن تساعد في اتخاذ القرار والتشخيص.(Sun, T. et M. A. Vasarhelyi (2017)

وتعتبر التطبيقات القائمة على هذه التكنولوجيا جد مهمة في أعمال التدقيق، فعلى سبيل المثال، يمكن أن تساعد البرامج التي يمكنها قراءة العقود الأكثر تعقيدا وتحديد المصطلحات الرئيسية والمعاملات المرتبطة في تحديد أنماط وحالات عدم الامتثال (Patriquin, M. (2019).

يتضمن برنامج التدقيق التجاري، على سبيل المثال تطبيق Ai Auditor لMinBridge الذي يدرس التدفقات النقدية بين الحسابات لتقييم مخاطر الاحتيال، وتحديد البيانات غير الطبيعية، ومراجعة المعاملات بالكامل (Ai Auditor , site Web de MindBridge)

وتطبيقات أخرى مثل "Auditors Deep Learning Dashboard" من SageTea و "AuditMap" من Lemay.ai تهدف إلى تحليل المخاطر والضوابط، وتساعد بشكل عام في التخطيط وإجراء عمليات التدقيق(SageTea , AuditMap sites Web de MindBridge)

3.استثمار الذكاء الاصطناعي في مهام الرقابة والتدقيق بين الفرص والتحديات

تحث معايير التدقيق على ضرورة اعتماد المدقق على التدقيق المرتكز على المخاطر، وعلى اعتبار أن الذكاء الاصطناعي اجتاح بيئات الأعمال والإدارات، وقبل أن يكون أداة من أدوات الرقابة والتدقيق، فعلى المدققين أن يكونوا على دراية بوجوده أيضا في الأنشطة المختلفة للمنظمات والأجهزة الخاضعة للتدقيق

والرقابة. ومن هذا المنطلق وجب على المدقق تقييم مدى الحاجة إلى أن تشمل خطة التدقيق مهام خاصة بفحص الذكاء الاصطناعي، فمن الضروري أن يتم اطلاع المدققين على مشاريع الذكاء الاصطناعي منذ بدايتها للرقابة عليها والتأكد من حسن تطبيقها مع المحافظة على استقلالية المدقق عند تقديم الملاحظات والتوصيات بحيث لا يكون المدقق شريكاً في عملية التطبيق (عمر،2019)، وبالتالي فإن خطة التدقيق يجب أن تأخذ بعين الاعتبار الذكاء الاصطناعي والتأكد من سيره الجيد، وإلى أي حد تتم الاستفادة من تقنياته، وعلى هذا الأساس سيحتاج المدققون إلى تقييم المخاطر ونقاط الضعف .(Guszcza, J, et coll (2018)

كما يجب على المدقق التأكد من مخاطر دقة وموثوقية الخوارزميات الخاصة بالذكاء الاصطناعي، والتأكد من دقة وصحة وموثوقية وشمولية البيانات التي تعتمد عليها الخوارزميات، والتأكد من أنه قد تم النظر الى الجوانب الأخلاقية فيما يخص استخدام الذكاء الاصطناعي ، وكما في جميع الأنظمة الإلكترونية الأخرى يتطلب الذكاء الاصطناعي إلى حوكمة النظام تقنياً وإدارياً ويجب أن يكون للمدقق دور في تقييم حوكمة نظام الذكاء الاصطناعي و تقييم المخاطر الخاصة به، والتأكد من مدى ارتباط استثمارات الذكاء الاصطناعي بالأهداف الاستراتيجية للجهات، وما اذا كانت تلك الاستثمارات تسير وفق الجدول المخطط وتحقق عوائد ذات جدوى اقتصادية تبرر مبالغ تلك الاستثمارات(عمر،2019).

تطرح تقنيات الذكاء الاصطناعي مجموعة من التحديات أمام المدققين، تتمثل أبرزها فيما يلي: ISACA) ((2018)

- ✓ نظرًا لأن الذكاء الاصطناعي حديث نسبيًا، فإن المعايير أو اللوائح المعترف بها في هذا المجال نادرة؛
- ✓ لا يعمل الذكاء الاصطناعي على أساس مجموعة محددة مسبقًا من الرموز والقواعد المبرمجة، لذلك من الصعب فهمها أو توقعها من وجهة نظر التدقيق؛
- ✓ السوابق ومنهجيات التدقيق المعمول بها نادرة بقدر ما هي ذات قيمة؛
- ✓ تنوع واختلاف تقنيات الذكاء الاصطناعي وانتشار تطبيقاتها على نطاق واسع؛
- ✓ تستخدم معظم المؤسسات حلول الذكاء الاصطناعي الخارجية، مما يؤدي إلى تشتت الذاكرة التنظيمية عند تنفيذها، مما يتسبب في تأثير "الصندوق الأسود" الذي يمكن أن يسحب مسارات التدقيق، ويغير من مخرجاتها بشكل لا يضمن نتائج مضبوطة. ومع ذلك، فقد بدأت الجهود المبذولة لتوفير أطر التدقيق((2018) IIA) .

تعتبر الموضوعية من المبادئ الأساسية لمهنة المدققين وهي حجر الزاوية في معايير التدقيق ومصداقية المدقق. لذلك، فإن المخاوف بشأن التحيز في الذكاء الاصطناعي تشكل خطرًا على المنظمات الخاضعة للتدقيق وقيودًا على استخدام الذكاء الاصطناعي في عمليات التدقيق. ومن بين العديد من الأمثلة على التحيز في الذكاء الاصطناعي البرنامج الذي تم استخدامه في فلوريدا لتقييم مخاطر عودة النزيل إلى الإجرام. حيث أن مخرجات هذا البرنامج كانت تجانب الصواب وكانت تميز بين السود والبيض في مسألة العودة للإجرام .(Larson, J., S. Mattu, L. Kirchner, et J. Angwin (2016)

يتم تضخيم هذه التحيزات من خلال قيود تقنية الشبكة العصبية الكامنة وراء التعلم العميق. تؤدي بعض برامج الذكاء الاصطناعي إلى قرارات وإجراءات غير مفسرة بشكل منطقي. على سبيل المثال، مجموعة الباحثين في مستشفى Mount Sinai في نيويورك الذين ابتكروا خوارزمية التعلم العميق تسمى " Deep Patient" لتحليل قاعدة بيانات كبيرة تضم 700.000 شخص. لقد ثبت أن البرنامج فعال للغاية في التنبؤ بالمشاكل الصحية. حيث جعل على سبيل المثال من الممكن توقع ظهور مرض انفصام الشخصية بطريقة جيدة. حيث حاول الباحثون تحديد كيفية قيام خوارزمية التعلم العميق Deep Patient بتجميع البيانات لاستخلاص مثل هاته الاستنتاجات، بيد أنهم لم يتمكنوا من ذلك. فكان من المستحيل فهم أسباب التشخيص وبالتالي تبرير علاج معين أو تغيير الدواء.(Knight, W. (2017) . من المثير للاهتمام ملاحظة أن هذه الظاهرة، التي يطلق عليها غالبًا تأثير "الصندوق الأسود"، قد تم التعرف عليها من قبل مهني التدقيق (IIA (2018))

تستمر الجهود لمحاولة تحديد وتتبع وتوثيق عملية صنع القرار بواسطة الذكاء الاصطناعي من خلال التعلم العميق. إن القدرة على توثيق المنطق الكامن وراء النتيجة التي توصل إليها تطبيق الذكاء الاصطناعي ستكون ذات فائدة كبيرة للمدققين، الذين يجب أن يدعموا استنتاجاتهم بأدلة كافية ومناسبة.

ورغم هاته التحديات التي يطرحها الذكاء الاصطناعي، فإن له مزايا جمة بالنسبة لمهام الرقابة والتدقيق، حيث تظهر أهميته في القيام بالمهام الشاقة التي تتطلب الجهد والوقت، والعديد من التطبيقات التي أبانت عن نجاعتها في هذا المجال والمتعلقة بالجرد والعقود والمعاملات، حيث يقوم بأداء المهام بسرعة ودقة وسهولة وغالبًا ما يسمح بفحص جميع المعاملات(Davenport, T. (2016). وفقًا لبعض الدراسات، يمكن أتمتة ما يصل إلى 40٪ من مهام محاسبة المعاملات أو إلغاؤها.(Axson, D. A. J. (2015)

أدى العمل على تصميم السيارات ذاتية القيادة أيضًا إلى تطوير خوارزميات أخلاقية قادرة على اتخاذ القرارات على أساس إطار عمل أخلاقي. هذا يجعل من الممكن فحص المحاضر والتقارير أو الوثائق التنظيمية الأخرى لتحديد الانتهاكات الأخلاقية.(Maxmen, A. (2018)

في حين أن أتمتة المهام التي تتطلب حكمًا احترافيًا لا تزال غير كاملة، فإن أتمتة المهام الشاقة جارية بشكل جيد. الفكرة ليست في الاستغناء عن البشر، ولكن تقوية دورهم وتوسيعه (Persico, F. (2017) فلا يُقصد بالذكاء الاصطناعي أن يحل محل المدققين، بل يهدف إلى تعزيز قدرتهم على تقديم مهام وخدمات عالية الجودة، بشرط استخدامها بحكمة.

الفرع الثاني: من تدقيق نظم المعلومات المحاسبية المحوسبة إلى آفاق تطوير أنظمة حديثة للرقابة

تعتبر نظم المعلومات المصدر الرئيسي لتزويد الإدارة بالمعلومات المناسبة لمساعدتها في عملية اتخاذ القرار الإداري الرشيد، وتسهم في زيادة قدرة الإدارة على أداء وظائفها من تخطيط ورقابة واتخاذ القرارات (عون ومحمد، 2013، ص326و327).

وكما سبقت الإشارة إلى ذلك، تتلخص مهام الأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة على العموم في مراقبة واردات الدولة والرقابة على الأموال العامة للتأكد من سلامة إنفاقها والتأكد من أن القرارات والإجراءات الإدارية في الجهات الخاضعة لرقابة تلك الأجهزة تتم وفقا للتشريعات الوطنية النافذة، ومن ثم الحفاظ على الأموال العامة وحسن إدارتها، ويجب أن تمارس جميع هذه الإجراءات والواجبات من قبل أجهزة عليا للرقابة المالية والمحاسبية تمتلك استقلالاً كافياً يؤهلها لممارسة دورها الرقابي على التصرفات المالية للسلطة التنفيذية وتقدم تقاريرها بنتائج رقابتها إلى السلطات العليا والتشريعية في الدولة، بهدف الحصول على نظام رقابة ومتابعة قوي وسليم والمساءلة الموضوعية عن نتائج إدارة الحكومة للمال العام، وبذلك تتأكد حاجة الإدارات إلى نظم محاسبية توفر المعلومات المناسبة والضرورية التي تستثمر من طرف هاته الأجهزة للقيام بأدوارها الرقابية.

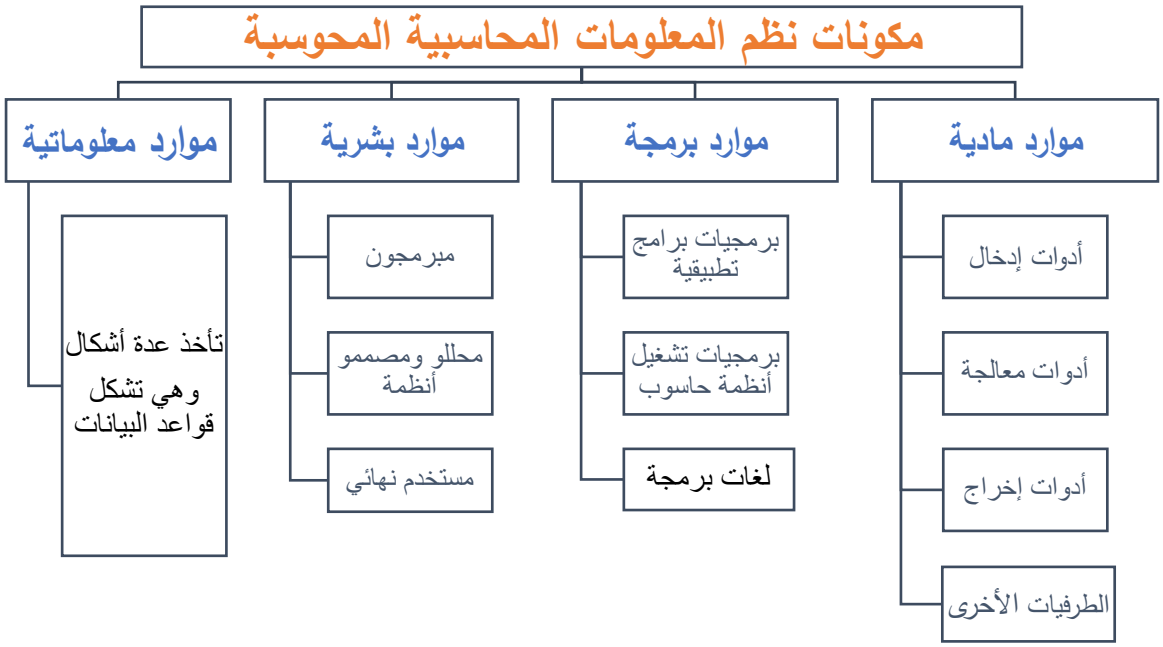
وتؤدي أدوات تكنولوجيا المعلومات إلى تقليل التكلفة والوقت والجهد للقيام بالعمل الذي يخدم الجانب الرقابي، وتحسين جودة العمل، وغيرها من الأمور التي تنعكس ايجابيا على أداء الأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبية بشكل عام.

الفقرة الأولى. نظم المعلومات المحوسبة وأهميتها الوظيفية

1. التعريف بنظم المعلومات المحوسبة

تعتبر نظم المعلومات المحوسبة من الروافد المغذية للذكاء الاصطناعي، فهي ستمكن أجهزة الرقابة العليا للمالية والمحاسبة من تطوير أنظمة حديثة للرقابة باعتماد مخرجات هاته الأخيرة وتقنيات الذكاء الاصطناعي في تحليل تلك المخرجات واستثمارها في تحقيق أهداف مهامها الرقابية.

تشكل نظم المعلومات إطارا شاملا للقدرات والمكونات والعناصر المتنوعة القادرة على تخزين ومعالجة البيانات، وتوفير المعلومات الملائمة والمفيدة لمستخدميها، مما يكسبها دورا فاعلا في عملية خلق المعرفة التي أصبحت إحدى وسائل القوة. (صيام،2002، ص.17-19)، وتشمل مكونات نظم المعلومات المحاسبية المحوسبة عناصر أربعة يوضحها الشكل التالي: (Romney and Steinbart, 2007)



المصدر: من إعداد الباحث باعتماد(Romney and Steinbart, 2007)

يمكن تلخيص الوظائف الأساسية لنظم المعلومات المحاسبية في المؤسسة بما يأتي: (عمروسي، 1998 و(سيد، 2009)

- ✓ جمع وتخزين البيانات المتعلقة بأنشطة وعمليات المؤسسة بكفاءة وفعالية؛
- ✓ معالجة البيانات عبر عمليات الفرز والتلخيص والتصنيف؛

- ✓ التأمين والرقابة على الأصول والبيانات التي توفر الرقابة الداخلية بشكل متكامل لتحقيق الثقة بالمعلومات المنتجة؛
- ✓ توفير المعلومات المحاسبية اللازمة لأغراض التخطيط والرقابة واتخاذ القرارات وتقييم الأداء؛

2. أهمية مخرجات نظم المعلومات المحوسبة كبيانات تخدم المهام الرقابية

جدير بالذكر أن مخرجات نظم المعلومات المحاسبية المحوسبة توفر للأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبية البيانات المحاسبية الموثوقة والمدعمة بالوثائق والمستندات المثبتة للنفقات المنجزة التي تأخذ شكلا إلكتروني مؤتمت من خلال نزع الصبغة المادية عنها، وبالتالي فإن تلك البيانات وبهذا الشكل تسهل على مراجعي الحسابات لدى الأجهزة العليا للرقابة من استثمارها وتحليلها في الأوقات المناسبة وبشكل مؤتمت باعتماد تطبيقات وتقنيات محوسبة، مما يمكن من اتخاذ القرارات بالدقة والاقتصاد والكفاءة والفعالية اللازمة وبالتالي تطوير أدائها الرقابي.

1.2. الرقابة على نظم المعلومات المحوسبة للأجهزة الخاضعة للرقابة

تماشيا مع التطور التكنولوجي أضحى من المهام الأساسية للأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبية، تدقيق أنظمة المعلومات في الإدارات والأجهزة الخاضعة للرقابة، بما يضمن التحقق من أن عمليات تطوير وتطبيق وصيانة الأنظمة تؤدي إلى تحقيق أهداف العمل، ويحمي أصول المعلومات ويحافظ على سلامة البيانات. وأن الهدف الأساسي ينصب في التأكد من أن موارد تكنولوجيا المعلومات تؤدي إلى تحقيق الأهداف التنظيمية بفعالية واستخدام الموارد بكفاءة. مسترشدة بالدليل الصادر عن مجموعة عمل الإنتوساي سنة 2014، المتعلق بتدقيق تكنولوجيا المعلومات والذي وضع مجموعة من الإرشادات العامة للأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبية في هذا المجال، مراعيا الأدلة التوجيهية الصادرة عن جمعية ضبط وتدقيق نظم المعلومات "إيزاكا" ISACA، بموجب إطارها النموذجي "كوبيت 5"، ومعايير COBIT5، ومعايير "الأيزو" ISO، في هذا المجال (عبد الرزاق، 2019، ص.36)، و(دليل تدقيق تكنولوجيا المعلومات لأجهزة الرقابة العليا، الأنتوساي،2014).

2.2. استثمار البيانات المستخرجة من أنظمة المعلومات المحوسبة

تظهر أهمية تحليل البيانات الإلكترونية المستخرجة من أنظمة المعلومات المحاسبية المحوسبة، أو من البيانات المفتوحة أو الضخمة للحكومات بالنسبة للمدققين أو مراجعي الحسابات للأجهزة العليا للرقابة كونها:(عبد الرزاق، 2019، ص.37)

- ✓ تساعد عل توليد بيانات جديد ومنظمة بشمل يسهل عملية تدقيقها والرجوع إليها،
- ✓ تساعدفي الكشف ع أنماط جديدة ومختلفة؛
- ✓ تساعد في فهم أفضل للمخاطر، وتصنيفها (عالية، متوسطة، ضعيفة)؛
- ✓ استخدام أفضل للموارد النادرة؛
- ✓ التقليل من مخاطر التدقيق من خلال الكشف عن أكبر عدد من الثغرات في حال وجودها؛
- ✓ تقليل الجهد والتكاليف، واختصار الوقت في تدقيق المؤسسات الكبيرة، والمؤسسات ذات البيانات الضخمة.

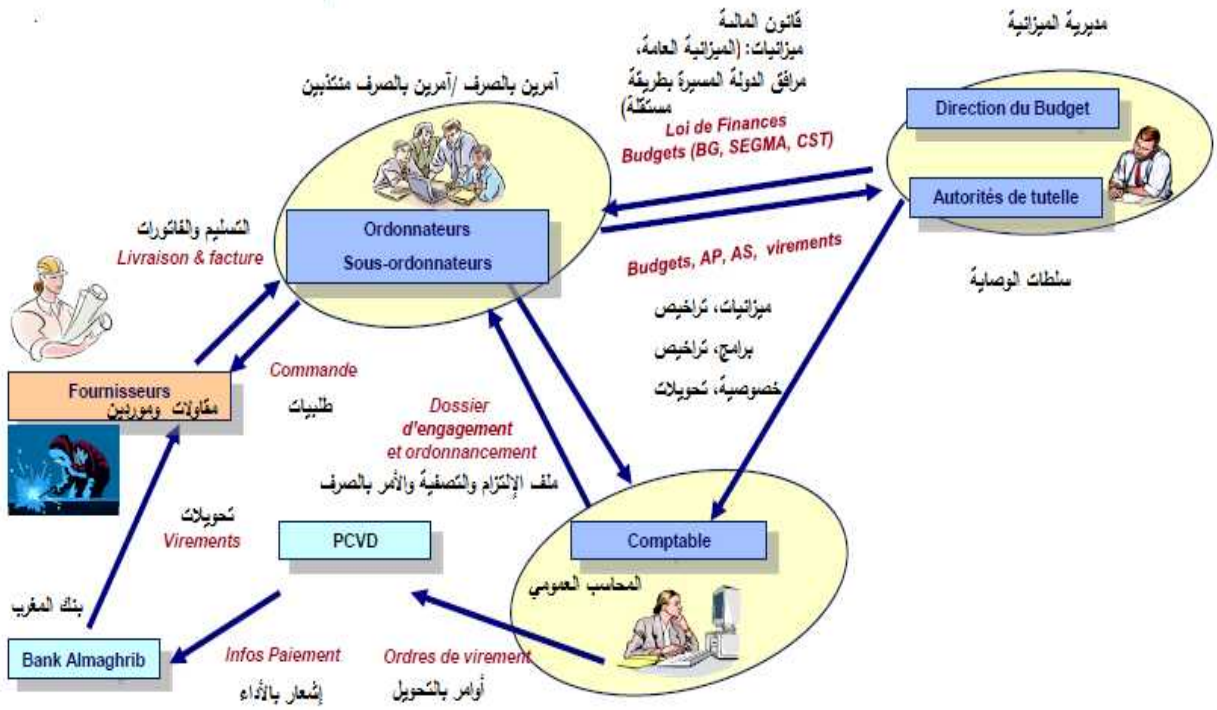
ومن بين الأدوات والبرامج التي يتم اعتمادها لتحليل تلك البيانات الإلكترونية وتدقيقها، نجد برنامج "إيديا" IDEA الذي يعمل على تزويد المدققين والمحاسبين والأنظمة الإلكترونية والأخصائيين الماليين بالقدرة على عرض وقراءة وتحليل ومعالجة ومعاينة واستخراج البيانات من أي مصدر على الحاسوب الشخصي، بما في ذلك التقارير المطبوعة على الملف. وأيضا برنامج "كنيم" KNIME الذي يعد منصة مفتوحة المصدر لتحليل البيانات والتحليلات التنبئية والنموذجية، إذ يحتوي على واجهة برسومات بيانية، مع إمكانية استخراج معلومات وتحليلها من الأيقونات المستخرجة وربطها مع ملفات أخرى لغرض مقارنتها واستخراج مؤشرات لكليهما. ويسمح هذا البرنامج بالحصول على البيانات من الصيغ المختلفة لبرنامج مايكروسفت وورد والبرامج الأخرى على شكل مختلف الصيغ المطلوبة. (عبد الرزاق، 2019، ص.37)

الفقرة الثانية. منظومة التدبير المندمج للنفقات والآفاق الجديدة لإرساء أسس الرقابة الإلكترونية

تتجلى أهمية الرقابة الإلكترونية في صيرورة التطور التكنولوجي الذي تعرفه المجتمعات المعاصرة، إذ تعتبر أبرز سماتها القدرة على معرفة المتغيرات الخاصة بالتنفيذ في كل مراحله أولا بأول وفي زمن حقيقي، وبالتالي فإنه يقلص من الفجوة الزمنية بين التنفيذ والرقابة (مصطفى، 2009، ص.93). وبالتالي لم تعد النظرة الحديثة حول نظام المعلومات المحاسبية قاصرة على الاهتمام بتقديم المعلومات التاريخية فقط، وإنما امتد ليشمل أنواعا أخرى من المعلومات مثل: المعلومات الحالية المتعلقة بالعمليات التشغيلية والرقابة، والمعلومات المستقبلية المتعلقة بحل المشكلات والتخطيط (عطا الله، 2013، ص.46)

وتعود مسألة وضع منظومة التدبير المندمج للنفقات لدراسة أجرتها المفتشية العامة للمالية حول مسار تنفيذ النفقات العمومية، حيث خصلت إلى ثقل وصعوبة المساطير المتعلقة بتدبير النفقات العمومية (Nadir TIJANI, 2018,P.3)

كما توضح ذلك الخطاطة:



المصدر: (Nadir TIJANI, 2018,P.3)

حيث دعت إلى ضرورة وضع منظومة التدبير المندمج للنفقات بالنسبة لجميع المتدخلين في النفقات العمومية، وكرافعة لتحديث الإدارة وعقلنة وترشيد التدبير العمومي، وقاعدة لتنفيذ الإصلاحات المتعلقة بالميزانية، وأداة قادرة على توفير المعلومات اللازمة لاتخاذ القرارات في الوقت الحقيقي.

يعتبر التدبير المندمج للنفقات العمومية سواء تعلق الأمر بنفقات الأجهزة الحكومية أو نفقات الجماعات الترابية تحولا في نمط التدبير التقليدي واستشراف نمط متطور لتدبير النفقات مرتكز على التوظيف المتكامل والمتداخل لمنظومة النفقات وفقا لعلاقة مترابطة تحكمها تبادلات مندمجة وموحدة للمعلومات المالية والمحاسبية بين مختلف الفاعلين، حيث تمكن هاته المنظومة من:(Nadir TIJANI, 2018,P.5)

- ✓ التتبع الآلي للتنفيذ المحاسبي للميزانية؛
- ✓ تبسيط مساطير تدبير النفقات؛
- ✓ إعداد إحصائيات ذات مصداقية؛
- ✓ تعزيز التواصل بين مختلف المتدخلين؛
- ✓ إنتاج المعلومة المتعلقة بالميزانية والمحاسبة في الوقت الحقيقي؛

- ✓ تقليل مدة الإنجاز وتكاليف عمليات المعالجة؛
- ✓ ترسيخ الشفافية في تدبير النفقات العمومية؛
- ✓ التوفر على نظام مرن قادر على مسايرة الإصلاحات المتعلقة بتدبير النفقات العمومية (القانون التنظيمي للمالية، مدونة الصفقات العمومية، المرسوم المتعلق بآجال الأداء...)

وبالتالي فإن الهدف الأساسي من هاته المنظومة يتجلى في تبسيط المساعدة في عملية صنع القرار، بغية ترشيد الإنفاق وبلوغ التنمية الشاملة للأجهزة الحكومية والجماعات الترابية.

فهاته المنظومة ترتكز على جعل البيانات المالية والمحاسبية المتعلقة بتدبير النفقات، رهن إشارة جميع الفاعلين المتدخلين في تدبير النفقات، والتأكد من صحة البيانات المحاسبية المسجلة والحفاظ عليها من التلاعبات والاختلاسات، ومعالجة هذه البيانات بشكل يسمح بتكريس رقابة فعالة تكشف حدوث الأخطاء في الوقت الحقيقي، إذ إن المطابقة الزمنية لحدوث الأخطاء تسمح برد فعل سريع، وبالتالي فإنها تؤثر على عملية المعالجة وبنية الرقابة الداخلية.

خلاصة واستنتاجات: (الفرص، التحديات والمخاطر)

- **استثمار مخرجات نظم المعلومات المحوسبة وآفاق تطوير أنظمة حديثة للرقابة**

إن مسطرة التحقيق والتدقيق في حسابات التسيير التي يقدمها المحاسبون العموميون للمحاكم المالية تعد من الاختصاصات المحورية للمجلس الأعلى للحسابات والمجالس الجهوية للحسابات، وهي رافد لكل المساطير الأخرى (مراقبة التسيير والمساطر القضائية). حيث ستمكن أتمتة مسطرة التحقيق والتدقيق للبت في الحسابات، من التحكم في مختلف الآجال القانونية المتعلقة بها، وأيضا تحسين عمليات التتبع والإشراف، وأن نزع الصبغة المادية عن المسطرة المذكورة، سيدشن لتطور في اتجاه التقديم الرقمي للحسابات، واعتماد تقنيات التكنولوجيا الحديثة في التدقيق. فمنظومة التدبير المندمج للنفقات ستتيح إمكانية التقديم الرقمي للحسابات، هاته الأخيرة ستكون بصيغة إلكترونية ومتضمنة لجميع الوثائق والبيانات المحاسبية التي ستساعد مدققي الحسابات في استثمارها من خلال برامج وأنظمة تدقيق محوسبة، واستخراج كل البيانات وتسجيل الملاحظات المتعلقة بمشروعية ومدى مطابقة تلك النفقات المنجزة (توريدات وطلبيات عمومية) للقوانين والأنظمة الجاري بها العمل، ومدى قيام المحاسب العمومي بالمراقبات على صحة تلك النفقات. فتلك المعطيات ستكون ذات أهمية حتى بالنسبة لمهمة مراقبة تسيير الجهاز الخاضع للرقابة، ذلك أن فتوفير

البيانات والوثائق بصيغة إلكترونية سيسهل عمل مدقق الحسابات ويمكنه من تحسين جودة مخرجات عملية التدقيق وأيضا باقي العمليات المرتبطة بها في إطار الرقابة المندمجة.

- **من أجل الاستثمار الأمثل للبيانات التي توفرها الأنظمة المعلوماتية للأجهزة الخاضعة باعتماد تقنيات الذكاء الاصطناعي**

لمواكبة هذا التطور الرقمي والبيانات المفتوحة والضخمة في ظل التوجه نحو استثمار تقنيات الذكاء الاصطناعي في كل المجالات، أصبح لزاما على الأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة وضع خطط مستقبلية لتفعيل مفهوم المراجعة والتدقيق في ظل بيئة الحاسب الآلي وتقنيات الذكاء الاصطناعي والانتقال التدريجي إلى أساليب المراجعة والتدقيق الحديثة، ومنها المراجعة الآلية أو التدقيق الآلي المحوسب والتي يمكن تعريفها بأنها إجراء الاختبارات على البرامج المستخدمة داخل الحاسب الآلي لإحكام الرقابة عليها، وكذا دراسة الإجراءات وخطوات العمل المستخدمة في إدخال البيانات للحاسب وطرق الرقابة عليها، للتأكد من سلامة وصحة البيانات المدخلة للحاسب، إضافة إلى تقييم أنظمة الرقابة الداخلية، على مدخلات ومخرجات وعمليات تشغيل الحاسب الآلي. فعملية الانتقال التدقيق الآلي، سوف يؤدي بالطبع إلى تحقيق نتائج إيجابية في حالة توفر الوسائل المساعدة للانتقال إلى هذه المرحلة، ولتحقيق متطلباتها فإنه يتعين على الأجهزة الرقابية اتخاذ عدد من الخطوات لتفعيل موضوع التدقيق الآلي (مجلة الرقابة المالية، يونيو، 2005، ص.3) وبتوسيع نطاق ذلك باستثمار تقنيات الذكاء الاصطناعي، وذلك من خلال استغلال البيانات التي توفرها الأنظمة المعلوماتية للأجهزة الخاضعة وذلك من خلال:

- ✓ التنسيق مع مختلف الجهات الخاضعة لرقابة الأجهزة الرقابية، للتأكد من استعدادها للانتقال إلى هذا الأسلوب من المراجعة والتدقيق؛
- ✓ العمل على توحيد بيئة العمل في مختلف الجهات من خلال البرمجيات ونظم التشغيل وتمثيل البيانات؛
- ✓ تهيئة وتثقيف مسؤولي ومدققي الأجهزة الرقابية للانتقال إلى المراجعة الآلية؛
- ✓ التأكد من توفر الأجهزة والتجهيزات اللازمة؛
- ✓ التعرف على تجارب الأجهزة الرقابية التي سبق أن طبقت أسلوب المراجعة الآلية للاستفادة منها.

- **المزايا والمخاطر:**

إن التوجه الرقمي مكن من تسهيل الحصول على ملفات الصفقات والطلبيات العمومية والبيانات المالية والمحاسبية بدقة وجودة عالية وفي وقت وجيز وبتكلفة بسيطة، مع تمكينها للجهات المعنية عبر توفير

منظومة موحدة للنفقات العمومية، بما يخدم الأجهزة الرقابية، من مخرجات المنظومة، ويسهم في اتخاذ القرارات الإدارية والمالية الملائمة، وتحديد مكامن الخلل والخروقات، وذلك للتخفيف من مخاطر إلحاق الضرر بميزانيات الأجهزة.

تجدر الإشارة إلى أن المنظومة المعلوماتية تتم برمجتها مسبقا من طرف القائمين عليها بالشكل الذي يكشف أوتوماتيكيا أي عملية غير صحيحة وغير مطابقة للقواعد المعلوماتية، بيد أن الرقابة الإلكترونية قد تواجه إشكالا تنظيميا يرتبط بالأساس في غياب قانون منظم للعملية الرقابية للمنظومة المندمجة للنفقات، مما يعرضها لبعض المخاطر. ولعل أبرزها المخاطر المتعلقة بسند التدقيق، وتعتبر هذه الأخيرة مجموعة من مراجع التشغيل من بيانات وتوثيق منطقي، والتي تمكن المدقق من تتبع العملية من مصدرها إلى نتائجها النهائية أو العكس، وتتمثل مخاطر سند التدقيق فيما يلي: (إيمان، 2017، ص.48).

- ✓ عدم توافر المستندات الأصلية، حيث يتم التخلص منها بعد الإدخال المبدئي للبيانات؛
- ✓ عدم توافر إمكانية ملاحظة تتابع عملية التشغيل التي تتم داخل الحاسب الإلكتروني؛
- ✓ ملفات الحاسب وقواعد البيانات تكون غير مرئية، ولا تسمح بالتتبع الواضح للعمليات من خلال كافة أجزاء النظام.

خاتمة

يقوم الذكاء الاصطناعي على التعلم أي القدرة على اكتساب المعلومات والقواعد، إضافة إلى قدرته على التعليل من خلال استخدام القواعد السابقة للوصول إلى استنتاجات تقريبية أو ثابتة، تم قدرة التصحيح التلقائي أو الذاتي. وعلى هذا الأساس فإن التوجه الحديث في التدقيق والرقابة المرتكز على تقنيات الذكاء الاصطناعي يقتضي تزويد المدققين والمراقبين بنظام معالجة للبيانات محوسب، يستخدم لتمثيل المعلومات والمعرفة، وخوارزميات لرسم طريقة استخدام هذه المعلومات، ولغة برمجة تشمل كل من المعلومات والخوارزميات في برامج. وبالتالي تخزين الملايين من المعلومات لتكوين قاعدة بيانات رئيسية للحاسوب ويتم تطوير برامج خاصة ليستطيع هذا الأخير استخدامها في التعامل مع هذه البيانات بطريقة منطقية تخدمه في حل المشكلات اللازمة لصنع القرار.

وعلى العموم فإن للذكاء الاصطناعي جدور عميقة في علوم الكمبيوتر، وتطبيقاته الحديثة ذات أهمية قصوى، بحيث لا يمكن الحديث عن تحول عابر، بل يعمل بالفعل على تغيير مجتمعنا واقتصادنا بشكل جذري. وعلى الرغم من التحديات التي يفرضها، فإنه سيغير بشكل جذري الطريقة التي تتم بها عمليات

الرقابة والتدقيق. ذلك أن هذا التحول في الاستراتيجية وآليات الرقابة ينطوي على مخاطر وصعوبات ينبغي على الأجهزة العليا للرقابة وضعها بالحسبان، والعمل على إيجاد معايير لهذا التوجه الجديد في الرقابة وآلياتها الذي أخذ في الظهور (الرقابة والتدقيق المرتكزين على تقنيات الذكاء الاصطناعي)، ومسايرة الجانب التشريعي لهذا التحول وتوفير الأسس والآليات اللازمة لبلورته.

لائحة المراجع المعتمدة

المراجع باللغة العربية

- "تطبيقات الذكاء الاصطناعي كتوجه حديث لتعزيز تنافسية منظمات الأعمال"، كتاب جماعي تحت إشراف وتنسيق أبو بكر خوالد، المركز الديمقراطي العربي للدراسات الاستراتيجية والسياسية والاقتصادية برلين– ألمانيا، الطبعة الأولى 2019؛
- ياسين سعد غالا: "تحليل وتصميم نظم المعلومات"، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان، الأردن الطبعة الأولى 2011؛
- ياسين سعد غالا: " أساسيات نظم المعلومات الإدارية وتكنولوجيا المعلومات"، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان، الأردن الطبعة الأولى 2012؛
- مولاي احمد البوعزاوي: "تحديث الإدارة المحلية بالمغرب"، أطروحة لنيل الدكتوراه في القانون العام، جامعة محمد الخامس، كلية العلوم القانونية والاقتصادية والاجتماعية، أكدال، الرباط، السنة الجامعية 2012– 2013
- زمرير ومحمد الغيوس ، إدارة أنظمة تكنولوجيا المعلومات ، الشركة العربية المتحدة للتسويق والتوريدات . ط 1 ، القاهرة ، 2013
- الخطيب، راغب، " مفاهيم حديثة في الرقابة المالية والداخلية في القطاع العام والخاص"، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، عمان، (2010)
- الطراونة، حسين، وتوفيق عبد الهادي، "الرقابة الادارية: المفهوم والممارسة "، دار الحامد للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، عمان (2011).
- عباس، علي، "الرقابة الإدارية على المال والأعمال"، مكتبة الرائد العلمية، عمان، الأردن، (2001)،
- الخطيب، راغب، " مفاهيم حديثة في الرقابة المالية والداخلية في القطاع العام والخاص"، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، عمان، (2010)،
- محمد حركات، الاقتصاد السياسي والحكامة الشاملة، مطبعة المعارف الجديدة، الرباط،2010
- شكري فهمي محمود، الرقابة المالية العليا مفهوم عام وتنظيمات أجهزتها في الدول العربية وعدد من الدول الأجنبية، دار لاوي للنشر والتوزيع، عمان الأردن السنة 1983
- عمروسي، محمد، نظام المعلومات المحاسبية، مكتبة عين شمس، القاهرة , (1998).
- سيد، سيد عطا الله، نظم المعلومات المحاسبية، الراية للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى (2009).

- مصطفى يوسف كاف، "الحكومة الإلكترونية في ظل الثورة العلمية التكنولوجية المعاصرة"، دار مؤسسة رسلان للطباعة والنشر والتوزيع، طبعة 2009، ص:93.
- عطا الله أحمد الحسبان،" نظم المعلومات المحاسبية "، دار اليازوري، عمان، 2013.
- عمر الكوس: الرقابة في ظل الذكاء الاصطناعي، موضوعات مختصة، مدونة ومنتدى ديوان المحاسبة الكويتي، 18 مارس 2019 على الرابط: https://sabspace.com
- اللوزي موسى، الذكاء الاصطناعي في الأعمال،2012 ، بحث قدم المؤتمر السنوي الحادي عشر ذكاء الأعمال واقتصاد المعرفة، كلية الاقتصاد والعلوم الإدارية، جامعة الزيتونة، عمان، الأردن.

المراجع باللغة الإنجليزية

- European Union, "Big Data & Digital Clearinghouse", European Data Protection Supervisor (accessed on 15 July .6.2019)
- Open Knowledge Foundation, "Why open data?" Open Data Handbook (accessed on 15 August 2019)
- United Nations Global Pulse, "Big data for development: a primer" (2013)
- Romney, Marshall B., & Steinbart, Paul J. "Accounting Information Systems", 10 Edition. (2007)
- Issa, H., T. Sun et M. A. Vasarhelyi (2016), « Research Ideas for Artificial Intelligence in Auditing: The Formalization of Audit and Workforce Supplementation », Journal of Emerging Technologies in Accounting, volume 13, numéro 2, disponible sur : https://aaajournals.org/doi/pdf/10.2308/jeta-10511 *(en* anglais seulement).
- Sun, T. et M. A. Vasarhelyi (juin 2017), « Deep Learning and the Future of Auditing: How an Evolving Technology Could Transform Analysis and Improve Judgment », The CPA Journal, disponible sur : https://www.cpajournal.com/2017/06/19/deep-learning-future-auditing/ (en anglais seulement).
- Torres, M. (18 mai 2018), « This new AI service will transcribe conference calls in real-time », TheLadders.com, disponible sur :
- https://www.theladders.com/career-advice/this-new-ai-service-will-transcribe-conference-calls-in-real-time-for-you (en anglais seulement).
- Mayew, W. et M. Venkatachalam (2013), « Speech Analysis in Financial Markets », Foundations and Trends in Accounting, volume 7, numéro 2, p. 73-130 Résumé disponible sur : https://www.nowpublishers.com/article/Details/ACC-024
- Patriquin, M. (26 février 2019), « Quand les machines prennent le relais », Pivot, disponible sur : https://www.cpacanada.ca/fr/nouvelles/magazine-pivot/2019-02-26-mindbridge-ia-audit.

- Guszcza, J. et coll. (28 novembre 2018), « Why We Need to Audit Algorithms », Harvard Business Review, disponible sur : https://hbr.org/2018/11/why-we-need-to-audit-algorithms
- ISACA (2018), « Auditing Artificial Intelligence », disponible sur : http://www.isaca.org/Knowledge-Center/Research/ResearchDeliverables/Pages/Auditing-Artificial-Intelligence.aspx *(en anglais seulement)*.
- Larson, J., S. Mattu, L. Kirchner et J. Angwin (23 mai 2016), « How We Analyzed the COMPAS Recidivism Algorithm », ProPublica, disponible sur : https://www.propublica.org/article/how-we-analyzed-the-compas-recidivism-algorithm
- Davenport, T. (24 février 2016), « Innovation in audit takes the analytics, AI route: Audit analytics, cognitive technologies to set accountants free from grunt work », Deloitte Insights, disponible sur : https://www2.deloitte.com/insights/us/en/focus/cognitive-technologies/audit-analytics-artificial-intelligence.html
- Axson, D. A. J. (2015), « Finance 2020: Death by digital », Accenture, disponible sur : https://www.accenture.com/t20150902t015110__w__/us-en/_acnmedia/accenture/conversion-assets/dotcom/documents/global/pdf/dualpub_21/accenture-finance-2020-pov.pdf *(en anglais seulement)*.
- Maxmen, A. (24 octobre 2018), « Self-driving car dilemmas reveal that moral choices are not universal », Nature – International Journal of Science, disponible sur : https://www.nature.com/articles/d41586-018-07135-0
- Persico, F. (5 avril 2017), « How AI will turn auditors into analysts », Accounting Today, disponible sur : https://www.accountingtoday.com/opinion/how-ai-will-turn-auditors-into-analysts
- Kirkos, E., Spathis, C. and Manolopoulos, Y., (2006), 'Data Mining techniques for the detection of fraudulent financial statements', Expert Systems with Most Kenneth ، The Future of Accounting Profession: A Global Perspective ، London: Quorun Books. 1993 ، P

المراجع باللغة الفرنسية

- Yves Genest : « L'intelligence artificielle et les activités d'audit : Aperçu de l'impact potentiel sur les auditeurs du secteur public », article publier le 18 octobre 2019, Fondation canadienne pour l'audit et la responsabilisation, sur le lien : https://www.caaf-fcar.ca/fr/ressources-en-audit-de-performance/recherche-et-methodes/regards-sur-la-recherche-fr/3456-regards-sur-la-recherche-3
- Caferra, Ricardo (2011). Logique pour l'informatique et pour l'intelligence artificielle, Hermes Sciences Publications,Paris, France.

- Cour des comptes européenne (2019), « La Cour des comptes européenne se penche sur l'utilisation des nouvelles technologies d'imagerie à des fins de suivi de la PAC »,
- https://www.eca.europa.eu/fr/Pages/NewsItem.aspx?nid=12475
- Fondation canadienne pour l'audit et la responsabilisation : « Huit faits que les auditeurs devraient savoir sur l'intelligence artificielle », article le 13 novembre 2020, disponible sur le lien :https://www.caaf-fcar.ca/fr/ressources-en-audit-de-performance/recherche-et-methodes/conseils-audit-fr/3766-conseils-audit-15

Séminaires :

- Nadir TIJANI (chef de service de la gestion intégrée des dépenses), séminaire sur le thème : gestion intégrée de la dépense-présentation du système GID- trésorerie générale du royaume (TGR), 27fevrier 2018, Centre de Formation –Cour des Comptes- Rabat
- مطاي عبد القادر، 2012، تحديات ومتطلبات استخدام الذكاء الاصطناعي في التطبيقات الحديثة لعمليات إدارة المعرفة في منظمات الأعمال، الملتقى الوطن العاشر حول أنظمة المعلومات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي ودورها في صنع قرارات المؤسسة الاقتصادية، جامعة سكيكدة، الجزائر.
- أرسانيوس، بدر نبيه، دراسة اختبارية لاستخدام الشبكات العصبية لتطوير دور مراقب الحسابات في التقرير عن القوائم المالية المضللة، المؤتمر العلمي السنوي الحادي عشر "ذكاء الأعمال واقتصاد المعرفة"، جامعة الزيتونة الأردنية، كلية الاقتصاد والعلوم الإدارية، (23-26 نيسان/2012، عمان-الأردن).

لائحة المجلات

- عمار عصام السامرائي، نادية عبد الجبار الشريدة: "دور تقنيات الذكاء الاصطناعي باستخدام التدقيق الرقمي في تحقيق جودة التدقيق ودعم استراتيجيته من وجهة نظر مدققي الحسابات، دراسة ميدانية في شركات تدقيق الحسابات في مملكة البحرين"، المجلة العالمية للاقتصاد والأعمال، البحرين 2020؛
- أبو بكر خوالد، خير الدين بوزرب 2020. فعالية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي الحديثة في مواجهة فيروس كورونا (COVID-19): تجربة كوريا الجنوبية نموذجا، مجلة بحوث الإدارة والاقتصاد، مجلد 2 عدد خاص 2020 ص.34-49

- خوالد أبو بكر: "تطبيقات الذكاء الاصطناعي في خذمة المصاريف العربية"، مجلة الدراسات المالية والمصرفية، المجلد 25، العدد 02، الأكاديمية العربية للعلوم المالية والمصرفية، القاهرة، مصر 2017؛
- موفق عبد الحسين، سامي جبار عنبر: "جودة التدقيق باعتماد الذكاء الاصطناعي" بحث تطبيقي في عينة من الهيئات الرقابية العامة في ديوان الرقابة المالية الاتحادي، مجلة دراسات محاسبية ومالية المجلد 11، العدد 34 الفصل الأول، 2016
- جهاد أحمد عفيفي، الذكاء الاصطناعي والأنظمة الخبيرة، الطبعة الأولى، دار أمجد للنشر والتوزيع، عمان الأردن، 2014
- مرعي بني خالد وأريج حتاملة: " الدور الرقابي لديوان المحاسبة وفاعليته في الجامعات الرسمية الأردنية مجلة المنارة، المجلد 19، العدد 2، 2013 الأردن
- عون الشبيل ومحمد المومني: أثر نظم المعلومات المحاسبية المحوسبة على مهام مدققي ديوان المحاسبة الأردني في تعزيز المساءلة والشفافية (دراسة ميدانية) مجلة المنارة، المجلد 19، العدد4، 2013 الأردن
- صيام، وليد زكريا، كفاءة نظم المعلومات في القطاع المصرفي في ظل تكنولوجيا المعلومات، مجلة البنوك في الأردن، المجلد 21، العدد 9، ص ص:19 – 17 , (2002).
- البخفاوي هشام" الحكومة الإلكترونية في المغرب"، مجلة قانون وأعمال العدد الرابع سنة2008
- مجلة الرقابة المالية العدد 75، دجنبر 2019
- كمال عبد السلام عبد السلام السيد، "العناصر والمتطلبات الأساسية اللازم توافرها لجودة العمل الرقابي بالأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبية"، مجلة الرقابة المالية، العدد 60، يونيو 2012،
- عبد الله بن سعود آل ثاني، "الاتجاهات الحديثة في الرقابة"، مجلة الرقابة المالية، يونيو –2003
- عبد الرزاق غليس: "تدقيق الحوكمة الإلكترونية"، مجلة الرقابة المالية، عدد 75، كانون الأول، دجنبر 2019

لائحة البحوث الجامعية

- حليمة الهادف التدبير العمومي المحلي وإشكالية التحديث، أطروحة لنيل الدكتوراه في القانون العام، جامعة محمد الخامس، كلية الحقوق أكدال، الرباط، السنة 2011–2012، ص. 221

- إيمان لعماري، "دور التدقيق في ظل المعالجة الإلكترونية للبيانات المحاسبية في تفعيل الرقابة الداخلية"، جامعة حسيبة بن بوعلي الشلف، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير قسم العلوم الاقتصادية، أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه، 2017/2016.

لائحة المواقع الإلكترونية

- موقع المجلس الأعلى للحسابات –المملكة المغربية–

http://www.courdescomptes.ma

- منصة رقمية لتتبع توصيات المجلس الأعلى للحسابات

http://www.courdescomptes.ma/ar/Page-42/-/-/-/20-358

- الموقع الإلكتروني **unescwa.org.www**
- نشرة التكنولوجيا من أجل التنمية في المنطقة العربية آفاق عالمية وتوجهات إقليمية، 2019 مطبوعات الأمم المتحدة، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا) بيروت، لبنان.
- بوابة البيانات الأوروبية European Data Portal على الرابط:

https://data.europa.eu/en

- موقع إدارة الجمارك والضرائب المباشرة بالمملكة المغربية على الرابط الإلكتروني:

www.douane.gov.ma

- موقع البرنامج الوطني للإدارة الإلكترونية:

www.servicepublic.ma

- بوابة البيانات الأوروبية:

European Data Portal

- « Ai Auditor », site Web de MindBridge, https://www.mindbridge.ai/products/ai-auditor/

- « Auditors Deep Learning Dashboard », site Web de SageTea, https://sagetea.ai/product/auditors-deep-learning-dashboard/.
- Site Web d'AuditMap, https://auditmap.ai/.

لائحة التقارير :

- المجلس الأعلى للحسابات-المملكة المغربية: تقرير بشأن تقييم استراتيجية المغرب الرقمي 2013 تقرير خاص تحت رقم CH 4/13/05 فبراير 2014.
- http://www.courdescomptes.ma/upload/MoDUle_3/File_107.pdf
- تقرير المجلس الأعلى للحسابات حول الخدمات على الإنترنيت الموجهة للمتعاملين مع الإدارة- المجلس الأعلى للحسابات-المملكة المغربية-
- التقرير العام: "النموذج التنموي الجديد تحرير الطاقات واستعادة الثقة لتسريع وثيرة التقدم وتحقيق الرفاه للجميع"، اللجنة الخاصة بالنموذج التنموي، المملكة المغربية أبريل 2021، على الموقع الإلكتروني للجنة الخاصة بالنموذج التنموي:https://www.csmd.ma
- الأمم المتحد إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية" تقرير تطور الإدارة الإلكترونية2016
- الفارسي فاطمة "عرض لحصيلة استراتيجية e-Maroc 2010 " الاجتماع الثالث لمجموعة العمل المغربية الإماراتية دبي 12 / 13 مارس 2017.
- المملكة المغربية الوكالة الوطنية لتقنين المواصلات "التقرير السنوي لسنة 2016.
- المملكة المغربية وزارة إصلاح الإدارة والوظيفة العمومية، المؤشرات المتعلقة بالمواقع والخدمات الإلكترونية بالقطاعات العمومية 2014.
- المملكة المغربية وزارة الصناعة والتجارة والاستثمار والاقتصاد الرقمي، "المغرب الرقمي 2013: الاستراتيجية الوطنية لمجتمع المعلومات والاقتصاد الرقمي 2009-2013"
- تقرير حول نتائج أعمال الإنكوساي الثالث والعشرين (23-27 دجنبر 2019)، موسكو، روسيا الاتحادية، The XXIII INCOSAI Outcomes على الرابط:
https://intosairussia.org/images/docs/The_XXIII_INCOSAI_Outcomes_Report.pdf
- تقرير اللجنة الخاصة بالنموذج التنموي: تفضل صاحب الجلالة الملك محمد السادس نصره الله وايده، بإحداث اللجنة الخاصة بالنموذج التنموي يوم 12 ديسمبر 2019، بعد ان عين جلالته السيد شكيب بنموسى رئيسا للجنة، وذلك يوم 19 نونبر 2019.

ولإنجاح هذا الورش الوطني الهام، ستقوم اللجنة بتشخيص دقيق وموضوعي للوضع الحالي، بكل صراحة وجرأة وموضوعية، بغية رصد الاختلالات التي يجب تصحيحها وتحديد معالم القوة من اجل تعزيز المكتسبات، في أفق صياغة مقترحات واقعية وقابلة للتنفيذ.

وقد تم تقديم التقرير العام لجلالة الملك من طرف السيد شكيب بنموسى رئيس اللجنة بتاريخ 25 ماي 2021، للمزيد من المعطيات عن التقرير وعمل اللجنة الخاصة بالنموذج التنموي الرجوع إلى الموقع الرسمي على الرابط:

/https://www.csmd.ma

- المنظمة العربية لمكافحة الفساد، " المساءلة والمحاسبة تشريعاتها وآلياتها في الأقطار العربية "، بحوث ومناقشات الندوة التي أقامتها المنظمة العامة لمكافحة الفساد، الطبعة الأولى، بيروت، لبنان، (2007)، ص: 267.

النصوص القانونية والتشريعية

- قرار لوزير الاقتصاد والمالية رقم 20.14 صادر في 8 ذي القعدة 1435 (4 سبتمبر 2014) يتعلق بتجريد مساطر إبرام الصفقات العمومية من الصفة المادية. الجريدة الرسمية عدد 6298 الصادرة بتاريخ 14 ذو الحجة 1435(9 أكتوبر 2014)

https://adala.justice.gov.ma/production/html/ar/187958.htm

- منشور وزير الاقتصاد والمالية وإصلاح الإدارة رقم 2021/01 بتاريخ 04 يناير 2021 حول الإجراءات المتعلقة بتجريد العمليات المالية المحاسبية للدولة من الطابع المادي.

https://www.ecoactu.ma/wp-content/uploads/2021/01/Dematerialisation.pdf

- دورية وزير الداخلية رقم 13 بتاريخ 19 ماي 2020 حول تنفيذ وتتبع ورشات تجريد المساطر والإجراءات الإدارية من الطابع المادي. على الرابط:

https://aua.ma/wp-content/uploads/2021/02/Cir-du-Ministre-de-linterieur-N%C2%B0-32-du-19-5-2020-la-mise-en-oeuvre-et-suivi-de-dematerialisation-des-procedures-vers-Zero-papier.pdf

- القانون رقم 24.96 المتعلق بالبريد والمواصلات الصادر بتنفيذه الظهير شريف رقم 1.97.162 بتاريخ 2 ربيع الآخر 1418 (7 أغسطس 1997) الجريدة الرسمية عدد 4518 بتاريخ 1997/09/18

الصفحة 3721، كما تم تغييره وتتميمه بمقتضى القانون رقم 55-01 الذي قسم المكتب الوطني للبريد والاتصالات إلى ثلاث وحدات (بريد المغرب، اتصالات المغرب، إضافة إلى إنشاء سلطة للتنظيم والتقنين تحت مسمى الوكالة الوطنية لتقنين المواصلات.

- مرسوم رقم 2.08.444 صادر في 25 من جمادى الأولى 1430 (21 ماي 2009) بإحداث مجلس وطني لتكنولوجيات الإعلام والاقتصاد الرقمي، جريدة الرسمية رقم 5744 بتاريخ 18 يونيو 2009
- القانون رقم 53.05 المتعلق بالتبادل الإلكتروني للمعطيات القانونية الصادر بتنفيذه الظهير الشريف رقم 1.07.129 بتاريخ 19 من ذي القعدة 1428 (30 نوفمبر 2007)؛

https://adala.justice.gov.ma/production/html/ar/152370.htm

- القانون رقم 07.03 المتعلق بالجرائم المتعلقة بنظم المعالجة الآلية للمعطيات الصادر بتنفيذه الظهير الشريف رقم 197.03.1 بتاريخ 16 رمضان 1424 (11 نوفمبر 2003)؛ الجريدة الرسمية عدد 5171 بتاريخ 27 شوال 1424 (22 دجنبر 2003)، ص 4284
- القانون رقم 09.08 المتعلق بحماية الأشخاص الذاتيين تجاه معالجة المعطيات ذات الطابع الشخصي الصادر بتنفيذه الظهير الشريف رقم 1.09.15 بتاريخ في 22 من صفر 1430 (**18** فبراير 2009) الجريدة الرسمية عدد 5711 بتاريخ 27 صفر 1430 (23 فبراير 2009)، ص 552
- القانون رقم 61.16 المحدث لوكالة التنمية الرقمية، الصادر بتنفيذه الظهير الشريف رقم 1.17.17 بتاريخ 08 ذي الحجة 1438 (30 غشت 2017)، الصادر بالجريدة الرسمية عدد 6604 في 14 شتنبر 2017
- القانون رقم 20-43 المتعلق بخدمات الثقة بشأن المعاملات الإلكترونية الصادر بتنفيذه الظهير الشريف رقم 100-20-1 بتاريخ 16 من جمادى الأولى 1442 (31 ديسمبر 2020) الجريدة الرسمية عدد 6951
- القانون رقم 05.20 المتعلق بالأمن السيبراني الصادر بتنفيذه الظهير الشريف رقم 69.20.1 بتاريخ 4 ذي الحجة 1441(25 يوليو 2020) الجريدة الرسمية عدد 6904
- دستور المملكة المغربية لسنة 2011 الصادر بتنفيذه لظهير الشريف رقم 1.11.91 بتاريخ 27 من شعبان 1432 (29 يوليو 2011) (الجريدة الرسمية عدد 5964 مكرر بتاريخ 28 شعبان 1432 (30 يوليو 2011)، ص 3600.
- القانون رقم 62.99 المتعلق بمدونة المحاكم المالية الصادر بتنفيذه الظهير الشريف رقم 1-02-124 بتاريخ فاتح ربيع الثاني 1423، الموافق ل 13 يونيو 2002 كما تم تغييره وتتميمه بالقانون رقم 52.06

الصادر بتنفيذه الظهير الشريف رقم 1.07.199 بتاريخ 19 ذي القعدة 1428 الموافق ل 30 نونبر 2007 والقانون رقم 39.19 الصادر بتنفيذه الظهير الشريف رقم 1.20.20 الصادر في 11 رجب 1441، الموافق ل 06 مارس 2020.

لائحة الدلائل:

- دليل تدقيق تكنولوجيا المعلومات لأجهزة الرقابة العليا –مجموعة عمل الإنتوساي لتدقيق تكنولوجيا المعلومات WGITAومبادرة الإنتوساي للتنمية IDI ، صادر في فبراير 2014 وتمت ترجمته من قبل ديوان المحاسبة الكويتي الى اللغة العربية في غشت 2014، متوفر على الرابط الإلكتروني:

https://www.intosaicommunity.net/wgita/wp-content/uploads/2018/04/it-audit-handbook-arabic-version.pdf

الفهرس

ملخص البحث _____ 02
أهمية البحث_____ 03
أهداف البحث_____ 03
إشكالية البحث _____ 03
خطة البحث _____ 04
صعوبات البحث _____ 04
فرضية البحث_____ 05
منهجية البحث _____ 05
مقدمة _____ 06
المبحث الأول: الذكاء الاصطناعي بين الماهية والأهمية _____ 07
المطلب الأول: مفهوم الذكاء الاصطناعي وخصائصه _____ 07
الفرع الأول: التعريف بالذكاء الاصطناعي _____ 07
الفرع الثاني: خصائص الذكاء الاصطناعي_____ 08
الفرع الثالث: أهداف ومكونات الذكاء الاصطناعي _____ 09
المطلب الثاني: تطبيقات ونظم الذكاء الاصطناعي _____ 12
الفرع الأول: التطبيقات _____ 12
الفرع الثاني: النظم_____ 13
خلاصة واستنتاجات: (الذكاء الاصطناعي بين الماهية والأهمية في مجال التدقيق والرقابة) _____ 16
المبحث الثاني: الذكاء الاصطناعي نحو بلورة توجه جديد في آليات تنفيذ المهام الرقابية للأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة
_____ 17
المطلب الأول: محددات تطور أوراش استخدام الذكاء الاصطناعي في مجال الإدارة والرقابة_____ **18**
الفرع الأولى: ثورة البيانات الرقمية والأنظمة المحوسبة للحكومات المفتوحة _____ 18
الفقرة الأولى. تطور التكنولوجيات الرقمية للإدارة_____ 19
1. مسايرة الإدارة المغربية للتحولات الرقمية _____ 20
2. تقييم الاستراتيجية الرقمية وخدمات الأنترنت بالمغرب _____ 22
3. الرقميات كرافعة للتحول السريع في إطار النموذج التنموي الجديد للمغرب _____ 23
4. تنامي أوراش رقمنة التدبير المالي وتجريد مساطره وإجراءاته من الطابع المادي _____ 24
1.4.نزع الصفة المادية عن الطلبيات العمومية _____ 24
2.4. رقمنة عمليات صرف ميزانيات الآمرين بالصرف المدبرين للأجهزة الخاضعة للرقابة _____ 25
الفقرة الثانية. تطور الترسانة القانونية والمؤسساتية المواكبة للتحول الرقمي بالمملكة المغربية_____ 25
الفرع الثاني: مواكبة الأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة للثورة الرقمية وفرص استخدامها في تنفيذ مهامها الرقابية _____ 26
الفقرة الأولى. التوجهات الأساسية للاتجاهات المستقبلية للتدقيق في القطاع العام _____ 26

الفقرة الثانية. مواكبة المحاكم المالية بالمملكة المغربية التوجه الرقمي لتطوير آليات الرقابة _____ 29
خلاصة واستنتاجات: (استثمار البيانات المفتوحة والضخمة بين الفرص والتحديات) _____ 30
المطلب الثاني: استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام الرقابية _____ 32
الفرع الأول: الرقابة وإرساء أسسها الحديثة على البيانات المؤتمتة والذكاء الاصطناعي _____ 32
الفقرة الأولى. مفهوم الرقابة والمهام الرقابية للأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة _____ 32
1.التعريف بالرقابة وأهدافها وتطور وظائفها _____ 33
2.المهام الرقابية للأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة _____ 34
1.2. رقابة على حسابات تسيير المحاسبين العموميين _____ 35
2.2. رقابة تسيير متعلقة بتدبير الأمرين بالصرف للأجهزة الخاضعة للرقابة _____ 35
خلاصة واستنتاجات: من أتمتة المساطر إلى استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في الرقابة وتدقيق الحسابات __ 36
الفقرة الثانية: مقومات تطبيق الذكاء الاصطناعي واستثمار تقنياته في تنفيذ المهام الرقابية _____ 38
1. مقومات تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في المهام الرقابية بالنسبة للمدققين _____ 39
1.1. الذكاء الاصطناعي ليس تقنية واحدة، بل هو مجوعة من التقنيات _____ 39
2.1. يحتاج المدققون إلى تحسين مهاراتهم لإتقان الذكاء الاصطناعي _____ 39
3.1. قد تكون تقنيات الذكاء الاصطناعي في مخرجاتها متحيزة _____ 39
4.1. لن يحل الذكاء الاصطناعي محل المدققين، بل سيجعلهم أكثر كفاءة _____ 40
2. اعتماد تقنيات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في عمليات الرقابة والتدقيق _____ 40
1.2. استخدام تقنية الذكاء الاصطناعي المتعلقة بالإدراك البصري ومعرفة الصور _____ 40
2.2. استخدام تقنية الذكاء الاصطناعي المتعلقة بالتعرف على الكلام _____ 41
3.2.استخدام تقنية الذكاء الاصطناعي المتعلقة بالتعلم الآلي _____ 41
3. استثمار الذكاء الاصطناعي في مهام الرقابة والتدقيق بين الفرص والتحديات _____ 42
الفرع الثاني: من تدقيق نظم المعلومات المحاسبية المحوسبة إلى آفاق تطوير أنظمة حديثة للرقابة _____ 44
الفقرة الأولى. نظم المعلومات المحوسبة وأهميتها الوظيفية _____ 45
1. التعريف بنظم المعلومات المحوسبة _____ 45
2. أهمية مخرجات نظم المعلومات المحوسبة كبيانات تخدم المهام الرقابية _____ 46
1.2. الرقابة على نظم المعلومات المحوسبة للأجهزة الخاضعة للرقابة _____ 47
2.2. استثمار البيانات المستخرجة من أنظمة المعلومات المحوسبة _____ 47
الفقرة الثانية. منظومة التدبير المندمج للنفقات والآفاق الجديدة لإرساء أسس الرقابة الإلكترونية _____ 48
خلاصة واستنتاجات: (الفرص، التحديات والمخاطر) _____ 50
- استثمار مخرجات نظم المعلومات المحوسبة وآفاق تطوير أنظمة حديثة للرقابة _____ 50
- من أجل الاستثمار الأمثل للبيانات التي توفرها الأنظمة المعلوماتية للأجهزة الخاضعة باعتماد تقنيات الذكاء الاصطناعي _____ 51
- المزايا والمخاطر _____ 52

خاتمة _____ 52
لائحة المراجع المعتمدة _____ 54