

التحول الرقمي في المراجعة الحكومية باستخدام الذكاء الاصطناعي إطار مقترح لتعزيز الشفافية والاستدامة في الأجهزة العليا للرقابة المالية

نرمين خليفة النعاس

أستاذ محاسبة مساعد، هيئة البحث العلمي، بنغازي، ليبيا

narminnaas@yahoo.com

تاريخ النشر: 2026/10/01

تاريخ القبول: 2026/09/02

تاريخ الاستلام: 2026/08/04

الكلمات المفتاحية

التحول الرقمي؛ الذكاء الاصطناعي؛
المراجعة الحكومية؛ الأجهزة العليا للرقابة
المالية؛ الشفافية؛ الاستدامة؛ الحوكمة
الرقمية.

الملخص

تناولت هذه الدراسة التحول الرقمي في المراجعة الحكومية باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي بوصفه توجهاً استراتيجياً لتطوير دور الأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة وتعزيز قدرتها على تحقيق الشفافية والمساءلة والاستدامة. وتنطلق الدراسة من تنامي استخدام الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات في البيئة الرقابية الدولية، في حين لا تزال العديد من الأجهزة الرقابية تعتمد بدرجات متفاوتة على أساليب المراجعة التقليدية. هدفت الدراسة إلى تحليل مجالات توظيف الذكاء الاصطناعي في المراجعة الحكومية، بما يشمل تحليل البيانات الضخمة، والتعلم الآلي، ومعالجة اللغة الطبيعية، والأتمتة الروبوتية للعمليات، إلى جانب تحليل الأدبيات والدراسات السابقة واستعراض تجارب رقابية دولية وعربية، وبناء إطار الرقابة الرقمية الذكية الخماسي المتوازن (Balanced Five-Dimensional Smart Audit Framework). ويتكون الإطار من ثلاثة أبعاد بنائية: التقني، والمؤسسي/الحوكمي، والبشري/المعري، ويُعَدِّين عابرين هما الأخلاقيات وإدارة المخاطر، والاستدامة المؤسسية والرقمية. واعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، من خلال تحليل الدراسات والوثائق العلمية والمؤسسية ذات الصلة، ومراجعة تقارير INTOSAI و OECD و IDI، وتحليل ثلاث تجارب رقابية هي اليونان والأردن ومصر. وأظهرت النتائج أن نجاح التحول الرقابي الذكي لا يعتمد على التكنولوجيا وحدها، بل يتطلب تكاملاً بين الجاهزية الرقمية والحوكمة والقدرات البشرية والضوابط الأخلاقية وإدارة المخاطر، مع الحفاظ على الحكم المهني للمراجع. كما قدمت الدراسة خارطة طريق تدريجية تبدأ بتقييم الجاهزية والمشروعات التجريبية، ثم التوسع وبناء القدرات، وصولاً إلى التكامل والمراجعة المستمرة القائمة على البيانات.

A Proposed Digital Transformation in Government Auditing Using Artificial Intelligence: Framework for Enhancing Transparency and Sustainability in Supreme Audit Institutions

Nermin KL. Elnaas

Assistant Professor

The Libyan Authority for Scientific Research , Benghazi, Libya

narminnaas@yahoo.com

Abstract

This study examines digital transformation in government auditing by applying artificial intelligence (AI) as a strategic approach to enhancing the role of Supreme Audit Institutions (SAIs) and their capacity to promote transparency, accountability, and sustainability. The study is motivated by rapid changes in the international audit environment, where AI and data analytics have become increasingly important priorities for international and regional audit organizations. At the same time, many SAIs continue to rely, to varying degrees, on traditional auditing methods.

Keywords

Digital Transformation; Artificial Intelligence; Government Auditing; Supreme Audit Institutions; Smart Audit; Transparency; Sustainability; Digital Governance.

The study aims to analyze the main areas in which AI can be applied in government auditing, including big data analytics, machine learning, natural language processing, and robotic process automation. It also reviews relevant academic literature and previous studies, examines selected international and Arab audit experiences, and develops the Balanced Five-Dimensional Smart Audit Framework. The framework consists of three structural dimensions: technological, institutional/governance, and human/knowledge, complemented by two cross-cutting dimensions: ethics and risk management, and institutional and digital sustainability.

The study adopts a descriptive-analytical approach based on the analysis of eight relevant academic and institutional studies and documents, a review of reports issued by INTOSAI, IDI, and OECD, and an analysis of three audit experiences in Greece, Jordan, and Egypt. The findings indicate that successful smart audit transformation depends not only on technology but also on integrating digital readiness, institutional governance, human capabilities, ethical safeguards, and risk management, while preserving auditors' professional judgment.

The study also proposes a practical roadmap for gradual transformation, beginning with readiness assessment and pilot projects, followed by institutional expansion and capacity building, and ultimately continuous data-driven auditing

1. مقدمة الدراسة

تُعد الأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة (Supreme Audit Institutions – SAIs) إحدى الركائز المؤسسية الأساسية لتعزيز الحوكمة الرشيدة، وترسيخ مبادئ الشفافية والمساءلة وحماية المال العام، باعتبارها الجهات المستقلة المسؤولة عن تقييم كفاءة إدارة الموارد العامة والتحقق من سلامة العمليات المالية ومدى الالتزام بالقوانين والأنظمة والمعايير المهنية. ومع التطورات المتسارعة في البيئة الحكومية الرقمية، تواجه هذه الأجهزة تحديات متزايدة تتمثل في النمو الهائل لحجم البيانات المالية الحكومية، وتعقد المعاملات الرقمية، وتنوع مصادر المعلومات، إضافة إلى محدودية قدرة أساليب المراجعة التقليدية القائمة على الفحص اليدوي والعينات الانتقائية على توفير تغطية رقابية شاملة وفي الوقت المناسب (Kassar & Jizi, 2025; INTOSAI Development Initiative, 2023).

وفي ظل هذه التحديات، أصبح التحول الرقمي في المراجعة الحكومية توجهاً استراتيجياً يهدف إلى تطوير القدرات الرقابية والانتقال من نموذج المراجعة التقليدي القائم على الفحص اللاحق إلى نموذج أكثر استباقية يعتمد على تحليل البيانات المستمر واكتشاف المخاطر في مراحل مبكرة. وقد أسهم التطور المتسارع في تقنيات الذكاء الاصطناعي، بما في ذلك التعلم الآلي، وتحليل البيانات الضخمة، ومعالجة اللغة الطبيعية، وتقنيات

اكتشاف الأنماط، في توفير إمكانيات جديدة لتحسين جودة إجراءات المراجعة، ورفع كفاءة استخدام الموارد الرقابية، ودعم اتخاذ القرارات المبنية على الأدلة.

وقد أولت المنظمات المهنية الدولية، وعلى رأسها المنظمة الدولية للأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة (INTOSAI)، اهتماماً متزايداً بدور التقنيات الناشئة في تطوير العمل الرقابي، حيث أصبح الذكاء الاصطناعي والتحول الرقمي من الموضوعات الرئيسة ضمن النقاشات الدولية المتعلقة بمستقبل المراجعة الحكومية. كما بدأت بعض الأجهزة العليا للرقابة المالية في تبني مبادرات رقمية تهدف إلى تعزيز استخدام تحليل البيانات والأدوات الذكية في عمليات التخطيط والتنفيذ والمتابعة الرقابية، بما يتوافق مع متطلبات الحوكمة الرقمية وتطوير الأداء المؤسسي.

وعلى الرغم من تنامي الاهتمام العالمي بتوظيف الذكاء الاصطناعي في مجالات المراجعة والتدقيق، فإن الأدبيات المتعلقة بتطبيقاته داخل الأجهزة العليا للرقابة المالية لا تزال محدودة، خصوصاً في البيئة العربية، حيث تتركز معظم الدراسات على القطاع الخاص أو المراجعة الداخلية دون تقديم أطر متكاملة تراعي خصوصية العمل الرقابي الحكومي من حيث الاستقلالية المهنية، والالتزام بالمعايير الدولية، ومتطلبات الحوكمة الأخلاقية للتقنيات الذكية.

وتتمثل الفجوة البحثية في محدودية الدراسات التي تناولت بناء إطار متكامل لتوظيف الذكاء الاصطناعي في الأجهزة العليا للرقابة المالية يجمع بين الأبعاد التقنية والمؤسسية والمهنية، مع مراعاة خصوصية البيئة الحكومية ومتطلبات الشفافية والاستدامة.

وتكمن الإشكالية البحثية تحديداً في التوتر القائم بين اتساع الفجوة التقنية المتزايدة بين حجم البيانات الحكومية المعقدة من جهة، ومحدودية قدرة أدوات المراجعة التقليدية على مواكبتها من جهة أخرى، في ظل غياب إطار مرجعي واضح يوجه الأجهزة العليا للرقابة المالية في كيفية توظيف الذكاء الاصطناعي دون المساس باستقلالية المراجع أو موثوقية الحكم المهني. وبذلك لا تقتصر مشكلة الدراسة على الوصف العام لواقع التحول الرقمي، وإنما تنصبّ على إشكالية منهجية محددة: غياب إطار متكامل يربط بين متطلبات التبنّي التقني والضوابط المؤسسية والمهنية اللازمة لضمان استخدام مسؤول وموثوق للذكاء الاصطناعي في بيئة المراجعة الحكومية.

ومن هنا تتمثل مشكلة الدراسة الرئيسة في السؤال الآتي:

كيف يمكن بناء إطار مقترح للتحول الرقمي في المراجعة الحكومية باستخدام الذكاء الاصطناعي لتعزيز الشفافية والمساءلة والاستدامة في الأجهزة العليا للرقابة المالية؟

ويتفرع عن هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية الآتية:

1. ما مفهوم التحول الرقمي في المراجعة الحكومية، وما أبرز تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكن توظيفها في عمليات الرقابة المالية الحكومية؟
2. ما واقع استخدام التقنيات الرقمية والذكاء الاصطناعي في الأجهزة العليا للرقابة المالية، وما أبرز التجارب الدولية في هذا المجال؟
3. كيف يمكن أن يسهم استخدام الذكاء الاصطناعي في تحسين كفاءة وفعالية عمليات المراجعة الحكومية وتعزيز اكتشاف المخاطر المالية؟
4. ما المتطلبات المؤسسية والتقنية والمهنية اللازمة للتحول نحو المراجعة الحكومية الذكية؟

وانطلاقاً من ذلك، تسعى هذه الدراسة إلى تقديم إطار مفاهيمي مقترح للتحول الرقمي في المراجعة الحكومية باستخدام الذكاء الاصطناعي، يوازن بين الاستفادة من الإمكانيات التقنية الحديثة في تحسين كفاءة وفعالية العمل الرقابي، وبين ضمان مبادئ الشفافية والمساءلة والاستقلالية المهنية والاستدامة المؤسسية. كما تهدف الدراسة إلى الإسهام في سد فجوة معرفية وتطبيقية من خلال طرح تصور يمكن أن يساعد الأجهزة العليا للرقابة المالية، وخاصة في الدول العربية، على بناء توجه استراتيجي نحو رقابة حكومية أكثر ذكاءً واستدامة

2. مشكلة الدراسة

على الرغم من الدور المحوري الذي تؤديه الأجهزة العليا للرقابة المالية في تعزيز النزاهة والشفافية وحماية الموارد العامة، فإن العديد منها، وخاصة في الدول النامية والعربية، لا يزال يعتمد بدرجات متفاوتة على أساليب المراجعة التقليدية التي تركز على الفحص اليدوي للوثائق واستخدام العينات المحدودة في اختبار العمليات المالية (IDI, 2023; Kassir & Jizi, 2025). وقد أدى التطور المتسارع في حجم البيانات الحكومية وتنوع الأنظمة الرقمية المستخدمة في إدارة المال العام إلى ظهور تحديات جديدة تحد من قدرة الأساليب التقليدية على توفير رقابة شاملة وفورية قادرة على اكتشاف المخاطر والمخالفات بكفاءة عالية. (OECD, 2024)

وفي المقابل، توفر تقنيات الذكاء الاصطناعي فرصاً واعدة لإعادة تصميم عمليات المراجعة الحكومية من خلال تعزيز قدرات تحليل البيانات، والتنبؤ بالمخاطر، واكتشاف الأنماط غير الاعتيادية في المعاملات المالية، ودعم المراجعة المستمرة (Beckstrom, 2021; INTOSAI Journal, 2026). إلا أن الانتقال نحو المراجعة الحكومية الذكية لا يقتصر على توفير التكنولوجيا فقط، بل يتطلب وجود إطار متكامل يحدد متطلبات التحول الرقمي، وضوابط الحوكمة، وأدوار العنصر البشري، وآليات ضمان الاستخدام المسؤول للذكاء الاصطناعي بما يحافظ على استقلالية المراجع وموثوقية نتائج الرقابة (Ceki & Moloi, 2025).

5. ما مكونات الإطار المقترح للتحول الرقمي في المراجعة الحكومية باستخدام الذكاء الاصطناعي، وما التحديات والمخاطر المرتبطة بتطبيقه؟

3. أهداف الدراسة:

الهدف الرئيسي:

يتمثل الهدف الرئيسي للدراسة في اقتراح إطار مفاهيمي متكامل للتحول الرقمي في المراجعة الحكومية باستخدام الذكاء الاصطناعي، يدمج الأبعاد التقنية والمؤسسية والبشرية والأخلاقية بما يتناسب مع خصوصية الأجهزة الرقابية العربية، إجابةً عن سؤال الدراسة الرئيس المحدد في القسم السابق. وتتفرع عن هذا الهدف الرئيسي أهداف فرعية تمهيدية وداعمة له.

تسعى الدراسة إلى تحقيق الأهداف الفرعية الآتية:

1. توضيح الأسس النظرية والمفاهيمية للتحول الرقمي والذكاء الاصطناعي في مجال المراجعة الحكومية، وبيان انعكاساته على تطور وظائف الأجهزة العليا للرقابة المالية .
2. تحليل أبرز تطبيقات الذكاء الاصطناعي المستخدمة أو القابلة للتوظيف في عمليات المراجعة الحكومية، بما يشمل تحليل البيانات، واكتشاف المخاطر، والمراجعة المستمرة، ودعم القرار الرقابي .

3. استعراض وتحليل عدد من التجارب الدولية والعربية في توظيف التقنيات الرقمية والذكاء الاصطناعي داخل الأجهزة العليا للرقابة المالية، واستخلاص الدروس المستفادة منها .

4. تحليل دور المراجعة الحكومية الرقمية القائمة على الذكاء الاصطناعي في تعزيز الشفافية والمساءلة وتحسين الأداء المؤسسي وتحقيق متطلبات الاستدامة .

5. اقتراح إطار مفاهيمي متكامل للتحول الرقمي في المراجعة الحكومية يدمج الأبعاد التقنية والمؤسسية والبشرية والأخلاقية بما يتناسب مع خصوصية الأجهزة الرقابية العربية .

6. تحديد التحديات والمخاطر المرتبطة بتطبيق الذكاء الاصطناعي في العمل الرقابي، واقتراح متطلبات الحوكمة اللازمة لضمان الاستخدام المسؤول لهذه التقنيات.

4. أهمية الدراسة :

تنبع أهمية الدراسة من عدة جوانب:

أولاً: الأهمية العلمية

تتمثل في الإسهام في إثراء الأدبيات العربية المتعلقة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في المراجعة الحكومية، من خلال تقديم إطار مفاهيمي يربط بين التحول الرقمي ومتطلبات الحوكمة الرقابية والاستدامة المؤسسية، في ظل محدودية الدراسات العربية التي تناولت هذا الموضوع ضمن منظور تكاملي يجمع بين الجوانب التقنية والمهنية والأخلاقية.

ثانياً: الأهمية التطبيقية

تتمثل في إمكانية الاستفادة من الإطار المقترح من قبل الأجهزة العليا للرقابة المالية العربية في تطوير استراتيجيات التحول الرقمي، وتحديد متطلبات الجاهزية المؤسسية، وتعزيز قدرة المراجعين الحكوميين على التعامل مع بيئة البيانات الضخمة والتقنيات الذكية، بما يدعم الشفافية والمساءلة وحماية المال العام.

5. منهجية الدراسة

5.1- تصنيف طبيعة الدراسة ومبررات عدم اعتماد الفرضيات والمتغيرات الإحصائية

تُصنّف هذه الدراسة ضمن البحوث النوعية ذات الطابع التصوري/التحليلي (Conceptual/Qualitative Analytical Research)، وهي دراسات تهدف إلى بناء إطار مفاهيمي جديد من خلال التوليف النقدي للأدبيات والتجارب المؤسسية، وليست دراسة كمية قائمة على اختبار فرضيات إحصائية بين متغيرات مُقاسة ميدانياً. وبناءً على ذلك، لا تتضمن الدراسة فرضيات بحثية بالمعنى الإحصائي ولا متغيرات مستقلة/تابعة قابلة للقياس الكمي، وإنما تسترشد بأسئلة بحثية فرعية (مبينة في القسم 2) توجه عملية التحليل والاستنتاج وبناء الإطار المقترح، وهو ما يتسق مع

أدبيات منهجية البحث التصوري التي تفرّق بين الدراسات المفاهيمية الهادفة إلى التنظير وبين الدراسات التجريبية الهادفة إلى اختبار العلاقات السببية.

5.2- مجتمع الدراسة وعينتها

يتمثل مجتمع الدراسة في الأدبيات العلمية المحكمة والتقارير المؤسسية الصادرة عن المنظمات الدولية والإقليمية المعنية بالرقابة المالية الحكومية (INTOSAI و IDI و OECD و ARABOSAI)، إلى جانب الوثائق المتعلقة بمبادرات التحول الرقمي في الأجهزة العليا للرقابة المالية. وتغطي الدراسة أدبيات المدة الزمنية 2023-2026 أساساً، مع الاستعانة ببعض المصادر التأسيسية الصادرة قبل هذه الفترة عند الحاجة لتأصيل بعض المفاهيم. واعتمدت الدراسة أسلوب العينة القصدية (Purposive Sampling) في اختيار عينتها المكوّنة من ثماني دراسات وتقارير مؤسسية ذات صلة مباشرة بموضوع الدراسة، إلى جانب ثلاث تجارب رقابية مختارة (اليونان، الأردن، مصر) بوصفها حالات ممثلة لمستويات متفاوتة من النضج الرقمي والتنوع المؤسسي والجغرافي، دون أن تدّعي الدراسة تعميم نتائجها إحصائياً على مجتمع أوسع.

5.3- أداة جمع البيانات وأسلوب التحليل

اعتمدت الدراسة على مصفوفة تحليل الأدبيات والوثائق (Literature and Document Analysis Matrix) بوصفها الأداة الرئيسة لجمع البيانات، وقد أعدّها الباحثة لتغطية محاور مرتبطة مباشرة بأسئلة الدراسة وأهدافها، وهي: تطبيقات الذكاء الاصطناعي، والجاهزية التقنية، والمتطلبات المؤسسية والحوكومية، والقدرات البشرية والمعرفية، والأخلاقيات وإدارة المخاطر، والشفافية والمساءلة، والاستدامة، والتحديات وآليات التخفيف. وتم تحليل البيانات المستخلصة باستخدام أسلوبي تحليل المحتوى النوعي (Qualitative Content Analysis) والتحليل المقارن (Comparative Analysis) بين الدراسات والتجارب المشمولة، بدلاً من الأساليب الإحصائية التي تلائم البحوث الكمية

القائمة على عينات قابلة للقياس، وذلك اتساقاً مع الطبيعة النوعية لبيانات الدراسة ومصادرها الثانوية.

5.4- حدود المنهج المتبع

تقرّر الدراسة بأن اعتمادها على تحليل الأدبيات والتقارير الثانوية دون جمع بيانات ميدانية أولية (دراسة حالة معمّقة، مقابلات، أو استبيان) يمثل حداً منهجياً رئيساً يحد من إمكانية تعميم نتائجها، وأن الإطار المقترح يبقى بحاجة إلى تحقق تطبيقي ميداني لاحق قبل اعتماده كأداة تشغيلية جاهزة داخل الأجهزة العليا للرقابة المالية. وتقدّم الدراسة في القسم (4.5) تطبيقاً استكشافياً أولياً للإطار على ثلاث تجارب رقابية، كما تقترح في القسم (4.6) منهجية محددة للتحقق الميداني المستقبلي.

5.5- محدودية الأدبيات العربية المتخصصة

تقرّر الدراسة صراحة بأن الأدبيات العربية المتخصصة في توظيف الذكاء الاصطناعي داخل عمليات المراجعة الحكومية تحديداً (لا في حوكمة الذكاء الاصطناعي عموماً) لا تزال محدودة العدد مقارنة بالأدبيات الدولية الصادرة عن INTOSAI و IDI و OECD، وهو ما انعكس على تركيبة عينة الدراسة في القسم (6). وقد اطلّعت الدراسة في هذا السياق على دراسة عربية إضافية ذات صلة غير مدرجة ضمن العينة الأساسية، هي دراسة صميّدة (2024) في مجلة جامعة الزيتونة الأردنية للدراسات القانونية حول الرقابة الحكومية على تطبيقات الذكاء الاصطناعي من منظور قانوني، إلا أن تركيزها على الرقابة “على” تطبيقات الذكاء الاصطناعي بمنظور قانوني عام يختلف عن محور الدراسة الحالية المتعلق باستخدام الذكاء الاصطناعي “في” عمليات المراجعة ذاتها، ولذلك لم تُدرج ضمن عينة التحليل المقارن في جدول (أ). وتؤكد ندرة الدراسات العربية المتخصصة في هذا المحور تحديداً أهمية الإسهام العلمي الذي تقدمه الدراسة الحالية للأدبيات العربية في هذا المجال الناشئ.

6. الدراسات السابقة والفجوة البحثية:

6.1 الدراسات والوثائق :

1- دراسة (Ceki & Moloi (2025)

هدفت الدراسة إلى تحليل مضمون وثائق منظمي الإنتوساي والأفروساي لتحديد حالة تبني الأجهزة العليا للرقابة للتقنيات المتقدمة، وخلصت إلى أن بعض الأجهزة تبنت تقنيات أتمتة المراجعة وتحليل البيانات، مع وجود عوامل حاكمة لنجاح هذا التبني تتمثل في أمن البيانات، والتعامل الأخلاقي معها، والمراجعة الخوارزمية، والدعم المالي من الهيئات المهنية.

2- تقرير مبادرة إنتوساي التنموية (IDI, 2023)

قدّم فهماً منهجياً لاستخدام الذكاء الاصطناعي في المراجعة الحكومية، ووضع تصنيفاً لتطبيقاته (من التحليل الوصفي إلى التنبؤي) مع تحديد متطلبات الجاهزية المؤسسية اللازمة لتبنيه.

3- ورقة منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD, 2024)

ناقشت مدى جاهزية الحكومات لحكومة الذكاء الاصطناعي، وأكدت أن التحول الرقمي الناجح في القطاع العام يتطلب أطراً تنظيمية واضحة تسبق أو تواكب التبني التقني.

4- ملف مجلة الأربوساي: "الذكاء الاصطناعي والتحول الرقمي في الأجهزة العليا للرقابة"

خصصت المنظمة العربية للأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة (ARABOSAI) عدداً كاملاً من مجلتها لمناقشة دور الذكاء الاصطناعي في تطوير أساليب المراجعة، واقترحت التوجه نحو نموذج "الرقابة الذكية المتوازنة"، بما يعكس اهتماماً مؤسسياً عربياً متزايداً بالموضوع (ARABOSAI Journal, 2025).

5- دراسة (Beckstrom (2021) – INTOSAI Journal

العنوان Auditing Machine Learning Algorithms: A White Paper for Public Auditors

هدفت الدراسة إلى وضع إطار إرشادي للأجهزة العليا للرقابة حول كيفية مراجعة خوارزميات التعلم الآلي المستخدمة في القطاع العام. وأكدت أن توسع استخدام الذكاء الاصطناعي يفرض على المراجعين الانتقال من مجرد استخدام التقنيات الذكية إلى مراجعة هذه التقنيات نفسها، خاصة فيما يتعلق بأمن البيانات، والشفافية، والتحيز الخوارزمي، وقابلية تفسير النتائج. كما اقترحت مجموعة من الأساليب العملية لمراجعة تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

6- دراسة (INTOSAI Journal (2026): The Use of Artificial Intelligence (AI) in the Execution of Audits

ناقشت هذه الدراسة التطورات الحديثة في استخدام الذكاء الاصطناعي في المراجعة الحكومية، مستندة إلى تجارب عدد من الأجهزة العليا للرقابة حول العالم. وأظهرت أن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يحسن تقييم المخاطر، وتحليل البيانات، وكفاءة إجراءات المراجعة، مع التأكيد على ضرورة وجود نموذج تكاملي يجمع بين قدرات الخوارزميات والحكم المهني للمراجع. كما أشارت إلى أن أبرز تحديات التطبيق تتمثل في جودة البيانات، والشفافية الخوارزمية، وبناء القدرات الرقمية .

7- دراسة (OECD (2026): The State of Artificial Intelligence in Public Audit

تناولت الدراسة واقع استخدام الذكاء الاصطناعي في المراجعة العامة من خلال تحليل تجارب عدد من الدول والاتحاد الأوروبي، وركزت على متطلبات الحوكمة والجاهزية المؤسسية اللازمة لتبني الذكاء الاصطناعي في الأجهزة العامة. وأكدت أن نجاح التطبيق يعتمد على توفر بيانات عالية الجودة، وأطر تنظيمية واضحة، وقدرات بشرية متخصصة، وآليات لضمان الاستخدام المسؤول للتقنيات الذكية .

6.2 التحليل النقدي والمقارنة المنهجية للدراسات السابقة واشتقاق مكونات الإطار المقترح

لا تقتصر مراجعة الدراسات السابقة في هذه الدراسة على عرض أهدافها ونتائجها وصفيًا، وإنما تعتمد على تحليل مقارن يحدد نقاط الالتقاء والاختلاف بينها، ويتتبع كيفية توظيف نتائجها في اشتقاق مكونات الإطار المقترح، كما يوضح الجدول (أ).

جدول (أ): المقارنة المنهجية للدراسات السابقة وأسس اشتقاق مكونات الإطار المقترح

الدراسة	النتيجة الرئيسة	أوجه الاتفاق مع الأدبيات	أوجه الاختلاف/الصور	المكونات المستخلصة وتصنيفها ضمن الإطار المقترح	ميرر الاشتقاق
& Ceki Moloi (2025)	أكدت أهمية أمن البيانات والأخلاقيات والمراجعة الخوارزمية ودعم التنبؤ المؤسسي	تتفق مع IDI و OECD في أهمية الجاهزية والحكومة	لم تقدم نموذجاً متكاملًا يجمع الحكومة بالتقنية والموارد البشرية والاستدامة	أمن البيانات والحكومة والمراجعة الخوارزمية، وقد أعيد تصنيف هذه المكونات ضمن البعد المؤسسي/الحكمي ويؤكد الأخلاقيات وإدارة المخاطر.	لارتباط الحوكمة وأمن البيانات بالبيئة المؤسسية والتنظيمية، وارتباط المراجعة الخوارزمية والأخلاقيات بضبط مخاطر استخدام الذكاء الاصطناعي.
IDI (2023)	حددت تطبيقات الذكاء الاصطناعي ومتطلبات الجاهزية	تتفق مع OECD في الجاهزية والمؤسسية ومع INTOSAI في تطوير القدرات	لم تتناول الاستدامة كعنصر عابر للتحول الرقمي	تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات ومتطلبات الجاهزية المؤسسية، وقد أعيد تصنيفها ضمن البعد التقني والبعد المؤسسي/الحكمي.	لارتباط تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات بالقدرة التقنية، وارتباط متطلبات الجاهزية بالقدرة المؤسسية اللازمة للتنبؤ.
OECD (2024)	أكدت أهمية الأطر التنظيمية والحكومة قبل التوسع في AI	تتفق مع & Ceki Moloi في مركزية الحكومة	تناولت AI في الحكومة عموماً وليس في أجهزة الرقابة تحديداً	الأطر التنظيمية والحكومة، وقد صُنفت ضمن البعد المؤسسي/الحكمي.	لأن التشريعات والسياسات والأطر التنظيمية تمثل البيئة المؤسسية الحاكمة لاستخدام الذكاء الاصطناعي.
ARABOSAI (2025)	طرح توجّه الرقابة الذكية المتوازنة	تتفق مع الدراسات الحديثة في تجاوز	لم تحدد تشغيلياً العلاقات بين	مبدأ التوازن والتكامل بين مكونات الرقابة الذكية، وقد	لأن مفهوم الرقابة التكيّفة المتوازنة يدعم تجاوز التنبؤ المنفرد نحو

8- دراسة (Al Amimi (2020) – The Future of Public Sector Auditing: Living in Times of Change – INTOSAI Journal

ناقشت الدراسة مستقبل المراجعة الحكومية في ظل التطورات التقنية، وأكدت أن الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي والأتمتة الروبوتية ستغير طبيعة العمل الرقابي من خلال الانتقال من المراجعة الدورية إلى التحليلات المستمرة القائمة على البيانات، مع الحفاظ على أهمية الحكم المهني للمراجع.

9- دراسة (Alonso-Morales et al. (2026) – Journal of Financial Reporting and Accounting

دراسة تجريبية محكّمة تناولت تصورات المراجعين في مؤسسات الرقابة الإقليمية الأوروبية لفوائد الذكاء الاصطناعي في المراجعة العامة وأثرها على قبول التقنية، وأكدت أن التنبؤ لا يزال محدوداً رغم الفوائد المتصورة، بما يدعم تجريبياً أهمية البعدين البشري/المعرفي والمؤسسي في الإطار المقترح.

10- دراسة (Kassar & Jizi (2025) – Journal of Applied Accounting Research

مراجعة منهجية محكّمة لدور الذكاء الاصطناعي والأتمتة الروبوتية في المراجعة والمحاسبة، صنّفت الفوائد إلى أربع فئات (مالية، جودة التقارير، تشغيلية، متعلقة بالعملاء)، بما يعزز مكوّنات البعد التقني في الإطار المقترح بأدلة من مراجعة منهجية شاملة للأدبيات.

11- دراسة (Leocádio et al. (2025) – Journal of Risk and Financial Management

دراسة تجريبية محكّمة طبّقت خوارزميات مخصصة لتحليل بيانات الإنفاق في جهاز أمن عام برتغالي، وأظهرت أن الخوارزميات المخصصة تقلل العبء اليدوي وتحسّن الدقة والامتثال للأنظمة المالية، بما يدعم تجريبياً جدوى البعد التقني للإطار المقترح في بيئة قطاع عام فعلية.

مرور الاشتقاق	المكونات المستخلصة وتصنيفها ضمن الإطار المقترح	أوجه الاختلاف/المق صور	أوجه الاتفاق مع الأدبيات	النتيجة الرئيسية	الدراسة
بناء منظومة متكاملة، وهو ما أسهم في صياغة منطق الإطار الخماسي.	استخدم هذا المبدأ كأساس منهجي في بناء الإطار المقترح.	مكونات النموذج	التبني التقني المنفرد	Alonso-Morales et al. (2026)	تصورات المراجعين في مؤسسات الرقابة الأوروبية لفوائد الذكاء الاصطناعي وأثرها على قبول التقنية؛ التبني لا يزال محدوداً رغم الفوائد المتصورة
لأن هذه المكونات تتعلق بضبط مخاطر استخدام الخوارزميات وضمان الشفافية وقابلية تفسير مخرجاتها.	المراجعة الخوارزمية والشفافية وقابلية التفسير، وقد أعيد تصنيفها ضمن بُعد الأخلاقيات وإدارة المخاطر.	ركزت على المراجعة الخوارزمية دون إطار شامل للتحول	تتفق مع Ceki & Moloi في الأخلاقيات والشفافية	أكدت ضرورة مراجعة خوارزميات التعلم الآلي نفسها	Beckstrom (2021)
لتأكيد أن الذكاء الاصطناعي يمثل أداة داعمة للعمل الرقابي ولا يلغي الحكم المهني، بما يعزز التكامل بين التقنية والعصر البشري.	استخدام الذكاء الاصطناعي في المراجعة والحفاظ على الحكم المهني للمراجع، وقد أسهم في دعم المنطق التكاملية للإطار المقترح.	لم تقدم إطاراً خماسياً متكاملاً	تتفق مع Amimi في المراجعة المستمرة ومع IDI في توظيف AI	أكدت قدرة AI على تحسين المخاطر والكفاءة مع ضرورة الحكم المهني	INTOSAI Journal (2026)
لأن جودة البيانات تمثل شرطاً لفاعلية التحليل الرقمي، بينما تمثل القدرات البشرية والحكومة متطلبات مؤسسية لتوظيف الذكاء الاصطناعي بصورة فعالة ومسؤولة.	جودة البيانات والقدرات البشرية والحكومة، وقد أعيد تصنيفها أساساً ضمن البعد البشري/المعري والبعد المؤسسي/الحكمي، مع ارتباط جودة البيانات بالبعد التقني.	تتفق مع IDI و Ceki & Moloi في الجاهزية	ركزت على جودة البيانات والحكومة والقدرات البشرية	ركزت على جودة البيانات والحكومة والقدرات البشرية	OECD (2026)
لأن التطبيق الفعلي للخوارزميات في بيئة قطاع عام حقيقية يقدم دليلاً تجريبياً ميدانياً على جدوى البعد التقني للإطار	تقليل العبء اليدوي وتحسين الدقة والامتثال عبر خوارزميات مخصصة، وقد أدرجت ضمن البعد التقني	تقليل العبء اليدوي وتحسين الدقة والامتثال عبر خوارزميات مخصصة، وقد أدرجت ضمن البعد التقني	دراسة حالة مؤسسية واحدة في قطاع أمن عام، وليس جهازاً رقابياً مالياً بالمعنى المباشر	تتفق مع Kassir & Jizi (2025) في الأثر التقني الإيجابي للخوارزميات على الكفاءة والدقة	Leocádio et al. (2025)

مرور الاشتقاق	المكونات المستخلصة وتصنيفها ضمن الإطار المقترح	أوجه الاختلاف/المق صور	أوجه الاتفاق مع الأدبيات	النتيجة الرئيسية	الدراسة
لأن هذه المكونات تتعلق بضبط مخاطر استخدام الخوارزميات وضمان الشفافية وقابلية تفسير مخرجاتها.	المراجعة الخوارزمية والشفافية وقابلية التفسير، وقد أعيد تصنيفها ضمن بُعد الأخلاقيات وإدارة المخاطر.	ركزت على المراجعة الخوارزمية دون إطار شامل للتحول	تتفق مع Ceki & Moloi في الأخلاقيات والشفافية	أكدت ضرورة مراجعة خوارزميات التعلم الآلي نفسها	Beckstrom (2021)
لتأكيد أن الذكاء الاصطناعي يمثل أداة داعمة للعمل الرقابي ولا يلغي الحكم المهني، بما يعزز التكامل بين التقنية والعصر البشري.	استخدام الذكاء الاصطناعي في المراجعة والحفاظ على الحكم المهني للمراجع، وقد أسهم في دعم المنطق التكاملية للإطار المقترح.	لم تقدم إطاراً خماسياً متكاملاً	تتفق مع Amimi في المراجعة المستمرة ومع IDI في توظيف AI	أكدت قدرة AI على تحسين المخاطر والكفاءة مع ضرورة الحكم المهني	INTOSAI Journal (2026)
لأن جودة البيانات تمثل شرطاً لفاعلية التحليل الرقمي، بينما تمثل القدرات البشرية والحكومة متطلبات مؤسسية لتوظيف الذكاء الاصطناعي بصورة فعالة ومسؤولة.	جودة البيانات والقدرات البشرية والحكومة، وقد أعيد تصنيفها أساساً ضمن البعد البشري/المعري والبعد المؤسسي/الحكمي، مع ارتباط جودة البيانات بالبعد التقني.	تتفق مع IDI و Ceki & Moloi في الجاهزية	ركزت على جودة البيانات والحكومة والقدرات البشرية	ركزت على جودة البيانات والحكومة والقدرات البشرية	OECD (2026)
لأن التطبيق الفعلي للخوارزميات في بيئة قطاع عام حقيقية يقدم دليلاً تجريبياً ميدانياً على جدوى البعد التقني للإطار	تقليل العبء اليدوي وتحسين الدقة والامتثال عبر خوارزميات مخصصة، وقد أدرجت ضمن البعد التقني	تقليل العبء اليدوي وتحسين الدقة والامتثال عبر خوارزميات مخصصة، وقد أدرجت ضمن البعد التقني	دراسة حالة مؤسسية واحدة في قطاع أمن عام، وليس جهازاً رقابياً مالياً بالمعنى المباشر	تتفق مع Kassir & Jizi (2025) في الأثر التقني الإيجابي للخوارزميات على الكفاءة والدقة	Leocádio et al. (2025)

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على تحليل مضمون الدراسات الإحدى عشرة الواردة في هذا القسم

يكشف الجدول (أ) عن تعدد المداخل التي تناولت من خلالها الدراسات السابقة توظيف الذكاء الاصطناعي والتحول الرقمي في المراجعة والرقابة الحكومية، مع وجود تقارب في التأكيد على أن نجاح التحول لا يعتمد على التكنولوجيا وحدها. فقد ركزت بعض الدراسات على الجوانب التقنية والجاهزية الرقمية وتحليل البيانات، مثل IDI

6.3 الفجوة البحثية :

كشف التحليل النقدي والمقارن للدراسات السابقة عن ثلاث فجوات مترابطة. تتمثل الفجوة الأولى في التجزؤ الموضوعي، إذ ركزت الدراسات السابقة على جوانب منفردة من التحول الرقمي؛ فبعضها ركز على التطبيقات التقنية وتحليل البيانات، وبعضها على الحوكمة والأطر التنظيمية، وبعضها على مراجعة الخوارزميات أو القدرات البشرية، دون بناء تصور متكامل يجمع هذه العناصر في إطار واحد.

وتتمثل الفجوة الثانية في الفجوة التكاملية؛ فعلى الرغم من اتفاق الدراسات على أهمية الحوكمة وجودة البيانات والمهارات البشرية والأخلاقيات، فإنها لا توضح بصورة كافية كيفية تفاعل هذه العناصر معاً لتحقيق مخرجات رقابية محددة، مثل رفع كفاءة المراجعة، وتحسين اكتشاف المخاطر، وتعزيز الشفافية والمساءلة.

أما الفجوة الثالثة فتتمثل في ضعف إدماج الاستدامة ضمن نماذج التحول الرقمي، حيث ركزت غالبية الدراسات على الكفاءة التقنية والحوكمة والجاهزية المؤسسية، في حين لم تُدمج الاستدامة المؤسسية والبيئية والقيمة العامة للرقابة بوصفها بعداً عابراً لجميع مكونات التحول.

وبناءً على ذلك، لا تتمثل الإضافة المقترحة في مجرد تجميع عناصر موجودة في الأدبيات، وإنما في إعادة تركيبها ضمن منطق مفاهيمي يحدد مصدر كل مكون، والعلاقة بين الأبعاد الأساسية والبعد العابر، والمخرجات المتوقعة من التحول الرقمي.

وانطلاقاً من هذه الفجوة، تسعى الدراسة الحالية إلى تقديم إطار مفاهيمي مقترح للتحول الرقمي في المراجعة الحكومية، يقوم على التكامل بين الأبعاد التقنية والمؤسسية والبشرية والأخلاقية، مع اعتبار الاستدامة بعداً حاكماً عابراً لهذه الأبعاد، وذلك من خلال بناء "إطار الرقابة الرقمية الذكية الخماسي المتوازن (Balanced Five- Dimensional Smart Audit Framework)" للتطبيق في الأجهزة العليا للرقابة المالية.

(2023)، بينما ركزت دراسات أخرى على الحوكمة والأطر التنظيمية والأخلاقية، مثل (Ceki & Moloi (2025) و OECD (2024). كما تناولت Beckstrom (2021) أهمية مراجعة الخوارزميات، في حين أبرزت OECD (2026) أهمية جودة البيانات والقدرات البشرية. وأظهرت الدراسات التجريبية الحديثة، ومنها (Alonso-Morales et al. (2026)، أهمية العوامل البشرية والمؤسسية في تبني التقنيات الرقمية داخل بيئة الرقابة، بينما دعمت دراسة Journal of Applied Accounting Research (2025) ودراصة Journal of Risk and Financial Management (2025) أهمية توظيف الذكاء الاصطناعي والأتمتة وتحليل البيانات في تطوير ممارسات المراجعة في البيئات المهنية والعامة. كذلك أكدت INTOSAI Journal (2026) و (Al Amimi (2020) أهمية الحفاظ على الحكم المهني للمراجع، بحيث تكون التقنيات الذكية أدوات داعمة للقرار الرقابي وليست بديلاً عن التقدير المهني.

وتوضح المقارنة أن مكونات الإطار المقترح تستند إلى مجموعة متنوعة من الأدلة، تشمل الأدلة المؤسسية والتوجيهية، والدراسات النظرية، والدراسات التجريبية الحديثة، بما يسمح ببناء أساس أكثر توازناً للإطار المقترح. وفي هذا السياق، لم تُعامل الدراسات السابقة باعتبارها نماذج جاهزة للإطار المقترح، وإنما جرى تحليل نتائجها واستخلاص المكونات ذات الصلة بموضوع الدراسة، ثم تنظيمها ضمن محاور تحليلية موحدة تمهيداً لإعادة تركيبها في الإطار المقترح.

وعليه، فإن المكونات الواردة في العمود الأخير من الجدول تمثل مكونات مستخلصة من الأدلة السابقة وليست أبعاداً اقترحتها الدراسات السابقة بصورتها الحالية أو ضمن إطار خماسي متكامل. ويعني ارتباط مكون معين بدراسة سابقة أن نتائج تلك الدراسة قدمت أساساً نظرياً أو تجريبياً يدعم ذلك المكون، وليس أن الدراسة الأصلية تبنت التصنيف نفسه. وقد مكّن هذا الأسلوب من الانتقال من عرض منفصل لنتائج الدراسات إلى توليف تحليلي يُستخدم لاحقاً في بناء «إطار الرقابة الرقمية الذكية الخماسي المتوازن» الذي تقترحه الدراسة الحالية.

6.4 الإسهام العلمي للدراسة

لا تقتصر مساهمة هذه الدراسة على إعادة عرض الأدبيات السابقة ضمن قالب مفاهيمي جديد، بل تتمثل مساهمتها العلمية في ثلاثة عناصر رئيسة. أولاً، إعادة تنظيم مكونات التحول الرقمي الذي تناولتها الأدبيات بصورة متفرقة ضمن بنية مفاهيمية متكاملة، تقوم على ثلاثة أبعاد بنائية مترابطة هي: البعد التقني، والبعد المؤسسي/الحكومي، والبعد البشري/المعرفي بينما يمثل بُعد الأخلاقيات/إدارة المخاطر، والاستدامة بُعدين حاكمين عابرين لهذه الأبعاد جميعاً، على النحو المبين في الشكل (1) والجدول (3). ولا تتمثل الإضافة هنا في افتراض أن كل بُعد جديد في حد ذاته، وإنما في إعادة تنظيم العلاقات الوظيفية بين هذه المكونات ضمن إطار واحد للتحول الرقمي الذكي.

ثانياً، اشتقاق مكونات الإطار المقترح من نتائج نقدية محددة في الدراسات السابقة، من خلال تحديد أوجه الاتفاق والاختلاف بينها وتحليل ما قدمته كل دراسة من مدخلات مفاهيمية للإطار، كما يوضح جدول (أ). وبذلك لا يعتمد الإطار على تجميع وصفي لموضوعات الأدبيات، وإنما على توليف نقدي يربط الأدلة المستخلصة من الدراسات بمكونات الإطار المقترح، مع تحديد الاستدامة كبعد عابر استجابةً للفجوة الثالثة التي كشفت عنها المقارنة بين الدراسات محل التحليل.

ثالثاً، الانتقال من البناء المفاهيمي إلى التطبيق الاستكشافي الأولي من خلال تطبيق منطق الإطار على ثلاث تجارب رقابية متباينة جغرافياً ومؤسسياً، هي اليونان والأردن ومصر، بهدف فحص مدى قدرة مكوناته على تفسير متطلبات التحول الرقمي في سياقات مؤسسية مختلفة، وذلك على النحو المبين في القسم (4.5). ولا يقصد بهذا التطبيق إثبات صلاحية الإطار إحصائياً أو تعميمه، وإنما توفير تحقق استكشافي أولي يمهد للتحقق الميداني المستقبلي المقترح في القسم (4.6).

وبناءً على ذلك، فإن الإسهام الأساسي للدراسة يتمثل في الانتقال من الأدبيات المتفرقة إلى إطار مفاهيمي متكامل ومشتق بصورة منهجية من

التحليل النقدي للدراسات السابقة، مع اختبار قابلية تطبيقه بصورة استكشافية على تجارب رقابية واقعية.

7- الاطار النظري والإطار المقترح:

الفصل الأول: الإطار المفاهيمي للتحول الرقمي والذكاء الاصطناعي في المراجعة الحكومية

1.1 مفهوم الأجهزة العليا للرقابة المالية ووظائفها

تُعد الأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة (Supreme Audit Institutions – SAIs) مؤسسات دستورية مستقلة تضطلع بمهمة الرقابة على إدارة الموارد العامة والتحقق من مدى سلامة العمليات المالية وكفاءة استخدام الأموال العامة، بما يساهم في تعزيز الشفافية والمساءلة والحوكمة الرشيدة. وتشمل وظائفها الرئيسية ثلاثة أنواع أساسية من المراجعة تتمثل في المراجعة المالية (Financial Audit)، ومراجعة الالتزام (Compliance Audit)، ومراجعة الأداء (Performance Audit)، والتي تهدف إلى تقييم مدى موثوقية المعلومات المالية، والالتزام بالقوانين والأنظمة، وكفاءة وفعالية البرامج والسياسات الحكومية.

وتستند استقلالية الأجهزة العليا للرقابة المالية إلى المبادئ الدولية الواردة في إعلان ليما الصادر عن المنظمة الدولية للأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة (INTOSAI)، والذي يؤكد أن الاستقلال المؤسسي والوظيفي يمثل شرطاً أساسياً لضمان موضوعية وحيادية العمل الرقابي. كما تؤكد المعايير الحديثة للأجهزة العليا للرقابة أن دورها لم يعد مقتصرًا على اكتشاف الأخطاء المالية، بل أصبح يمتد إلى دعم الحوكمة العامة وتحسين الأداء الحكومي وتعزيز ثقة المجتمع في المؤسسات العامة.

1.2 مفهوم التحول الرقمي في القطاع العام

تشير التحول الرقمي في القطاع العام إلى عملية إعادة تصميم العمليات والهياكل التنظيمية ونماذج تقديم الخدمات الحكومية باستخدام التقنيات الرقمية المتقدمة، بما يؤدي إلى تطوير طرق العمل واتخاذ القرار بالاعتماد على البيانات والتحليلات الذكية. ويختلف التحول الرقمي عن مجرد الرقمنة (Digitization) أو الأتمتة (Automation)، إذ يمثل

1- تحليل البيانات الضخمة (Big Data Analytics)

يسمح تحليل البيانات الضخمة بمعالجة كميات واسعة ومتنوعة من البيانات المالية والتشغيلية الحكومية، بما يزيد من قدرة الأجهزة العليا للرقابة على اكتشاف الأنماط غير الاعتيادية، وتحليل اتجاهات الإنفاق العام، وتحديد مجالات المخاطر، وتقليل الاعتماد على أساليب الفحص التقليدية القائمة على العينات المحدودة (Kassar & Jizi, 2025).

2- التعلم الآلي (Machine Learning)

يستخدم التعلم الآلي في تطوير نماذج قادرة على التعلم من البيانات التاريخية واكتشاف الأنماط المرتبطة بالمعاملات عالية المخاطر أو حالات الاحتيال المحتملة. كما يمكن توظيفه في بناء نماذج تقييم المخاطر (Risk Scoring Models) التي تساعد الأجهزة الرقابية على تحديد أولويات المراجعة وتوجيه الموارد نحو المجالات الأكثر خطورة (Beckstrom, 2021; INTOSAI Development Initiative, 2023).

3- معالجة اللغة الطبيعية (Natural Language Processing)

تتيح هذه التقنية تحليل النصوص غير المهيكلة مثل العقود الحكومية، والتقارير، والمراسلات الرسمية، وتصنيف الوثائق واستخراج المعلومات ذات العلاقة بالمخاطر القانونية أو التعاقدية، مما يعزز قدرة المراجع على تحليل كميات كبيرة من المستندات خلال فترة زمنية قصيرة. (INTOSAI Journal, 2026).

4- الأتمتة الروبوتية للعمليات (Robotic Process Automation - RPA)

تُستخدم الأتمتة الروبوتية في تنفيذ المهام الرقابية المتكررة مثل مطابقة الفواتير، والتحقق من البيانات، وتجميع المعلومات من الأنظمة المختلفة، مما يقلل الأخطاء التشغيلية ويوفر وقت المراجعين للتركيز على المهام التحليلية والمهام التي تتطلب الحكم المهني.

تحولاً مؤسسياً شاملاً يهدف إلى بناء قدرات رقمية مستدامة وليس فقط تحويل الإجراءات الورقية إلى أنظمة إلكترونية.

وفي مجال المراجعة الحكومية، يمثل التحول الرقمي انتقالاً من نموذج المراجعة التقليدية القائمة على الفحص الدوري والعينات المحدودة إلى نموذج رقابي أكثر تطوراً يعتمد على تحليل البيانات المستمر والمراجعة المبنية على المخاطر (Risk-Based Auditing) والمراجعة المستمرة (Continuous Auditing). ويسمح هذا التحول للأجهزة العليا للرقابة بتوسيع نطاق التغطية الرقابية، وتحسين سرعة اكتشاف المخاطر والمخالفات، ودعم القرارات الرقابية المبنية على الأدلة (INTOSAI Journal, 2025a).

1.3 مفهوم الذكاء الاصطناعي وأدواته القابلة للتوظيف في المراجعة

يُشير الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence – AI) إلى مجموعة من التقنيات والأنظمة التي تمكن الحواسيب من محاكاة بعض القدرات البشرية مثل التعلم، والتحليل، والتنبؤ، واتخاذ القرار اعتماداً على البيانات. وفي سياق المراجعة الحكومية، يمثل الذكاء الاصطناعي أحد المكونات الرئيسة للتحول من نموذج الرقابة التقليدية إلى نموذج رقابة ذكية يعتمد على تحليل البيانات واكتشاف المخاطر بصورة استباقية، مع دعم الحكم المهني للمراجع وليس استبداله.

وتتمثل أبرز أدوات الذكاء الاصطناعي والتقنيات الرقمية القابلة للتوظيف في المراجعة الحكومية فيما يلي:

5- منظومة التقنيات الرقمية المتقدمة الداعمة للمراجعة الذكية لا يعتمد التحول الرقمي في الأجهزة العليا للرقابة على تقنية منفردة، بل يقوم على تكامل مجموعة من التقنيات الحديثة، مثل شبكات الجيل الخامس (5G)، والذكاء الاصطناعي (AI)، وسلاسل الكتل (Blockchain)، والأمن السيبراني (Cybersecurity)، وتحليل البيانات (Data Analytics)، وإنترنت الأشياء (IoT). ويسهم هذا التكامل في بناء بيئة رقمية أكثر قدرة على جمع البيانات وتحليلها وحمايتها ودعم القرارات الرقابية المبنية على الأدلة.

الفصل الثاني: التجارب الدولية والعربية ومبادرات التحول الرقمي في توظيف الذكاء الاصطناعي بالرقابة المالية

مثل التحول الرقمي في الأجهزة العليا للرقابة المالية اتجاهاً عالمياً متسارعاً يهدف إلى تطوير أساليب المراجعة الحكومية وتعزيز قدرة هذه الأجهزة على التعامل مع النمو المتزايد في حجم البيانات المالية وتعقيد العمليات الحكومية. وقد بدأت مجموعة من الأجهزة الرقابية الدولية والعربية في تبني مبادرات رقمية تعتمد على تحليل البيانات والتقنيات الذكية بدرجات متفاوتة، بهدف تحسين التخطيط الرقابي، ورفع كفاءة إجراءات المراجعة، ودعم اتخاذ القرار المبني على الأدلة. ويستعرض هذا الفصل أبرز التجارب والمبادرات ذات الصلة، مع تحليل الدروس المستفادة منها في بناء إطار التحول الرقمي المقترح.

2.1 مبررات اختيار عينة التجارب الرقابية ومعايير المقارنة بينها

اختيرت التجارب الرقابية الثلاث المعروضة في هذا الفصل (اليونان، الأردن، مصر) وفق أسلوب العينة القصدية الموضح في القسم (5.2)، استناداً إلى ثلاثة معايير: توفر مصادر موثقة وحديثة (2023-2026) تتيح تحليل التجربة، وتمثيلها لمستويات متفاوتة من النضج الرقمي (متقدم في التجربة الهيلينية، وناشئ في التجريبتين الأردنية والمصرية)، وتنوعها الجغرافي والمؤسسي (أوروبي، عربي مشرق، عربي شمال أفريقي) بما يتيح تفسير أثر السياق المؤسسي على تبني التحول الرقابي الذكي. ولا تدعي هذه العينة الشمول أو التمثيل الإحصائي لكل الأجهزة العليا للرقابة، وإنما توفر تبايناً تحليلياً كافياً لأغراض دراسة نوعية تصويرية.

أما تحليل هذه التجارب فقد تم وفق ثلاثة معايير مقارنة موحدة طبقت على كل تجربة على حدة: (1) مستوى النضج الرقمي والتقني للجهاز الرقابي، (2) طبيعة الدعم المؤسسي والحوكمي المصاحب للمبادرة، (3) مدى توثيق البعد البشري/التدريبي في مصادر التجربة، (4) الدرس المستفاد القابل للتعميم على سياقات رقابية أخرى. وقد طبقت هذه المعايير الثلاثة بصورة منهجية على التجارب الثلاث، ثم أُعيدت قراءة نتائجها في الفصل الرابع من خلال التطبيق الاستكشافي الأولي لأبعاد الإطار المقترح على الحالات الثلاث، كما يوضح جدول (ب).

2.2 التجارب الدولية والعربية

أولاً: تجربة ديوان المحاسبة الهيليني (اليونان)

يعد ديوان المحاسبة الهيليني من التجارب الأوروبية التي اتجهت نحو تطوير بنيته الرقمية من خلال إنشاء نظام معلومات متكامل (Integrated Information System) بدعم من آلية التعافي والقدرة على الصمود التابعة للاتحاد الأوروبي. ويهدف النظام إلى تحسين إدارة العمليات الرقابية وتعزيز استخدام التقنيات الحديثة في معالجة المعلومات ودعم العمل المؤسسي.

ويتضمن النظام تطبيقات تعتمد على تقنيات الذكاء الاصطناعي، من بينها التجهيل الآلي للقرارات والوثائق ذات الطبيعة القضائية والمالية، والتصنيف الآلي للملفات والقضايا، وتوفير أدوات مساعدة للوصول إلى السوابق القانونية والتشريعات ذات الصلة لدعم عملية اتخاذ القرار الرقابي. (Papapanagiotou & Zachou, 2024)

وتوضح هذه التجربة أن توظيف الذكاء الاصطناعي في الأجهزة العليا للرقابة لا يقتصر على تحليل البيانات المالية فقط، بل يمكن أن يمتد إلى دعم الوظائف المعرفية والقانونية المرتبطة بالعمل الرقابي، بحيث يعمل الذكاء الاصطناعي كأداة مساندة للمراجع في تحليل المعلومات وتعزيز جودة الحكم المهني.

ثانياً: تجربة ديوان المحاسبة الأردني

يمثل ديوان المحاسبة الأردني نموذجاً عربياً في الاتجاه نحو تطوير العمل الرقابي من خلال الحلول الرقمية وتحسين استخدام البيانات في متابعة

المخرجات الرقابية. وقد اتجه الديوان إلى تعزيز قدراته التقنية من خلال تطوير أنظمة إلكترونية لمتابعة نتائج الرقابة وتحسين التواصل مع الجهات الخاضعة للرقابة، بما يدعم سرعة المتابعة ورفع كفاءة الإجراءات الرقابية. كما شارك الديوان في المبادرات والبرامج التدريبية الإقليمية المتعلقة باستخدام التقنيات الحديثة في الرقابة العامة، بما يعكس توجهاً نحو بناء القدرات المؤسسية اللازمة للتحول الرقمي.

وتشير هذه التجربة إلى أن نجاح التحول الرقابي الرقمي لا يعتمد فقط على إدخال تقنيات الذكاء الاصطناعي، بل يبدأ من تطوير البنية المؤسسية وقواعد البيانات وأنظمة المتابعة، باعتبارها الأساس الذي يسمح بتطبيق أدوات التحليل الذكي مستقبلاً.

ثالثاً: التجربة المصرية ودورها في دعم التحول الرقابي الرقمي

تكتسب التجربة المصرية أهمية خاصة من خلال دورها في دعم النقاش الدولي حول مستقبل الأجهزة العليا للرقابة المالية خلال فترة رئاستها للمنظمة الدولية للأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة (INTOSAI). وقد ركزت هذه الرؤية على أهمية تطوير أساليب الرقابة الحكومية والاستفادة من التقنيات الحديثة لتعزيز الشفافية وتحسين متابعة إدارة الموارد العامة.

كما تعكس الجهود المصرية في مجال تطوير البنية الرقمية للرقابة العامة توجهاً نحو الاستفادة من تحليل البيانات والتقنيات الذكية في تحسين كفاءة العمل الرقابي ودعم عملية اتخاذ القرار المبني على المعلومات (الهيئة العامة للرقابة والمحاسبة، 2025).

وتبرز أهمية هذه التجربة في التأكيد على أن التحول الرقمي في الأجهزة العليا للرقابة يحتاج إلى قيادة مؤسسية واضحة، وربط التكنولوجيا بأهداف الحوكمة والمساءلة وليس التعامل معها باعتبارها مجرد أدوات تقنية.

رابعاً: دور مبادرة إنتوساي التنموية (IDI) في دعم التحول الرقمي للأجهزة العليا للرقابة

تلعب مبادرة إنتوساي التنموية (IDI) دوراً محورياً في مساعدة الأجهزة العليا للرقابة، خاصة في الدول النامية، على تطوير قدراتها المؤسسية والرقمية. وقد ركزت المبادرة خلال السنوات الأخيرة على أهمية جاهزية الأجهزة الرقابية لتوظيف التقنيات الناشئة، بما فيها الذكاء الاصطناعي، مع التأكيد على ضرورة توافر متطلبات الحوكمة والأمن السيبراني وبناء المهارات الرقمية.

كما استضافت جورجيا في نوفمبر 2024، بالتعاون مع المبادرة، القمة العالمية للأجهزة العليا للرقابة حول مساهمتها في الاستدامة والتحول الرقمي، والتي ناقشت دور الأجهزة الرقابية في تعزيز المساءلة المرتبطة بأهداف التنمية المستدامة والمناخ والشمول، إضافة إلى أهمية بناء قدرات رقمية قوية للأجهزة الرقابية بمختلف مستوياتها (INTOSAI Journal, 2025b).

وتؤكد هذه المبادرات أن التحول الرقابي الذكي يمثل مشروعاً مؤسسياً متكاملًا يتطلب تطوير الإنسان والعمليات والحوكمة إلى جانب تطوير التكنولوجيا.

خامساً: التوجهات الدولية الحديثة في حوكمة الذكاء الاصطناعي بالرقابة الحكومية (INCOSAI XXV)

خصص المؤتمر الدولي الخامس والعشرون للأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة (INCOSAI XXV) محوراً خاصاً لمناقشة استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في المراجعة الحكومية، حيث تناول المشاركون الفرص والتحديات المرتبطة بهذا التحول، خاصة ما يتعلق بالمساءلة، والشفافية، وحماية الثقة العامة.

وأكدت المناقشات الدولية أن الاستخدام الفعال للذكاء الاصطناعي في الرقابة يتطلب مجموعة من المتطلبات الأساسية، تشمل وجود مستودعات بيانات آمنة ومنظمة، وأطر واضحة لإدارة دورة حياة الأدلة الرقمية، وتطوير مهارات المراجعين في التعامل مع الخوارزميات، ووضع سياسات للحد من التحيز الخوارزمي وضمان الاستخدام الأخلاقي للتقنيات الذكية. (INTOSAI, 2025).

2.3 استخلاص الدروس المستفادة من التجارب الدولية والعربية

جدول (1): مقارنة التجارب الدولية والعربية في توظيف التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي في الرقابة المالية

الجهة / المبادرة	تطبيقات التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي	الهدف الرقابي	طبيعة التجربة	الدروس المستفادة
ديوان المحاسبة الهيليني (اليونان)	التجهيل الآلي للوثائق، التصنيف الذكي للقضايا، دعم البحث في السوابق والتشريعات باستخدام تقنيات معالجة اللغة الطبيعية	تحسين سرعة معالجة الملفات، دعم القرار الرقابي والقضائي، رفع كفاءة إدارة المعلومات	أهمية استخدام الذكاء الاصطناعي كمساعد معرفي للمراجع، ومبادرات التحول الرقمي الأوروبية	أهمية استخدام الذكاء الاصطناعي كمساعد معرفي للمراجع، ومبادرات التحول الرقمي الأوروبية
ديوان المحاسبة الأردني	أنظمة إلكترونية لمتابعة المخرجات الرقابية، تطوير استخدام البيانات في العمل الرقابي، التوجه نحو التحليل الذكي	تعزيز سرعة المتابعة، تحسين التواصل مع الجهات الخاضعة للرقابة، رفع كفاءة الإجراءات	تجربة عربية في تطوير الأنظمة الرقمية للمتابعة والتحليل الرقابي	نجاح التحول الرقمي يبدأ من بناء قواعد البيانات وتطوير البنية المؤسسية قبل تطبيق الأدوات المتقدمة

تكشف التجارب والمبادرات السابقة أن التحول الرقمي في الأجهزة العليا للرقابة المالية لا يعتمد على تبني التكنولوجيا بمعزل عن البيئة المؤسسية، وإنما يتطلب تكاملاً بين عدة أبعاد رئيسية. ويتمثل أهمها في (Ceki & Moloi, 2025):

1. البعد التقني: ويتمثل في توفير البنية الرقمية، وأنظمة البيانات، وأدوات الذكاء الاصطناعي والتحليل المتقدم.
2. البعد المؤسسي: ويشمل وجود استراتيجية واضحة للتحول الرقمي، ودعم القيادة، وتطوير الإجراءات الرقابية بما يتناسب مع البيئة الرقمية.
3. البعد البشري: ويتمثل في تطوير مهارات المراجعين وبناء القدرات المتعلقة بتحليل البيانات والتعامل مع التقنيات الذكية.
4. البعد الأخلاقي والحوكمي: ويشمل ضمان أمن البيانات، والشفافية الخوارزمية، ومنع التحيز، والحفاظ على استقلالية الحكم المهني للمراجع.

وبناءً على ذلك، فإن الإطار المقترح في هذه الدراسة سيعتمد على دمج هذه الأبعاد في نموذج متكامل للتحول الرقمي في المراجعة الحكومية باستخدام الذكاء الاصطناعي، بما يعزز الشفافية والمساءلة والاستدامة في الأجهزة العليا للرقابة المالية. يبين الجدول (1) مقارنة بين الدول والدروس المستفادة

الفصل الثالث: دور الرقابة الرقمية القائمة على الذكاء

الاصطناعي في تعزيز الشفافية والمساءلة وتحقيق الاستدامة

3.1 أثر الذكاء الاصطناعي في تعزيز الشفافية والمساءلة:

يمثل تعزيز الشفافية والمساءلة أحد الأهداف الأساسية للتحول الرقمي في الأجهزة العليا للرقابة المالية، حيث يوفر الذكاء الاصطناعي أدوات متقدمة تساعد على تطوير أساليب جمع البيانات وتحليلها وتفسيرها، بما يؤدي إلى تحسين جودة العمل الرقابي وزيادة قدرته على اكتشاف المخاطر المالية في الوقت المناسب.

وتتمثل أهم إسهامات الذكاء الاصطناعي في تعزيز الشفافية والمساءلة فيما يلي:

- توسيع نطاق تحليل المعاملات المالية: إذ تسمح تقنيات تحليل البيانات الضخمة بمعالجة كميات كبيرة من البيانات المالية والتشغيلية، مما يقلل الاعتماد على أساليب الفحص التقليدية القائمة على العينات المحدودة، ويزيد القدرة على اكتشاف الأنماط غير الاعتيادية.
 - الكشف المبكر عن المخاطر والمخالفات: من خلال استخدام نماذج التعلم الآلي في تحديد المعاملات مرتفعة المخاطر وتحليل أنماط الإنفاق والمشتريات العامة قبل تحولها إلى مخالفات جسيمة.
 - دعم موضوعية العمل الرقابي: عبر تقليل الاعتماد على عمليات الفرز اليدوي الأولي للمعاملات، والحد من تأثير التحيزات البشرية في تحديد مجالات الفحص ذات الأولوية، مع المحافظة على الدور المهني للمراجع في تفسير النتائج واتخاذ الأحكام النهائية.
 - توفير تقارير رقابية أكثر سرعة واستمرارية: حيث تمكن الأنظمة الرقمية الأجهزة الرقابية من الانتقال من التقارير الدورية التقليدية إلى نماذج رقابة مستمرة توفر معلومات محدثة لصناع القرار.
 - تعزيز المساءلة المجتمعية: من خلال تطوير منصات ولوحات بيانات رقابية رقمية تسمح بمشاركة المعلومات العامة وتحسين قدرة المواطنين والباحثين على متابعة أداء المؤسسات الحكومية، بما يدعم مفهوم القيمة العامة للرقابة (Moore, 1995; INTOSAI Journal, 2025c).
- ومع ذلك، فإن تحقيق الشفافية من خلال الذكاء الاصطناعي يتطلب مراعاة مبدأ الشفافية الخوارزمية (Algorithmic Transparency)، وضمان إمكانية تفسير نتائج النماذج الذكية

التجربة المصرية في مجال الرقابة العامة	تطوير القدرات الرقمية، دعم تحليل البيانات، تعزيز استخدام التقنيات الحديثة في الرقابة العامة	تعزيز الشفافية، تحسين متابعة الإنفاق، العام، دعم القرار المبني على البيانات	توجه مؤسسي لدعم التحول الرقابي بأهداف الحوكمة والمشاركة في تطوير أجندة الإنتوسا ي	أهمية القيادة المؤسسية وربط التحول الرقمي بأهداف الحوكمة والمساءلة
مبادرة إنتوساي التنموية (IDI)	تطوير أطر الجاهزية الرقمية، دعم استخدام التقنيات الناشئة، تعزيز الأمن السيبراني والمهارات الرقمية	تمكين الأجهزة الرقابية، خاصة في الدول النامية، من الاستعداد للتحول الرقمي	مبادرة دولية لبناء قدرات الأجهزة البشرية العليا للرقابة التنظيمي	التكنولوجيا وحدها لا تكفي؛ يجب توفير الحوكمة والقدرات البشرية والإطار التنظيمي
مؤتمر الإنتوساي الخامس والعشرون (INCOSA I XXV)	مناقشة استخدام الذكاء الاصطناعي، إدارة دورة حياة الأدلة الرقمية، حوكمة الخوارزميات	تحقيق رقابة أكثر ذكاءً ومسؤولية وتعزيز الثقة العامة	منصة دولية لوضع التوجهات المستقبلية للرقابة الحكومية والأخلاقيات	ضرورة تحقيق التوازن بين الابتكار التقني والاستقلالية المهنية والأخلاقيات

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على تقارير ومبادرات INTOSAI و IDI والدراسات ذات الصلة.

(Explainable AI)، بما يسمح بفهم الأسس التي تستند إليها القرارات التحليلية والحفاظ على الثقة في نتائج الرقابة الرقمية.

3.2 الرقابة المالية الرقمية وأبعاد الاستدامة

لم تعد وظيفة الأجهزة العليا للرقابة المالية تقتصر على التحقق من سلامة العمليات المالية والالتزام بالقوانين، بل توسعت لتشمل تقييم مدى مساهمة السياسات والبرامج الحكومية في تحقيق أهداف التنمية المستدامة (SDGs)، ومتابعة الالتزامات المرتبطة بالمناخ والعدالة الاجتماعية وكفاءة استخدام الموارد.

ويسهم الذكاء الاصطناعي في دعم هذا الدور من خلال عدة أبعاد:

1- البعد البيئي

يساعد تحليل البيانات الذكية في تقييم الإنفاق الحكومي المرتبط بالبيئة والمناخ، وربط الموارد المالية بالمؤشرات البيئية، ومتابعة كفاءة تنفيذ البرامج الخضراء والاستثمارات المستدامة.

2- البعد الاجتماعي

يمكن للرقابة الرقمية تحليل بيانات البرامج الاجتماعية وتقييم مدى وصول الموارد العامة إلى الفئات المستهدفة، بما يعزز عدالة توزيع الخدمات العامة وفعالية السياسات الاجتماعية.

3- البعد المؤسسي

يسهم التحول الرقابي الرقمي في تعزيز استدامة الأجهزة العليا للرقابة نفسها من خلال تقليل الوقت والتكلفة المرتبطة بالإجراءات اليدوية، وإعادة توجيه الموارد البشرية نحو المهام التحليلية والاستراتيجية ذات القيمة الأعلى.

كما يساهم التحول من المستندات الورقية إلى الأنظمة الرقمية في تقليل الأثر البيئي لعمليات المراجعة، وتحسين كفاءة إدارة المعلومات، ودعم الرقابة الاستباقية على المشروعات الكبرى المرتبطة بالتنمية المستدامة والاستثمارات الخضراء.

وبذلك يمثل الذكاء الاصطناعي أداة استراتيجية تمكن الأجهزة العليا للرقابة من الانتقال من نموذج الرقابة التقليدية إلى نموذج رقابة ذكية ومستدامة يوازن بين الكفاءة التقنية ومتطلبات الحوكمة والمساءلة العامة. توضح التطبيقات السابقة أن الذكاء الاصطناعي لا يمثل مجرد أداة تقنية لتحسين كفاءة إجراءات المراجعة، بل يمثل تحولاً في طبيعة الدور الرقابي للأجهزة العليا للرقابة المالية، من خلال تعزيز قدرتها على تحليل البيانات، واكتشاف المخاطر، ودعم الشفافية والمساءلة، إضافة إلى متابعة أداء البرامج الحكومية المرتبطة بأهداف التنمية المستدامة. ويوضح الجدول (2) أهم مجالات مساهمة تقنيات الذكاء الاصطناعي في تطوير الرقابة الحكومية الذكية.

جدول (2): مساهمة تقنيات الذكاء الاصطناعي في تعزيز الشفافية والمساءلة وتحقيق الاستدامة في الرقابة الحكومية

الأثر على الرقابة الحكومية	تطبيقات الذكاء الاصطناعي	مجال التأثير
زيادة الإفصاح، تحسين الوصول إلى المعلومات، تعزيز ثقة أصحاب المصلحة	تحليل البيانات الضخمة، لوحات البيانات الرقابية المفتوحة، التقارير الآلية	تعزيز الشفافية
الكشف المبكر عن المخاطر والمخالفات وتوجيه إجراءات المراجعة	التعلم الآلي، نماذج تقييم المخاطر، اكتشاف الأنماط غير الاعتيادية	دعم المساءلة ومكافحة الفساد
تقليل الوقت والتكلفة وتحسين جودة إجراءات الفحص	الأتمتة الروبوتية للعمليات (RPA)، المراجعة المستمرة	رفع كفاءة عمليات المراجعة
تقييم كفاءة البرامج البيئية والاستثمارات الخضراء	تحليل بيانات الإنفاق البيئي والمناخي، متابعة مؤشرات الأداء المستدام	دعم الاستدامة البيئية
بناء قدرات رقابية مستدامة وتحسين استخدام الموارد البشرية	إدارة المعرفة الرقمية، تطوير مهارات المراجعين، الأنظمة الذكية	تعزيز الاستدامة المؤسسية

ويشير وصف الإطار بأنه "متوازن" (Balanced) إلى التوازن المفاهيمي بين متطلبات بناء القدرة الرقمية ومتطلبات حوكمتها وإدارة مخاطرها وضمان استدامة آثارها، وليس إلى تساوي الأبعاد الخمسة في الأوزان الكمية أو الأهمية الإحصائية. ومن ثم، فإن مفهوم التوازن في الإطار يعبر عن تكامل المتطلبات وتجنب هيمنة البعد التقني على بقية أبعاد التحول، وليس عن افتراض تساويها من حيث القياس.

الشكل (1): الإطار المقترح للتحول الرقابي الذكي في الأجهزة العليا للرقابة المالية



المصدر: إعداد الباحثة استناداً إلى تحليل الأدبيات والدراسات السابقة، بالاعتماد على ARABOSAI، OECD (2024)، INTOSAI/IDI (2023) وCeki & Moloi (2025).

يوضح الشكل (1) أن الإطار المقترح يتكون من ثلاثة أبعاد بنائية أساسية مترابطة تتمثل في: البعد التقني، والبعد المؤسسي/الحكومي، والبعد البشري/المعري، ويتقاطع معها بُعدان أفقيان عابران هما: بُعد الأخلاقيات وإدارة المخاطر، وبُعد الاستدامة المؤسسية والرقمية. ويمثل البعد التقني الأساس التمكيني للتحول من خلال توفير البنية الرقمية والبيانات وأدوات التحليل والذكاء الاصطناعي، بينما يحدد البعد المؤسسي/الحكومي البيئة التنظيمية والمهنية التي تحكم استخدام هذه التقنيات. ويضمن البعد البشري/المعري قدرة المراجعين والمؤسسة على توظيف الأدوات الرقمية والاستفادة من مخرجاتها. أما بُعد الأخلاقيات وإدارة المخاطر فيعمل بصورة عابرة على ضبط مخاطر الاستخدام الخوارزمي وحماية البيانات والحفاظ على الحكم المهني، في حين يربط بُعد الاستدامة مخرجات التحول الرقابي بالأثر المؤسسي والبيئي والاجتماعي طويل الأجل.

يتضح من الجدول (2) أن القيمة المضافة للذكاء الاصطناعي في الرقابة الحكومية لا تقتصر على تسريع إجراءات المراجعة أو تقليل الاعتماد على العمل اليدوي، بل تمتد إلى إعادة تشكيل النموذج الرقابي بأكمله من خلال الانتقال نحو رقابة استباقية قائمة على البيانات. كما يظهر أن تحقيق الاستفادة الكاملة من هذه التقنيات يتطلب تكاملاً بين الجانب التقني والجانب المؤسسي، بما يشمل حوكمة البيانات، وتطوير مهارات المراجعين، وضمان الشفافية الخوارزمية، والمحافظة على الدور المهني للمراجع.

وبناءً على ذلك، فإن التحول نحو الرقابة الرقمية الذكية يمثل عملية مؤسسية متكاملة تتجاوز تبني الأدوات التقنية إلى إعادة تصميم أساليب العمل الرقابي بما يحقق التوازن بين الكفاءة التشغيلية ومتطلبات الشفافية والمساءلة والاستدامة، وهو ما يشكل الأساس النظري والتحليلي الذي يُبنى عليه الإطار المقترح في الفصل الرابع.

الفصل الرابع: الإطار المقترح للتحول الرقمي الذكي في المراجعة الحكومية

4.1 الإطار المقترح وأبعاده الرئيسية

بناءً على التحليل النقدي للأدبيات العلمية والتجارب الدولية والعربية، يتضح أن نجاح التحول الرقابي الذكي لا يعتمد على إدخال تقنيات الذكاء الاصطناعي بصورة منفردة، وإنما يتطلب بناء منظومة متكاملة تجمع بين القدرة التقنية، والجاهزية المؤسسية والحكومية، والقدرات البشرية والمعرفية، مع إخضاع هذه الأبعاد لضوابط أفقية تتعلق بالأخلاقيات وإدارة المخاطر، والاستدامة.

وانطلاقاً من هذه النتيجة، تقترح الدراسة "إطار الرقابة الرقمية الذكية الخماسي المتوازن-Balanced Five Dimensional Smart Audit Framework)"

بوصفه إطاراً مفاهيمياً يهدف إلى تنظيم متطلبات التحول الرقابي الذكي في الأجهزة العليا للرقابة المالية ضمن بنية متكاملة تجمع بين الأبعاد البنائية والأبعاد العابرة.

وبناءً على هذا التصنيف، لا تتعامل الدراسة مع الأبعاد الخمسة باعتبارها خمسة أبعاد متوازنة من حيث الطبيعة الوظيفية، وإنما تميز بين ثلاثة أبعاد بنائية تمثل مكونات القدرة الأساسية للتحول الرقمي الذكي، وبعدين عابرين يعملان كإطارين حاكمين ومتكاملين لهذه المكونات. ويتيح هذا التمييز تفسيراً أكثر دقة لطبيعة الإطار؛ إذ تمثل الأبعاد البنائية "ما تحتاجه" المؤسسة لبناء قدرتها الرقمية، بينما تحدد الأبعاد العابرة الشروط والمعايير التي ينبغي أن تحكم تصميم هذه القدرة واستخدامها وآثارها بصورة مسؤولة وأخلاقية ومستدامة.. ويوضح الجدول (3) الأبعاد الرئيسة للإطار المقترح ومكوناته الأساسية والأثر المتوقع لكل بُعد على الأداء الرقابي.

جدول (3): أبعاد إطار الرقابة الرقمية الذكية الخماسي المتوازن ومكوناته الأساسية وأثره المتوقع على الأداء الرقابي

التصنيف	البعد	المكونات الأساسية	الأثر المتوقع على الأداء الرقابي
أبعاد بنائية	1. البعد التقني	بنية تحتية بيانية موحدة؛ أدوات تحليل بيانات ضخمة وتعلم آلي؛ معالجة لغة طبيعية؛ أتمتة روتينية؛ أمن سيبراني للبيانات الرقابية	زيادة القدرة التحليلية وتوسيع نطاق الرقابة وتسريع اكتشاف المخاطر
أبعاد بنائية	2. البعد المؤسسي/الحكومي	تشريعات وأطر معيارية لاعتماد الذكاء الاصطناعي في المراجعة؛ سياسات إدارة دورة حياة الأدلة الرقمية؛ آليات رقابة داخلية على الخوارزميات ذاتها (Algorithmic Audit)	ضمان موثوقية النتائج والمحافظة على الاستقلالية المهنية
أبعاد بنائية	3. البعد البشري/المعرفي	برامج تدريب لبناء "الإلمام" الخوارزمي لدى المراجعين؛ استقطاب كفاءات متخصصة في علوم	رفع جاهزية المراجعين للتعامل مع البيئة الرقمية

التصنيف	البعد	المكونات الأساسية	الأثر المتوقع على الأداء الرقابي
		البيانات؛ إعادة تصميم المسارات الوظيفية الرقابية	
بُعد عابر	4. بُعد الأخلاقيات وإدارة المخاطر	سياسات صارمة لمنع التحيز والتمييز الخوارزمي؛ ضمان الشفافية التفسيرية للنماذج (Explainable AI)؛ حماية خصوصية البيانات الحكومية والشخصية	تعزيز الثقة والعدالة والشفافية في مخرجات الذكاء الاصطناعي
بُعد عابر	5. بُعد الاستدامة	ربط مؤشرات الأداء الرقابي بأهداف التنمية المستدامة؛ رقابة استباقية على الإنفاق البيئي والمناخي؛ خفض البصمة التشغيلية للجهاز الرقابي نفسه	ربط الرقابة بالأهداف التنموية والبيئية والمؤسسية

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على تحليل الأدبيات والتقارير الصادرة عن INTOSAI/IDI (2023)، OECD (2024)، و ARABOSAI (2025).

يوضح الجدول (3) أن الإطار المقترح لا ينظر إلى الذكاء الاصطناعي باعتباره أداة تقنية منفصلة، بل باعتباره منظومة تحول مؤسسي متكاملة تتفاعل فيها التكنولوجيا مع الحوكمة والقدرات البشرية والضوابط الأخلاقية. كما يؤكد الإطار أن تحقيق القيمة المضافة من التحول الرقمي الذكي يتطلب الموازنة بين رفع كفاءة المراجعة من جهة، وضمان استقلالية الجهاز الرقابي وموثوقية نتائجه وثقة أصحاب المصلحة من جهة أخرى.

4.2 الأسس النظرية التي بُني عليها الإطار المقترح

يستند الإطار المقترح إلى أربعة أسانيد نظرية متكاملة، بدلاً من الاعتماد على نظرية واحدة، بما يعكس الطبيعة متعددة الأبعاد للتحول الرقمي الذكي. ولا تُستخدم هذه الأسانيد بوصفها نظريات متنافسة، وإنما

بوصفها عدسات تفسيرية متكاملة تساعد على تفسير الأبعاد المختلفة للإطار والعلاقات التفاعلية بينها.

أولاً، تستند الدراسة إلى نظرية المؤسسة الجديدة (New DiMaggio Powell, & Institutional Theory) (1983) لتفسير كيفية تبني الأجهزة الرقابية للممارسات والتقنيات الجديدة استجابة للضغوط التنظيمية والمهنية والمعارية، وهو ما يدعم أهمية البعد المؤسسي/الحكومي.

ثانياً، تستفيد الدراسة من إطار التكنولوجيا-المؤسسة-البيئة (Technology-Organization-Environment / Tornatzky (Fleischer, 1990 & TOE) لتفسير أهمية توافر البنية التقنية والاستعداد التنظيمي والبشري اللازمين لتبني التقنيات الذكية على المستوى المؤسسي، وهو ما يرتبط بالتفاعل بين البعدين التقني والبشري/المعري. واختير إطار TOE تحديداً — بدلاً من نماذج القبول الفردي للتقنية كنموذج TAM — لأن وحدة التحليل في هذه الدراسة هي المؤسسة الرقابية ذاتها لا الفرد المستخدم.

ثالثاً، توظف الدراسة نظرية الوكالة (Agency Theory) (Meckling, 1976 & Jensen) لتفسير الدور الرقابي في الحد من تعارض المصالح وتعزيز المساءلة، وهي خلفية تفسر الحاجة إلى الضوابط الأخلاقية وإدارة المخاطر والحفاظ على الحكم المهني للمراجع عند استخدام الخوارزميات.

رابعاً، يتسق بُعد الاستدامة مع نظرية القيمة العامة (Public Value Theory) (Moore, 1995) التي تنظر إلى أداء المؤسسات العامة من منظور القيمة التي تحققها للمجتمع على المدى الطويل، وليس من منظور الكفاءة التشغيلية وحدها.

وبذلك يوفر التكامل بين هذه الأسانيد الأربعة أساساً نظرياً لتفسير الأبعاد البنائية والعابرة التي يقوم عليها الإطار المقترح، ويوضح الأساس الذي استندت إليه الدراسة في بناء علاقاتها المفاهيمية دون افتراض علاقات سببية تجريبية لم تختبر في الدراسة الحالية. الإطار كما هو موضح في جدول (3).

4.3 منهجية اشتقاق أبعاد الإطار ومبررات اختيارها

4.3.1 منهجية اشتقاق الأبعاد

استُخدمت ثلاث خطوات منهجية متتابعة لاشتقاق أبعاد الإطار المقترح. تمثلت الخطوة الأولى في تحديد الموضوعات والمكونات المتكررة في الدراسات الثماني محل التحليل، بالاستناد إلى مصفوفة تحليل المحتوى المعتمدة في تحليل الأدبيات السابقة بالدراسة، كما تم توظيف نتائج المقارنة المنهجية الواردة في الجدول (أ) لتحديد المكونات التي يمكن إسنادها إلى أبعاد الإطار المقترح. وتمثلت الخطوة الثانية في تجميع الموضوعات المتقاربة وظيفياً ضمن مجموعات موضوعية (Thematic Clustering)، بما يسمح بالتمييز بين المكونات التي تؤدي وظائف مختلفة داخل عملية التحول الرقابي. أما الخطوة الثالثة فتمثلت في مقارنة هذه المجموعات مع الفجوات البحثية التي كشفت عنها المراجعة النقدية، للتحقق من مدى تمايز الأبعاد وعدم تكرار مضمونها. أما الخطوة الثالثة فتمثلت في مقارنة هذه المجموعات مع الفجوات البحثية التي كشفت عنها المراجعة النقدية للأدبيات، للتحقق من مدى تمايز الأبعاد وعدم تكرار مضمونها.

وأفضت هذه العملية إلى تصنيف المكونات المستخلصة في ثلاثة أبعاد بنائية أساسية هي: التقني، والمؤسسي/الحكومي، والبشري/المعري، إلى جانب بُعدين عابرين هما الأخلاقيات وإدارة المخاطر، والاستدامة المؤسسية والرقمية. ولا يعني ذلك أن جميع مكونات هذه الأبعاد اُبتُكرت بصورة منفصلة عن الأدبيات السابقة، وإنما تتمثل مساهمة الدراسة في إعادة تنظيم المكونات المتفرقة في الأدبيات ضمن بنية تصنيفية متكاملة، وتوثيق مسار اشتقاق كل بُعد ومبررات إدراجه ضمن الإطار.

4.3.2 مبررات اختيار هذه الأبعاد دون غيرها

لم تُختَر أبعاد الإطار بصورة غير علمية، وإنما استند اختيارها إلى ثلاثة اعتبارات مترابطة: التكرار الموضوعي في الأدبيات، والتمايز الوظيفي، والقدرة على استيعاب الفجوات التي كشفت عنها المراجعة النقدية. وبناءً على ذلك، جرى تجميع المكونات المرتبطة بالبنية التحتية

الأجل، بما يشمل كفاءة استخدام الموارد، واستدامة القدرات المؤسسية، والأبعاد البيئية والاجتماعية ذات الصلة بالعمل الرقابي.

وعليه، فإن العلاقات الموضحة في الإطار تمثل **علاقات تكامل واعتماد وظيفي** وليست علاقات سببية مثبتة تجريبياً، الأمر الذي يتسق مع الطبيعة التصورية للدراسة، ويترك اختبار هذه العلاقات كميّاً أو نوعياً للتحقق الميداني في الدراسات المستقبلية.

4.3.4- الأوزان النسبية للأبعاد

لا تحدد الدراسة أوزاناً كمية نسبية للأبعاد الخمسة، إذ لا يستهدف التصميم الحالي قياس درجة أهمية كل بُعد أو اختبار علاقات سببية بينها. كما أن طبيعة الأبعاد ليست متماثلة وظيفياً؛ فالأبعاد الثلاثة الأولى تمثل مكونات بنائية للقدرة الرقابية الرقمية، في حين يعمل البعدان الآخران بصورة عابرة وحاكمة لهذه المكونات. ومن ثم، فإن وضع أوزان كمية لها في المرحلة الحالية قد يعطي انطباعاً بدقة قياسية لا يوفرها التصميم التصوري للدراسة.

وتقترح الدراسة أن يمثل تحديد الأهمية النسبية لمكونات الإطار وأولويات تطبيق أبعاده موضوعاً للتحقق الميداني المستقبلي، من خلال استطلاع خبراء أو تطبيق أساليب مناسبة مثل Delphi أو AHP، بعد بناء مؤشرات قياس قابلة للاختبار لكل بُعد.

4.3.5- طبيعة المساهمة العلمية للإطار المقترح

لا تقتصر مساهمة الدراسة على إعادة عرض ما ورد في الأدبيات السابقة ضمن قالب مفاهيمي جديد، وإنما تتمثل مساهمتها العلمية في إعادة تنظيم متطلبات التحول الرقابي الذكي ضمن بنية خماسية متميزة وظيفياً، تتكون من ثلاثة أبعاد بنائية أساسية هي: البعد التقني، والبعد المؤسسي/الحوكمي، والبعد البشري/المعرفي، ويتقاطع معها بعدان عابران هما الأخلاقيات وإدارة المخاطر، والاستدامة المؤسسية والرقمية. وتتمثل الإضافة في الدراسة في طريقة تجميع هذه المكونات وتصنيفها ضمن بنية واحدة متكاملة، مع التمييز بين الأبعاد البنائية والأبعاد العابرة، بدلاً من التعامل معها كمكونات منفصلة أو متوازنة.

الرقمية وتحليل البيانات والذكاء الاصطناعي ضمن البعد التقني، والمكونات المرتبطة بالتشريعات والاستراتيجيات والحوكمة المؤسسية ضمن البعد المؤسسي/الحوكمي، والمكونات المرتبطة بمهارات المراجعين وبناء القدرات وإدارة المعرفة ضمن البعد البشري/المعرفي.

وفي المقابل، لم تُعامل الأخلاقيات وإدارة المخاطر باعتبارها بعداً موازياً لهذه الأبعاد، وإنما صُنفت كبُعد عابر نظراً لامتداد متطلباتها إلى استخدام التكنولوجيا والحوكمة والموارد البشرية معاً. كما صُنفت الاستدامة كبُعد عابر لأنها لا تمثل مرحلة منفصلة من مراحل التحول، وإنما معياراً ممتداً لتقييم أثر التحول الرقابي على استدامة المؤسسة وكفاءة استخدام الموارد والأثر البيئي والاجتماعي للرقابة.

ويستند هذا التصنيف إلى الطبيعة الوظيفية لكل بُعد؛ فالأبعاد البنائية ترتبط مباشرة بقدرة الجهاز على إنشاء وتشغيل منظومة الرقابة الرقمية، في حين تمتد الأبعاد العابرة عبر هذه المنظومة لتحديد شروط الاستخدام المسؤول وآثاره طويلة الأجل.

4.3.3- طبيعة العلاقة بين الأبعاد

لا تفترض الدراسة وجود علاقات سببية إحصائية بين أبعاد الإطار بالمعنى الذي يمكن اختباره من خلال نمذجة المعادلات البنائية، وإنما تفترض وجود **علاقات تفاعلية وتمكينية مفاهيمية** بينها. ويمثل البعد التقني قاعدة التمكين التي توفر البنية الرقمية والبيانات والأدوات اللازمة للتحول، بينما يمثل البعد المؤسسي/الحوكمي البيئة الضابطة التي تحدد القواعد والاستراتيجيات والمسؤوليات التي يتم ضمنها استخدام هذه التقنيات. أما البعد البشري/المعرفي فيمثل شرط التفعيل التشغيلي، إذ تتحول القدرات التقنية والأطر المؤسسية إلى ممارسة رقابية فعلية من خلال مهارات المراجعين وقدرتهم على تفسير المخرجات الرقمية.

وفي الوقت نفسه، يعمل بُعد الأخلاقيات وإدارة المخاطر كبُعد عابر يتقاطع مع الأبعاد الثلاثة، من خلال فرض متطلبات تتعلق بالشفافية وقابلية التفسير وجودة البيانات والأمن السيبراني والتحيز الخوارزمي والحفاظ على الحكم المهني. كما يعمل بُعد الاستدامة المؤسسية والرقمية كبُعد عابر ثانٍ يربط مخرجات التحول الرقابي بالأثر طويل

المرحلة الثانية : التجربة المحدودة (Pilot)

يتم خلال هذه المرحلة تطبيق أدوات الذكاء الاصطناعي على نطاق محدود، مثل تحليل بيانات قطاع حكومي عالي المخاطر (كالمشتريات العامة أو العقود الحكومية)، بهدف اختبار الجدوى العملية للنظام قبل التوسع في تطبيقه. ويصاحب ذلك وضع مجموعة من مؤشرات الأداء لقياس دقة النماذج في اكتشاف المخاطر، وكفاءة معالجة البيانات، وتقليل الوقت والتكلفة، وقابلية التوسع، ومدى قبول المراجعين لمخرجات النظام.

ولضمان نجاح المشاريع التجريبية قبل الانتقال الى مرحلة التوسع

المؤسسي، ينبغي اعتماد مجموعة من مؤشرات الأداء الرئيسية (Key Performance Indicators - KPIs) التي تسمح بتقييم فعالية أدوات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في بيئة المراجعة الحكومية. وتساعد هذه المؤشرات على قياس مدى قدرة النظام على اكتشاف المخاطر، وتحسين كفاءة إجراءات المراجعة، وتقليل الوقت والتكلفة، إضافة إلى تقييم جاهزية النظام للتوسع على نطاق أوسع داخل الجهاز الرقابي. ويوضح الجدول (4) أهم المؤشرات المقترحة لتقييم نجاح المرحلة التجريبية.

جدول (4): مؤشرات الأداء الرئيسية (KPIs) لتقييم كفاءة وقابلية التوسع في تطبيقات الذكاء الاصطناعي بالرقابة الحكومية

المجال	المؤشر المقترح	طريقة القياس
الدقة	دقة اكتشاف المعاملات عالية المخاطر Accuracy	مقارنة نتائج نموذج الذكاء الاصطناعي بنتائج المراجعة البشرية السابقة (نسبة الحالات الصحيحة المكتشفة)
الكشف عن المخاطر	معدل اكتشاف المخالفات أو الأنماط غير الاعتيادية	عدد الحالات التي حددها النظام وتم تأكيدها من فريق المراجعة
تقليل الإنذارات الخاطئة	False Positive Rate	نسبة المعاملات التي صنفها النظام كمخاطر ولكن تبين أنها سليمة
جودة الكشف	Precision / Recall / F1-Score	مقارنة الحالات المكتشفة آلياً بالحالات المؤكدة من المراجعين

تتمثل مساهمة الدراسة في توثيق مسار اشتقاق مكونات الإطار المقترح من نتائج نقدية محددة في الأدبيات السابقة، بدلاً من تقديم الأبعاد باعتبارها افتراضات مفاهيمية غير موثقة؛ إذ تم تحديد النتيجة النقدية التي استند إليها استخلاص كل مكون، ثم إعادة تجميع المكونات المتقاربة وظيفياً وتصنيفها ضمن الأبعاد الخمسة للإطار. وتزداد هذه المساهمة من خلال تطبيق منطق الإطار بصورة استكشافية أولية على ثلاث تجارب رقابية متباينة جغرافياً ومؤسسياً، هي اليونان والأردن ومصر، بهدف فحص مدى قابلية استخدام الأبعاد المقترحة في قراءة حالات واقعية، دون الادعاء بأن هذا التطبيق يمثل اختباراً تجريبياً نهائياً لصلاحية الإطار أو دليلاً على تعميمه.

وبذلك تتمثل الأصالة العلمية للإطار في منهجية بنائه وتركيبه وتبرير مكوناته والعلاقات المفاهيمية بينها، إضافة إلى إدماج الأبعاد العابرة، وربط الإطار بتطبيق استكشافي أولي على تجارب واقعية، مع ترك التحقق الميداني والقياس الكمي لمراحل بحثية لاحقة.

4.4: خارطة الطريق التنفيذية للتحول نحو المراجعة الحكومية الذكية

تمثل المراحل الآتية خارطة طريق تنفيذية مقترحة مشتقة من أبعاد الإطار الخماسي، ولا تمثل نتائج تطبيق ميداني فعلي داخل جهاز رقابي محدد. وتهدف الخارطة إلى تحويل الإطار المفاهيمي إلى مسار تدريجي قابل للتطبيق، مع مراعاة اختلاف مستويات الجاهزية الرقمية والمؤسسية بين الأجهزة العليا للرقابة المالية.

المرحلة الأولى: التقييم والجاهزية المؤسسية

تبدأ عملية التحول بإجراء تقييم شامل لمدى جاهزية الجهاز الرقابي من حيث البنية التحتية الرقمية، وجودة البيانات، والإطار التشريعي والتنظيمي، والقدرات البشرية، ومستوى حوكمة البيانات والمخاطر، وتحديد الفجوات مقارنة بمتطلبات الإطار الخماسي. ولا يُفترض أن تبدأ عملية التحول بإدخال أدوات الذكاء الاصطناعي مباشرة، وإنما بمرحلة تشخيصية تحدد مستوى النضج الرقمي والمؤسسي للجهاز، وتحدد أولويات التدخل وفقاً للموارد المتاحة وطبيعة المخاطر الرقابية.

يوضح الجدول (4) أن تقييم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المراجعة الحكومية لا ينبغي أن يقتصر على الجوانب التقنية فقط، مثل دقة النماذج أو سرعة معالجة البيانات، بل يجب أن يشمل أبعاداً تشغيلية ومؤسسية وحكومية مرتبطة بجودة المخرجات الرقابية وقبول المستخدمين وأمن البيانات. وتوفر هذه المؤشرات أساساً موضوعياً لاتخاذ قرار الانتقال من المرحلة التجريبية إلى مرحلة التعميم التدريجي، مما يقلل مخاطر التحول الرقابي الرقمي ويضمن تحقيق قيمة مضافة حقيقية للأجهزة العليا للرقابة المالية.

المرحلة الثالثة: التعميم المتدرج وبناء القدرات

بعد نجاح المرحلة التجريبية والتحقق من فعالية أدوات الذكاء الاصطناعي، يتم الانتقال إلى مرحلة التوسع التدريجي في تطبيق الإطار المقترح على قطاعات حكومية ومجالات رقابية أخرى وفق أولويات المخاطر. وتتضمن هذه المرحلة تطوير برامج تدريبية متخصصة لبناء القدرات الرقمية للمراجعين، وتعزيز الإلمام بالخوارزمي لديهم، إلى جانب إعداد أدلة ومعايير إجرائية داخلية تحدد منهجيات استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي، وضوابط تفسير مخرجاتها، وآليات دمجها ضمن إجراءات المراجعة المهنية المعتمدة.

المرحلة الرابعة: التكامل والمراجعة المستمرة :

تمثل هذه المرحلة ، مرحلة النضج المؤسسي للتحول الرقابي الذكي، حيث يتم الانتقال إلى نموذج المراجعة المستمرة القائمة على البيانات (Continuous Data-Driven Auditing)، وربط أنظمة التحليل الذكي بمصادر البيانات الحكومية ذات الصلة وفق ضوابط الحوكمة والأمن السيبراني. كما تخضع نماذج الذكاء الاصطناعي المستخدمة إلى مراجعات دورية (Algorithmic Audit) للتحقق من دقتها، وعدم وجود تحيزات خوارزمية، وضمان توافقها مع المعايير المهنية والأخلاقية للمراجعة. وتهدف هذه المرحلة إلى تحويل الذكاء الاصطناعي من أداة مساعدة إلى مكون مؤسسي مستدام يدعم اتخاذ القرار الرقابي ويحافظ في الوقت ذاته على استقلالية الحكم المهني للمراجع.

الكفاءة الزمنية	انخفاض زمن تنفيذ إجراءات المراجعة	مقارنة الوقت اللازم لتحليل البيانات قبل وبعد استخدام النظام
الكفاءة التشغيلية	حجم البيانات التي يمكن تحليلها	عدد المعاملات أو السجلات التي يستطيع النظام معالجتها خلال فترة محددة
جودة المخرجات الرقابية	تحسين جودة تقارير المراجعة	تقييم المراجعين لمدى فائدة التحليلات الناتجة في التخطيط واتخاذ القرار
قابلية التوسع (Scalability)	إمكانية تطبيق النظام على قطاعات أخرى	اختبار قدرة النظام على التعامل مع بيانات جهات أو قطاعات إضافية
قبول المستخدمين	رضا المراجعين عن النظام	استبيان أو تقييم المستخدمين بعد فترة التجربة
الحوكمة والأمان	الالتزام بضوابط البيانات	التحقق من أمن البيانات، صلاحيات الوصول، وإمكانية تفسير نتائج الخوارزمية

تشير مؤشرات الجدول (5) إلى أن نجاح التحول الرقمي لا يمكن تقييمه من خلال الجانب التقني فقط، إذ إن امتلاك أنظمة متقدمة للذكاء الاصطناعي لا يضمن بالضرورة تحقيق قيمة رقابية مضافة ما لم يترافق مع تطوير القدرات البشرية، وتعزيز الحوكمة، وضمان الاستخدام الأخلاقي للتقنيات الرقمية. وعليه، فإن هذه المؤشرات تمثل أداة تقييم شاملة تساعد الأجهزة العليا للرقابة المالية على متابعة تقدمها في مسار التحول الرقمي، وتحديد جوانب التحسين اللازمة لضمان استدامة التطبيق وتحقيق أهداف الشفافية والمساءلة.

توضيح بشأن الأساس العلمي للإطار المقترح وحدود التحقق

الميداني

تودّ الباحثة توضيح أن الإطار المقترح في هذه الدراسة يمثل إطاراً مفاهيمياً تأسيسياً للتحول الرقمي، ولذلك لم يُقدّم باعتباره نموذجاً تجريبياً تم التحقق من علاقاته ميدانياً بصورة كاملة. ومع ذلك، فإن بناءه لم يستند إلى افتراضات نظرية مجردة أو إلى اجتهاد شخصي، وإنما جاء نتيجة توليف تحليلي ونقدي لثلاثة مستويات من الأدلة: الأدلة النظرية المستمدة من النظريات ذات الصلة، والأدلة المؤسسية الواردة في تقارير ووثائق INTOSAI و IDI و OECD، والأدلة التجريبية المنشورة في دراسات علمية محكمة حديثة.

وعلى المستوى التجريبي، استفادت الدراسة من نتائج دراسات حديثة تناولت تبني الذكاء الاصطناعي في المراجعة العامة، ومن أبرزها دراسة **Alonso-Morales et al. (2026)** التي اعتمدت على استبيان شمل 219 مراجعاً في مؤسسات الرقابة الإقليمية الأوروبية، وقدمت دعماً تجريبياً لأهمية العوامل البشرية والمؤسسية في تبني التقنيات الذكية في بيئة المراجعة العامة. كما استفادت الدراسة من دراسات محكمة أخرى تناولت تطبيقات الذكاء الاصطناعي والأتمتة، وجودة البيانات، والحوكمة والأخلاقيات، والمهارات الرقمية، وأمن البيانات، والمراجعة الخوارزمية.

وبناءً على ذلك، فإن الإطار المقترح يمثل تركيباً تحليلياً جديداً لمكونات مدعومة بأدلة متعددة المصادر، وليس مجرد إعادة عرض لنموذج سابق. وتؤكد الدراسة في الوقت نفسه التمييز المنهجي بين الدعم العلمي للمكونات الفردية للإطار وبين التحقق الميداني من الإطار

بعد تحديد أبعاد الإطار المقترح ومراحل تطبيقه، تبرز الحاجة إلى وضع مجموعة من المؤشرات القابلة للقياس لتقييم مدى نجاح التحول نحو المراجعة الحكومية الذكية. ولا تقتصر هذه المؤشرات على قياس الجوانب التقنية، بل تمتد لتشمل الكفاءة التشغيلية، وإدارة المخاطر، والجاهزية البشرية، ومتطلبات الحوكمة، ومدى مساهمة الرقابة الرقمية في تحقيق أهداف الاستدامة. ويوضح الجدول (5) مجموعة من المؤشرات المقترحة لقياس أثر تطبيق الإطار على الأداء الرقابي.

جدول (5): مؤشرات الأداء الرئيسية (KPIs) لقياس أثر التحول الرقمي في الأجهزة العليا للرقابة المالية

البعد	الغرض من القياس	المؤشر المقترح
البعد التقني	قياس مدى توسع استخدام أدوات التحليل الرقمي مقارنة بأساليب المراجعة التقليدية	نسبة المعاملات المالية المحللة رقمياً
التقني/الأثر التشغيلي	قياس أثر الأتمتة والذكاء الاصطناعي في تحسين سرعة وكفاءة العمل الرقابي	انخفاض زمن تنفيذ إجراءات المراجعة
إدارة المخاطر	تقييم قدرة الأنظمة الذكية على تحديد المعاملات عالية المخاطر	دقة نماذج اكتشاف المخاطر والمخالفات
البعد البشري	عدد المراجعين المؤهلين رقمياً	قياس جاهزية الموارد البشرية للتعامل مع أدوات الرقابة الذكية
الحوكمة والأخلاقيات	وجود سياسات ومعايير لاستخدام الذكاء الاصطناعي	تقييم مستوى الالتزام بالشفافية الخوارزمية وحماية البيانات وتقليل التحيز
الاستدامة	مساهمة الرقابة الرقمية في متابعة أهداف التنمية المستدامة (SDGs)	قياس قدرة الجهاز الرقابي على دعم الرقابة المرتبطة بالاستدامة والإنفاق التنموي

بصيغته التكاملية الكاملة؛ إذ لم تختبر الدراسة الحالية الأبعاد الخمسة مجتمعة ضمن نموذج ميداني واحد.

ويمثل هذا الأمر أحد حدود الدراسة، وفي الوقت ذاته يحدد مساراً واضحاً للبحث المستقبلي، من خلال اختبار الإطار ميدانياً باستخدام استبيانات موجهة إلى المراجعين الحكوميين، ومقابلات مع الخبراء والمسؤولين في الأجهزة العليا للرقابة المالية، أو من خلال تطبيقه في دراسة حالة فعلية، بما يسمح باختبار العلاقات بين أبعاده وقياس أثرها في الأداء الرقابي بصورة تجريبية.

4.5 التحقق الاستكشافي الأولي من الإطار المقترح: تطبيق على ثلاث حالات رقابية

تقدم الدراسة في هذا القسم تطبيقاً استكشافياً أولياً لأبعاد الإطار المقترح على التجارب الرقابية الثلاث التي جرى استعراضها في الفصل الثاني، وهي اليونان والأردن ومصر. ويقوم التطبيق على مطابقة المعلومات المتاحة في المصادر المستخدمة لتحليل كل تجربة مع الأبعاد الخمسة للإطار، دون إضافة معلومات غير موثقة في تلك المصادر. ولا يهدف هذا التطبيق إلى اختبار صلاحية الإطار اختباراً تجريبياً، أو إلى تعميم النتائج، وإنما إلى فحص مدى قابلية استخدام بنيته المفاهيمية في قراءة تجارب رقابية واقعية ومتباينة من حيث السياق المؤسسي ومستوى النضج الرقمي.

جدول (ب): تحقق أولي — مطابقة أبعاد الإطار المقترح مع التجارب الرقابية الثلاث

البعد	التجربة المصرية	التجربة الأردنية	التجربة الهيلينية (اليونان)
التقني	موثوق جزئياً: مبادرات لتطوير البنية الرقابية	موثوق جزئياً في المصادر المستخدمة: أنظمة إلكترونية لتابعة نتائج الرقابة.	موثوق بدرجة عالية في المصادر المستخدمة: نظام معلومات متكامل وتطبيقات ذكاء اصطناعي تشغيلية.
المؤسسي/الحكومي	موثوق: قيادة مؤسسية واضحة مرتبطة برئاسة INTOSAI	موثوق جزئياً: توجه مؤسسي دون تشريع خاص موثوق	موثوق: دعم مؤسسي أوروبي (آلية التعاني والصمود)

البعد	التجربة المصرية	التجربة الأردنية	التجربة الهيلينية (اليونان)
البشري/المعري	غير موثوق تفصيلاً في المصادر المتاحة	موثوق: برامج تدريبية إقليمية موثقة	غير موثوق تفصيلاً في المصادر المتاحة
الأخلاقيات وإدارة المخاطر	غير موثوق تفصيلاً في المصادر المتاحة	غير موثوق تفصيلاً في المصادر المتاحة	جزئي: ضوابط قضائية ومالية على القرارات الآلية
الاستدامة المؤسسية والرقمية	جزئي: مرتبط برؤية مصر لرئاسة INTOSAI	غير موثوق تفصيلاً في المصادر المتاحة	جزئي: مرتبط بأهداف الاتحاد الأوروبي للتعاني

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على مصادر التجارب الثلاث الواردة في الفصل الثاني من الدراسة.

يُظهر الجدول (ب) أن البعدين التقني والمؤسسي/الحكومي هما الأكثر توثيقاً في المصادر الثانوية المتاحة عن التجارب الثلاث، في حين تبدو المعلومات المتعلقة بالأبعاد البشرية والأخلاقية والاستدامة أقل تفصيلاً في هذه المصادر. ولا يعني هذا النقص في التوثيق غياب هذه الممارسات بالضرورة، وإنما يعكس حدود المعلومات التي أمكن الوصول إليها ضمن المصادر المستخدمة في الدراسة. ومن ثم، يشير التطبيق الاستكشافي إلى الحاجة إلى تحقيق ميداني مباشر يمكن من خلاله جمع بيانات أولية حول الأبعاد الأقل توثيقاً، واختبار مدى واقعية مكونات الإطار وأولوياتها من منظور الممارسين.

4.6 مقترح للتحقق الميداني المستقبلي من الإطار المقترح

تقترح الدراسة أن يُختبر الإطار ميدانياً في مرحلة بحثية لاحقة من خلال تصميم بحثي نوعي متعدد الأدوات يشمل ما يلي:

أولاً، دراسة حالة معمّقة (Case Study) لجهاز رقابة مالية عربي واحد على الأقل بدأ بالفعل في تطبيق مبادرات رقمية، تُجمع بياناتها من الوثائق الداخلية والتقارير السنوية ومقابلات مع القيادات المسؤولة عن التحول الرقمي.

ثانياً، مقابلات شبه منظمّة (Semi-Structured Interviews) مع عينة قصدية من كبار المراجعين ومسؤولي تقنية

جدول (6): تحديات تطبيق التحول الرقمي ومخاطره وآليات التخفيف في الأجهزة العليا للرقابة المالية

التحدي / الخطر	تصنيف التحدي	الأثر المحتمل على الأداء الرقابي	آليات التخفيف المقترحة
ضعف البنية التحتية الرقمية وجودة البيانات الحكومية	تقني	انخفاض دقة مخرجات الذكاء الاصطناعي، وصعوبة الاعتماد على التحليلات الذكية بسبب نقص البيانات أو عدم نجاسها	تطوير بنية تحتية رقمية متكاملة، وإنشاء مستودعات بيانات حكومية موحدة وآمنة، ووضع معايير لجودة البيانات قبل استخدامها في نماذج الذكاء الاصطناعي
التحيز الخوارزمي وعدم حيادية النماذج الذكية (Algorithmic Bias)	اخلاقي / تقني	إنتاج نتائج رقابية غير عادلة أو إعطاء أولوية خاطئة لبعض الحالات بسبب انحياز البيانات أو تصميم الخوارزميات	استخدام نماذج قابلة للتفسير (Explainable AI)، وإجراء اختبارات دورية للانحياز، وإخضاع الخوارزميات لمراجعة مستقلة (Algorithmic Audit)
مخاطر أمن المعلومات والخصوصية السيبرانية	تقني / أمني	تعرض البيانات المالية والرقابية الحساسة للاختراق أو الاستخدام غير المصرح به، مما يؤثر في ثقة الجهات الخاضعة والجمهور	تطبيق أنظمة تشفير متقدمة، وإدارة صلاحيات الوصول، واستخدام أنظمة كشف التسلسل، ووضع سياسات صارمة لحوكمة البيانات الرقابية
نقص الكفاءات البشرية والمهارات الرقمية لدى المراجعين	بشري / معرفي	ضعف قدرة المراجعين على فهم مخرجات الأنظمة الذكية أو تقييم مدى موثوقيتها، مما يحد من القيمة المضافة للتكنولوجيا	تصميم برامج تدريب متخصصة في تحليل البيانات والذكاء الاصطناعي، وتعزيز الإلمام الخوارزمي للمراجعين، وبناء

المعلومات داخل الأجهزة الرقابية، تُبنى أسسها على محاور الإطار الخمسة، بهدف تقييم مدى واقعية مكُوناته وأولوياته من منظور الممارسين.

ثالثاً، استبيان منظم مبني على مؤشرات الإطار- (Framework Based Questionnaire) موجّه إلى عينة أوسع من المراجعين لقياس درجة توافر مكونات الأبعاد الخمسة في بيئة العمل الرقابي، بما يسمح مستقبلاً باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة لتحديد مستوى التوافر والأولويات النسبية للأبعاد.

وتوصي الدراسة بأن تكون هذه الخطوة الميدانية موضوع بحث لاحق مستقل، نظراً لاتساع نطاقها وحاجتها إلى بيانات أولية وموافقات مؤسسية ووقت ميداني يتجاوز حدود الدراسة الحالية.

الفصل الخامس: تحديات تطبيق التحول الرقمي ومخاطره وآليات الحوكمة والتخفيف منها

يمثل التحول نحو المراجعة الحكومية الذكية فرصة لتحسين كفاءة العمل الرقابي، وتوسيع نطاق تحليل البيانات، وتعزيز القدرة على اكتشاف المخاطر والأنماط غير الاعتيادية. إلا أن هذه المزايا لا تتحقق تلقائياً بمجرد إدخال تقنيات الذكاء الاصطناعي، إذ قد يترتب على استخدامها عدد من المخاطر التقنية والمؤسسية والبشرية والأخلاقية والأمنية. ومن ثم، فإن نجاح التحول الرقمي يتطلب إدارة هذه المخاطر ضمن إطار حوكمي يحافظ على جودة المخرجات الرقابية واستقلالية الحكم المهني للمراجع.

5.1 تصنيف التحديات والمخاطر

استناداً إلى تحليل الأدبيات والدراسات السابقة، يمكن تصنيف أبرز تحديات التحول الرقمي في الأجهزة العليا للرقابة المالية ضمن ست فئات رئيسية مترابطة: التحديات التقنية، والأخلاقية، والأمنية، والبشرية، والمؤسسية والقانونية، والمالية والاستراتيجية. ويبين الجدول (6) أهم هذه التحديات وآثارها المحتملة وآليات التخفيف المقترحة.

Al Amimi, (2026) Pallotta & Heyaca, (2026) Journal (2020)، ونتائج تحليل الأدبيات والتجارب الواردة في الدراسة.

5.2 آليات الحوكمة والتخفيف من المخاطر

لا يكفي تحديد المخاطر المرتبطة بالتحول الرقمي، بل يتطلب الأمر إنشاء آليات حوكمة تضمن التعامل معها بصورة استباقية. ويمكن تلخيص أهم هذه الآليات في أربعة مسارات مترابطة.

أولاً: حوكمة البيانات والخوارزميات. ينبغي ضمان جودة البيانات المستخدمة في النماذج الذكية، وتحديد مسؤوليات إدارتها وحمايتها، إلى جانب إخضاع الخوارزميات المستخدمة في العمل الرقمي للمراجعة الدورية للتحقق من دقتها وعدم تحيزها وقابلية تفسير مخرجاتها. ويتسق ذلك مع ما أكدته الأدبيات المتعلقة بالمراجعة الخوارزمية وأهمية الشفافية في استخدام الذكاء الاصطناعي (Moloi, 2025 & Ceki, Beckstrom, 2021).

ثانياً: الحفاظ على الحكم المهني للمراجع. ينبغي التعامل مع الذكاء الاصطناعي باعتباره أداة لدعم عملية المراجعة وليس بديلاً عن الحكم المهني. فحتى عندما تستطيع النماذج الذكية اكتشاف أنماط أو معاملات عالية المخاطر، تظل مسؤولية تقييم الأدلة واتخاذ القرار الرقمي النهائي مرتبطة بالمراجع البشري. ويتفق ذلك مع الاتجاه الذي أكدته الأدبيات الحديثة نحو التكامل بين القدرات الخوارزمية والخبرة المهنية للمراجع (INTOSAI Journal, 2026؛ Al Amimi, 2020).

ثالثاً: بناء القدرات المؤسسية والبشرية. يتطلب التحول الرقمي تطوير مهارات المراجعين في تحليل البيانات وفهم النماذج الخوارزمية وتفسير مخرجاتها، إلى جانب توفير كفاءات متخصصة في علوم البيانات والذكاء الاصطناعي. ولا ينبغي النظر إلى التدريب باعتباره نشاطاً منفصلاً، بل باعتباره مكوناً مستمراً من مكونات التحول المؤسسي (Pallotta, & Heyaca, IDI, 2023).

رابعاً: التطبيق التدريجي وإدارة التغيير. تساعد المشاريع التجريبية المحدودة على اختبار التقنيات قبل تعميمها،

التحدي / الخطر	تصنيف التحدي	الأثر المحتمل على الأداء الرقابي	آليات التخفيف المقترحة
غياب الأطر التشريعية والتنظيمية لاستخدام الذكاء الاصطناعي	عدم وضوح المسؤولية القانونية، وصعوبة تحديد حدود استخدام الأنظمة الذكية في إصدار الأحكام الرقابية	مشاركة مع الجامعات ومراكز البحث	تطوير سياسات وتشريعات وطنية لتنظيم استخدام الذكاء الاصطناعي، وإعداد أدلة إجرائية داخلية بالاستناد إلى معايير INTOSAI ومبادئ الحوكمة الرقابية
مقاومة التغيير والثقافة التقليدية	تنظيمي بشري	بطء تبني الحلول الرقابية، وانخفاض الاستفادة من الأنظمة الجديدة بسبب ضعف القبول المؤسسي	إشراك المراجعين في مراحل تصميم وتطبيق الأنظمة، واعتماد نهج تدريجي يبدأ بالمشاريع التجريبية (Pilot Projects) قبل التعميم (IDI, OECD, 2023, 2024)
ارتفاع التكلفة الاستثمارية الأولية للتحول الرقمي	مالي استراتيجي	تأخير تنفيذ مشاريع التحول بسبب تكاليف البنية التحتية والبرمجيات والتدريب	بناء خطط استثمارية تدريجية، والاستفادة من برامج الدعم الدولي، والشراكات مع المؤسسات التقنية والأكاديمية
الاعتماد المفرط على الأنظمة الذكية على حساب الحكم المهني للمراجع	مهني أخلاقي	إضعاف الدور التحليلي للمراجع وتحويل القرارات الرقابية إلى نتائج آلية غير خاضعة للتقييم المهني	التأكيد على أن الذكاء الاصطناعي أداة دعم للقرار وليس بديلاً عن المراجع، ووضع ضوابط تضمن المراجعة البشرية النهائية لمخرجات النظام

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على Moloi (2025) & Ceki, IDI (2023)، OECD (2024)، Beckstrom (2021)، INTOSAI

8- النتائج والتوصيات:

أولاً: النتائج

استناداً إلى تحليل الأدبيات العلمية والدراسات المحكّمة، وتحليل الوثائق والتقارير المؤسسية، والمقارنة بين التجارب الدولية والعربية المختارة، خلصت الدراسة إلى مجموعة من النتائج التي تعكس ما تم التوصل إليه من عملية التحليل، مع التمييز بين النتائج المستخلصة من الأدبيات والتجارب، والنتيجة المتمثلة في الإطار المفاهيمي الذي طورته الدراسة.

أ. نتائج تحليل الأدبيات والدراسات السابقة

1. أظهر تحليل الأدبيات وجود تحول واضح في تناول المراجعة الحكومية من المراجعة التقليدية القائمة على الفحص اليدوي والعينات المحدودة إلى نماذج أكثر اعتماداً على البيانات والتقنيات الرقمية والذكاء الاصطناعي. كما أظهر التحليل أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المراجعة لا تقتصر على أتمتة الإجراءات، وإنما تمتد إلى تحليل البيانات، واكتشاف الأنماط غير الاعتيادية، وتحديد المخاطر، ودعم التخطيط واتخاذ القرار الرقابي.
2. كشف التحليل عن تجزؤ واضح في تناول متطلبات التحول الرقابي الذكي داخل الأدبيات السابقة. فقد ركزت بعض الدراسات على التطبيقات التقنية وتحليل البيانات، بينما ركزت دراسات أخرى على الحوكمة والتنظيم، أو القدرات البشرية، أو الأخلاقيات والمخاطر، دون أن تقدم - في حدود الأدبيات التي حللتها الدراسة - إطاراً تكاملياً يجمع هذه المكونات ويربطها بمخرجات الرقابة والاستدامة.
3. أظهرت الدراسات التجريبية الحديثة أن نجاح استخدام الذكاء الاصطناعي في المراجعة يرتبط بعوامل تتجاوز توافر التكنولوجيا، ولا سيما جودة البيانات، والمهارات البشرية، والدعم المؤسسي، والحوكمة، والحفاظ على الحكم المهني للمراجع. وتدعم هذه النتيجة الحاجة إلى التعامل مع التحول الرقابي بوصفه تحولاً مؤسسياً وليس تحولاً تقنياً فقط.
4. أظهر التحليل وجود حاجة إلى تعزيز البعد الأخلاقي والمهني في نماذج التحول الرقابي الذكي، ولا سيما فيما يتعلق بالتحيز الخوارزمي، وقابلية تفسير مخرجات النماذج، وحماية

وتحديد المشكلات التقنية والتنظيمية، وقياس القيمة المضافة الفعلية للتحول. كما أن إشراك المراجعين في مراحل التصميم والتطبيق يمكن أن يحد من مقاومة التغيير ويزيد من قبول الأنظمة الجديدة.

وتتسق هذه الآليات مع الأبعاد والمراحل التنفيذية التي اقترحتها الإطار في الفصل الرابع، بحيث تمثل الحوكمة وإدارة المخاطر آليات داعمة لضمان انتقال المؤسسة من مرحلة الجاهزية إلى التطبيق والتوسع بصورة مسؤولة ومستدامة.

5.3 قراءة تحليلية للتحديات

تكشف التحديات السابقة أن مخاطر التحول الرقابي الذكي لا تنشأ من التكنولوجيا ذاتها فقط، وإنما من التفاعل بين التكنولوجيا والمؤسسة والإنسان والحوكمة. فضعف جودة البيانات قد يؤدي إلى نتائج خوارزمية غير موثوقة، بينما يؤدي نقص المهارات إلى صعوبة تفسير هذه النتائج، وقد يؤدي غياب الأطر التنظيمية والحوكمة إلى استخدامها دون ضوابط كافية. ولذلك، فإن معالجة كل تحدٍ بصورة منفردة لا تحقق بالضرورة تحولاً رقابياً ناجحاً.

وتؤكد هذه النتيجة منطق الإطار المقترح في الفصل الرابع؛ إذ إن البعد التقني لا يمكن أن يعمل بمعزل عن البعد المؤسسي/الحوكمي والبعد البشري/المعرفي، كما أن هذه الأبعاد تحتاج إلى ضوابط أخقية تتعلق بالأخلاقيات وإدارة المخاطر والاستدامة. ومن ثم، فإن الحوكمة الفعالة للتحول الرقابي الذكي ينبغي أن توازن بين الاستفادة من الإمكانيات التقنية والمحافظة على استقلالية المراجعة وجودة الأدلة والحكم المهني والثقة العامة.

وبناءً عليه، فإن نجاح تطبيق الذكاء الاصطناعي في الأجهزة العليا للرقابة المالية لا يعتمد على امتلاك التكنولوجيا وحدها، وإنما على قدرة المؤسسة على إدارة المخاطر المصاحبة لها، وتوفير البيانات الموثوقة، والقدرات البشرية، والأطر التنظيمية، وآليات الحوكمة الخوارزمية والأمن السيبراني، مع الحفاظ على الدور النهائي للحكم المهني للمراجع. ومن هذا المنظور، ينبغي فهم التحول الرقابي الذكي باعتباره تحولاً مؤسسياً وحوكيمياً متكاملًا، وليس مجرد تحول تقني.

البيانات، وتحديد المسؤولية عن القرارات الرقابية، وعدم إحلال الأنظمة الذكية محل الحكم المهني للمراجع.

ب. نتائج تحليل التجارب الدولية والعربية

5. أظهر التحليل المقارن للتجارب الدولية والعربية المختارة إمكانية تطبيق التقنيات الرقمية والذكاء الاصطناعي في بيئة الرقابة الحكومية بصورة تدريجية، مع اختلاف مستويات الجاهزية المؤسسية والتقنية بين الأجهزة الرقابية. كما أظهر أن توفر البنية الرقمية والقدرات البشرية والبيئة التنظيمية يمثل عوامل أساسية في تحديد نطاق التطبيق ومستوى الاستفادة من التقنيات الذكية.

6. كشف التحليل المقارن أن التطبيق الناجح للتقنيات الذكية يرتبط بوجود تكامل بين التكنولوجيا والحوكمة والموارد البشرية، وليس بمجرد اقتناء الأنظمة الرقمية. كما أظهرت التجارب محل الدراسة أهمية البدء بمشروعات محدودة النطاق قبل التوسع في التطبيق، بما يسمح بتقييم النتائج ومعالجة المخاطر وبناء الخبرات المؤسسية.

7. أظهر تحليل التجارب والأدبيات أن الذكاء الاصطناعي يُنظر إليه بصورة أكثر ملاءمة باعتباره أداة لدعم المراجع وليس بديلاً عن الحكم المهني. ومن ثم فإن المراجعة البشرية النهائية لمخرجات الأنظمة الذكية تمثل مطلباً مهماً للحفاظ على جودة القرار الرقابي واستقلاليته.

ج. نتائج استخلاص مكونات الإطار المقترح

8. أسفر التحليل الموضوعي للأدبيات والوثائق والتجارب عن خمسة مكونات رئيسية مترابطة للتحول الرقابي الذكي، تمثلت في: البعد التقني، والبعد المؤسسي/الحوكمي، والبعد البشري/المعرفي، وبُعد الأخلاقيات وإدارة المخاطر، وبُعد الاستدامة.

9. أظهر التحليل أن الأبعاد الثلاث الأولى تمثل متطلبات بنائية مباشرة للتحول الرقابي، في حين يمكن توظيف الاستدامة بوصفها بعداً عابراً وحاكماً لجميع مراحل التحول. ويعكس هذا التصنيف محاولة الدراسة إعادة تنظيم

المكونات المتفرقة التي كشفت عنها الأدبيات ضمن بنية مفاهيمية مترابطة.

10. توصلت الدراسة إلى أن التكامل بين الأبعاد المقترحة يرتبط

بمجموعة من المخرجات الرقابية المتوقعة، تشمل توسيع نطاق تحليل العمليات، وتحسين سرعة اكتشاف المخاطر، ورفع كفاءة إجراءات المراجعة، وتعزيز الشفافية والمساءلة، مع الحفاظ على الاستقلالية المهنية وحماية البيانات.

د. نتائج تحليل التحديات والمخاطر

11. أظهر تحليل الأدبيات والتجارب أن أبرز معوقات التحول

الرقابي الذكي تتوزع على مستويات متعددة، تشمل ضعف البنية التحتية وجودة البيانات، ومخاطر أمن المعلومات والخصوصية، والتحيز الخوارزمي، ونقص الكفاءات الرقمية، وغياب بعض الأطر التشريعية والتنظيمية، ومقاومة التغيير، وارتفاع التكلفة الاستثمارية الأولية.

12. بين التحليل أن المخاطر التقنية لا يمكن فصلها عن

المخاطر المؤسسية والمهنية والأخلاقية، الأمر الذي يجعل حوكمة البيانات والخوارزميات، وبناء القدرات البشرية، والمراجعة الخوارزمية، والحفاظ على الحكم المهني للمراجع مكونات أساسية في إدارة التحول الرقابي الذكي.

هـ. النتيجة الرئيسة للدراسة: الإطار المقترح

13. استناداً إلى نتائج التحليل السابق، طورت الدراسة "إطار

الرقابة الرقمية الذكية الحماسي المتوازن (Balanced

Five-Dimensional Smart Audit

Framework)"، بوصفه إطاراً مفاهيمياً يدمج

المكونات التي ظهرت بصورة متفرقة في الأدبيات والتجارب ضمن بنية واحدة، ويتكون من البعد التقني، والبعد المؤسسي/الحوكمي، والبعد البشري/المعرفي، وبُعد الأخلاقيات وإدارة المخاطر، وبُعد الاستدامة.

14. تتمثل الإضافة المفاهيمية الرئيسة للدراسة في ربط هذه

الأبعاد ليس فقط بمتطلبات التحول الرقمي، وإنما أيضاً بالمخرجات الرقابية المستهدفة، بما يحقق التوازن بين الكفاءة

ثانياً: التوصيات

التقنية، والحوكمة، والقدرات البشرية، والاستخدام المسؤول للذكاء الاصطناعي، والاستدامة.

و. نتائج بناء خارطة التطبيق

15. أظهر التحليل أن التطبيق الواقعي للإطار المقترح يتطلب

مساراً تدريجياً، يبدأ بتقييم الجاهزية التقنية والمؤسسية والبشرية، ثم تنفيذ مشروعات تجريبية محدودة، يليها التعميم المتدرج وبناء القدرات، وصولاً إلى التكامل والمراجعة المستمرة للأنظمة الذكية.

16. تشير الدراسة إلى أن قابلية تطبيق الإطار تعتمد على

تكييف مكوناته وفق مستوى الجاهزية والموارد والبيئة التشريعية لكل جهاز رقابي، وبالتالي لا يفترض الإطار نموذجاً موحداً للتطبيق الفوري، وإنما يقدم مرجعاً مفاهيمياً يمكن تكييفه تدريجياً.

وبناءً على ما سبق، تتمثل النتيجة العلمية الرئيسة للدراسة في أن التحول الرقابي الذكي لا ينبغي أن يُعامل بوصفه مشروعاً تقنياً منفرداً، وإنما بوصفه تحولاً مؤسسياً متكاملًا يتطلب التفاعل بين التكنولوجيا والحوكمة والقدرات البشرية والأخلاقيات والاستدامة. وقد تُرجم هذا الاستنتاج في الإطار المقترح وخارطة الطريق التطبيقية التي قدمتها الدراسة.

وتؤكد الدراسة في الوقت ذاته أن الإطار المقترح يمثل إطاراً مفاهيمياً مستنداً إلى تحليل الأدبيات والوثائق والتجارب، ولم يخضع بعد لاختبار ميداني مباشر بأبعاده الخمسة مجتمعة؛ ومن ثم لا تدعي الدراسة إثبات فعاليته التطبيقية، وإنما تقدم أساساً قابلاً للاختبار والتحقق في دراسات ميدانية لاحقة باستخدام الاستبيانات أو مقابلات الخبراء أو دراسات الحالة التطبيقية.

1. وضع استراتيجية مؤسسية للتحول الرقابي الذكي تتضمن أهدافاً واضحة، ومراحل تنفيذ محددة، ومؤشرات أداء قابلة للقياس.
2. البدء بمشروعات تجريبية محدودة النطاق في مجالات مرتفعة المخاطر، مثل المشتريات العامة والعقود الحكومية، قبل التوسع في التطبيق.
3. تطوير البنية التحتية الرقمية وجودة البيانات وإنشاء أطر موحدة لحوكمة البيانات الرقابية قبل التوسع في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.
4. تطوير الأطر التشريعية والتنظيمية التي تحدد ضوابط استخدام الذكاء الاصطناعي في العمل الرقابي، ومسؤوليات الأطراف، وحدود الاعتماد على المخرجات الآلية.
5. الاستثمار في بناء القدرات البشرية من خلال تدريب المراجعين في تحليل البيانات، والذكاء الاصطناعي، والإلمام بالخوارزميات، وتفسير مخرجات النماذج الذكية.
6. إخضاع الأنظمة الذكية لمراجعة خوارزمية دورية ومستقلة (Algorithmic Audit) للتحقق من الدقة، والتحيز، وقابلية التفسير، وأمن البيانات.
7. الحفاظ على الحكم المهني للمراجع والتأكيد على أن الذكاء الاصطناعي يمثل أداة لدعم القرار الرقابي وليس بديلاً عن المسؤولية المهنية للمراجع.
8. تعزيز التعاون مع المنظمات الرقابية الإقليمية والدولية مثل INTOSAI و ARABOSAI و EUROSAI، للاستفادة من الخبرات وبرامج بناء القدرات والدعم الفني.
9. دمج الاستدامة في التخطيط الرقابي الرقمي من خلال ربط مؤشرات الأداء الرقابي بأهداف التنمية المستدامة، ومتابعة الأثر البيئي والتنموي للإنفاق العام.
10. إجراء دراسات ميدانية مستقبلية لاختبار الإطار المقترح من خلال استبيانات موجهة إلى المراجعين الحكوميين،

4. Ceki, B., & Moloi, T. (2025). Technology adoption and digital transformation by supreme audit institutions: a content analysis study. *International Journal of Government Auditing* / Taylor & Francis.
5. INTOSAI. (2025). INCOSAI XXV Theme II Discussion Paper: The Use of Artificial Intelligence Techniques in Auditing.
6. INTOSAI Development Initiative (IDI). (2023). Understanding the Use of Artificial Intelligence in Public Sector Auditing.
7. INTOSAI Journal. (2025a). Harnessing Real-Time Analytics for Public Accountability: The Digital Evolution of Supreme Audit Institutions.
8. INTOSAI Journal. (2025b). Global Summit 2024: Supreme Audit Institutions' Contribution to Sustainability and Digitalisation.
9. INTOSAI Journal. (2025c). Supreme Audit Institutions and Applying the Value Creation Concept for Taxpayers in a Digital Era.
10. INTOSAI Journal. (2026). The Use of Artificial Intelligence (AI) in the Execution of Audits.
11. OECD. (2024). Governing with Artificial Intelligence: Are Governments Ready? *OECD AI Papers*, No. 20. <https://doi.org/10.1787/26324bc2-en>
12. Heyaca, M. E., & Pallotta, A. (2026). The State of Artificial Intelligence in Public Audit: Evidence from Selected Countries and the European Union. *OECD Artificial Intelligence Papers*, No. 58. <https://doi.org/10.1787/f4a6c658-en>

ومقابلات مع الخبراء والمسؤولين، ودراسات حالة تطبيقية، بهدف التحقق من صلاحية الأبعاد الخمسة وقياس أثرها الفعلي على الأداء الرقابي.

المراجع العربية

1. المنظمة العربية للأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة (أربوساي). (2025). الذكاء الاصطناعي والتحول الرقمي في الأجهزة العليا للرقابة: نحو نموذج متكامل "الرقابة الذكية المتوازنة". مجلة الرقابة المالية، العدد الخاص.
2. المنظمة العربية للأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة (أربوساي). (2025). دور الذكاء الاصطناعي في تطوير أساليب المراجعة في الأجهزة العليا للرقابة. مجلة الرقابة المالية.
3. الهيئة الوطنية لشؤون الإعلام (مصر). (2025). المنظمة العربية للأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة (أربوساي).
4. منظمة الإنتوساي - الفرع المصري (الهيئة العامة للرقابة والمحاسبة). (2025). رؤية مصر لرئاسة الإنتوساي: تكامل المراجعة والتنمية.

المراجع الأجنبية:

1. Alonso-Morales, N., Saez-Martín, A., Plata-Díaz, A. M., & Lopez-Hernandez, A. M. (2026). Perception of the benefits of artificial intelligence in public auditing and its impact on technology acceptance: empirical evidence from European regional audit institutions. *Journal of Financial Reporting and Accounting*, advance online publication. <https://doi.org/10.1108/JFRA-09-2025-0719>
2. Al Amimi, H. S. (2020). The Future of Public Sector Auditing: Living in Times of Change. *International Journal of Government Auditing*, 47(2), 4-5.
3. Beckstrom, J. R. (2021). Auditing Machine Learning Algorithms: A White Paper for Public Auditors. *INTOSAI Journal*.

13. Kassar, M., & Jizi, M. (2025). Artificial intelligence and robotic process automation in auditing and accounting: a systematic literature review. *Journal of Applied Accounting Research*, advance online publication. <https://doi.org/10.1108/JAAR-05-2024-0175>
14. Leocádio, D., Malheiro, L., & Reis, J. (2025). Exploration of audit technologies in public security agencies: Empirical research from Portugal. *Journal of Risk and Financial Management*, 18(2), 51. <https://doi.org/10.3390/jrfm18020051>
15. Papapanagiotou, A., & Zachou, C. (2024). AI and Machine Learning in Public Sector Auditing: Perspectives from the Hellenic Court of Audit — A Jurisdictional SAI. *ASOSAI Journal*.
16. DiMaggio, P. J., & Powell, W. W. (1983). The iron cage revisited: Institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields. *American Sociological Review*, 48(2), 147–160.
17. Jensen, M. C., & Meckling, W. H. (1976). Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure. *Journal of Financial Economics*, 3(4), 305–360.
18. Moore, M. H. (1995). *Creating public value: Strategic management in government*. Harvard University Press.
19. Tornatzky, L. G., & Fleischer, M. (1990). *The processes of technological innovation*. Lexington Books.