

التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي في تطوير عمليات التدقيق لدى

الأجهزة العليا للرقابة المالية

نحو نموذج رقابي ذكي في بيئة المخاطر الرقمية

Digital Transformation and Artificial Intelligence in Enhancing Audit Processes within Supreme Audit Institutions:

Toward a Smart Oversight Model in a Digital Risk Environment

إعداد:

ضياء بسام عون

مفتش لدى الجهاز المركزي للرقابة المالية في الجمهورية العربية السورية

(حاصل على ماجستير إدارة أعمال "CONTROL & AUDIT"، باحث دكتوراه DBA في الرقابة والحوكمة)

يأتي هذا البحث في إطار المشاركة في المسابقة الاستثنائية للبحث العلمي التي أطلقتها المنظمة العربية للأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة، احتفاءً بالذكرى الخمسين لتأسيسها.

2026

جنزور التعليم مرة، لكن تمارزة حملوة

أرسطو

ARISTOTLE



أتقدم بخالص الشكر والتقدير لأسرة الجهاز المركزي للرقابة المالية في الجمهورية العربية السورية وأخص بالشكر رئاسة الجهاز المركزي للرقابة المالية على إتاحة الفرصة للمشاركة في هذه المسابقة القيمة، ودعمهم المتواصل لرواد العلم والمعرفة لإثراء الخبرة الفنية والمهنية.

كما أعرب عن امتناني للمنظمة العربية للأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة على دعمها العلمي المستمر، متمنياً لكم دوام التقدم والازدهار في سبل تطوير الرقابة المالية وتعزيز الحوكمة الرشيدة في المنطقة العربية.

قائمة المحتويات

م	الموضوع	الصفحة
الفصل الأول: الإطار المنهجي للبحث		
1	المقدمة	2
2	مشكلة البحث	3
3	أسئلة البحث	4
4	أهداف البحث	4
5	أهمية البحث	5
6	منهجية البحث	6
7	حدود البحث	7
8	الدراسات السابقة	8
الفصل الثاني: الإطار النظري للبحث		
المبحث الأول: التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي في تطوير التدقيق الحكومي		
	مقدمة	20
1	التحول الرقمي في الإدارة العامة	23
2	الذكاء الاصطناعي في لأدوار الحكومية	26
3	النماذج التنبؤية في الإدارة الحكومية	29
4	التدقيق الذكي: التحول في المفهوم وإعادة تعريف الدور	32
5	الفروق الجوهرية بين التدقيق التقليدي والتدقيق الذكي	36
	خاتمة	40

**المبحث الثاني: التحديات التي تواجه الأجهزة العليا للرقابة المالية والحاسبة
في تبني مفهوم التدقيق الذكي**

41	مقدمة	
41	التحديات التقنية	1
46	التحديات التشريعية	2
50	التحديات المؤسسية	3
54	تحديات الموارد البشرية	4
58	التحديات الأخلاقية	5
62	خاتمة	

الفصل الثالث: الإطار التطبيقي: تصميم نموذج التدقيق الذكي

65	مقدمة	
66	المدخل التحليلي لتصميم نموذج التدقيق الذكي	1
70	تحليل الفجوة الرقابية	2
75	مركزات نموذج التدقيق الذكي	3
81	المعمارية العامة لنموذج التدقيق الذكي	4
88	إعادة تصميم العمليات الرقابية	5
95	متطلبات تطبيق نموذج التدقيق الذكي	6
100	سيناريوهات الانتقال التدريجي إلى نموذج التدقيق الذكي	7
105	الأثر المتوقع من تطبيق نموذج التدقيق الذكي	8
109	خاتمة	

110	النتائج
112	الإجابة على تساؤلات البحث في ضوء النتائج
116	التوصيات
118	قائمة المراجع

قائمة الجداول والأشكال

م	قائمة الجداول	الصفحة
1	الأدوار والمهام الجديدة للمدقق الحكومي	34
2	الفروق الجوهرية بين نموذج التدقيق التقليدي ونموذج التدقيق الذكي	36
3	فجوة طبيعة البيانات	71
4	فجوة الزمن الرقابي	71
5	فجوة المخاطر الرقمية	72
6	فجوة المهارات والكفاءات	72
7	فجوة التكامل المؤسسي	73
8	فجوة الحوكمة الرقمية	73
9	إعادة توزيع الأدوار الوظيفية	92
10	السيناريوهات البديلة للتحويل نحو نموذج التدقيق الذكي	104

م	قائمة الأشكال	الصفحة
1	تطور الاستجابة للتحويل الرقمي في بعض الأجهزة العليا للرقابة في الدول العربية (2011-2025).	25
2	مستويات تبني الذكاء الاصطناعي في الأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة في الدول العربية (2024).	28
3	من التدقيق التقليدي إلى التدقيق الذكي	39
4	التحديات التقنية أمام الأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة في مسار التحويل الرقمي والذكاء الاصطناعي	45
5	التحديات التشريعية أمام الأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة في مسار التحويل الرقمي والذكاء الاصطناعي	49
6	التحديات المؤسسية أمام الأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة في مسار التحويل الرقمي والذكاء الاصطناعي	53
7	تحديات الموارد البشرية أمام الأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة في مسار التحويل الرقمي والذكاء الاصطناعي	57
8	التحديات الأخلاقية أمام الأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة في مسار التحويل الرقمي والذكاء الاصطناعي	62
9	تحليل الفجوات الرقابية	75
10	مركزات نموذج التدقيق الذكي	81
11	المعمارية العامة لنموذج التدقيق الذكي	87
12	إعادة تصميم مرحلة التخطيط الرقابي	89
13	إعادة تصميم مرحلة تنفيذ التدقيق	90
14	إعادة تصميم مرحلة إعداد التقارير	91
15	إعادة تصميم مرحلة متابعة التوصيات	92

93	أتمتة الإجراءات الروتينية	16
93	مسار التدقيق في النموذج التقليدي	17
94	دورة التدقيق الذكي	18
103	مراحل الانتقال نحو نموذج التدقيق الذكي	19

ملخص البحث

يشهد العالم تحولات متسارعة في البيئة الاقتصادية والمالية والإدارية نتيجة التقدم التكنولوجي والمتسارع في تقنيات التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي، الأمر الذي انعكس بصورة مباشرة على طبيعة إدارة المال العام وآليات تقديم الخدمات الحكومية. وقد أدى التوسع في رقمنة العمليات الحكومية، وتضاعف حجم البيانات، وتنامي المخاطر السيبرانية والمالية العابرة للحدود، إلى إعادة تشكيل بيئة العمل الرقابي وفرض تحديات جوهرية أمام الأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة. وفي ظل هذا الواقع، باتت تلك النماذج القائمة على الفحص اللاحق والعينات المحدودة تقليدية وغير كافية لمواكبة التعقيد المتزايد للمخاطر الرقمية.

ينطلق هذا البحث من إشكالية رئيسة تتمثل في اتساع الفجوة بين سرعة التطور التقني وتضاعف المخاطر الرقمية من جهة، وقدرة الأجهزة العليا للرقابة على التكيف المؤسسي واستخدام أدوات تدقيق متقدمة من جهة أخرى. ويهدف إلى تحليل دور التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي في تطوير عمليات التدقيق، وبيان مدى إسهامهما في تعزيز فعالية الرقابة والانتقال من نموذج رقابي تقليدي إلى نموذج رقابي ذكي قائم على إدارة المخاطر والتدقيق المستمر.

اعتمد البحث على عدة مناهج بحثية بدايةً بالمنهج التحليلي الوصفي مدعوماً بالمقارنة المفاهيمية، في القسم النظري، وصولاً إلى المنهج الاستشرافي ومنهج تصميم النماذج في القسم العملي، وذلك من خلال مراجعة الأدبيات العلمية والمعايير الدولية ذات الصلة، وتحليل الاتجاهات الحديثة في توظيف تقنيات تحليل البيانات الضخمة، والتدقيق المستمر، والنماذج التنبؤية في العمل الرقابي. وقد تناول الفصل النظري تطور مفهوم التدقيق الحكومي، وأبعاد التحول الرقمي في الإدارة العامة، ودور الذكاء

الاصطناعي في إعادة تعريف وظيفة المدقق، إضافة إلى التحديات التقنية والتشريعية والبشرية المرتبطة بهذا التحول.

أما الفصل العملي، فقد قدم إطاراً تصميمياً لنموذج رقابي ذكي يركز على التحليل الشامل للبيانات، والتكامل المؤسسي الرقمي بالإضافة إلى التدقيق المستمر، مع تحديد المتطلبات اللازمة لتطبيقه وسيناريوهات الانتقال التدريجي نحوه.

وخلص البحث إلى أن تبني التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي لم يعد خياراً تطويرياً، بل ضرورة استراتيجية لضمان استمرارية الأجهزة العليا للرقابة في أداء دورها الدستوري بكفاءة، وتقليص الفجوة الرقابية في بيئة المخاطر الرقمية المتصاعدة.

الكلمات المفتاحية

التحول الرقمي، الذكاء الاصطناعي، التدقيق الحكومي، الأجهزة العليا للرقابة، التدقيق الذكي، تحليل البيانات الضخمة، إدارة المخاطر الرقمية؛ الحوكمة المالية.

ABSTRACT

The world has witnessed rapid transformations in the Economic, Financial, and administrative Environment as a result of the accelerating advancement of digital transformation technologies and Artificial intelligence. These developments have directly influenced the management of public funds and the mechanisms through which government services are delivered. The expansion of digitalized government operations, the exponential growth of data, and the increasing emergence of cyber and cross-border Financial Risks have reshaped the Auditing Environment and imposed significant challenges on Supreme Audit Institutions (SAIs). In This context, traditional Auditing Models Based on ex-post examination and limited sampling have become increasingly inadequate for addressing the growing Complexity of digital Risks.

This research addresses a central problem represented by the widening gap between the rapid pace of technological Development and the escalating digital Risks on the one hand, and the institutional capacity of Supreme Audit Institutions to adapt and employ Advanced Auditing Tools on the other. The study aims to analyze the Role of digital transformation and Artificial intelligence in developing Auditing Processes, and to examine their contribution to Enhancing audit effectiveness and facilitating the transition from traditional Auditing Models to intelligent, risk-based, and Continuous Auditing approaches.

The study employs several research methodologies, beginning with the descriptive analytical Approach supported by conceptual comparison in the theoretical section, and extending to the foresight Approach and model design methodology in the applied section. This was achieved through a Review of

relevant academic literature and international standards, as well as an Analysis of recent trends in the use of Big data Analytics, Continuous Auditing, and predictive Models in the Auditing profession. The theoretical chapter discusses the evolution of government Auditing concepts, the dimensions of digital transformation in public administration, the Role of Artificial intelligence in redefining the auditor's function, and the technical, legislative, and human challenges associated with This transformation.

The applied chapter proposes a conceptual Framework for an intelligent Auditing model Based on comprehensive data Analytics, digital institutional integration, and Continuous Auditing. It also identifies the key Requirements for its implementation and outlines possible scenarios for a gradual transition toward such a model, particularly within the context of developing countries.

The study concludes that adopting digital transformation and Artificial intelligence is no longer merely a developmental option but a strategic necessity to ensure that Supreme Audit Institutions Can effectively fulfill their constitutional Role and reduce the existing audit gap in an increasingly complex digital Risk Environment.

Keywords

Digital Transformation, Artificial Intelligence, Government Auditing, Supreme Audit Institutions, Intelligent Auditing, Big Data Analytics, Digital Risk Management, Financial Governance

الفصل الأول

الإطار المنهجي للبحث

Methodological Framework

1.1 مقدمة Introduction

يشهد العالم في العقدين الأخيرين تحولات عميقة وغير مسبقة في البيئة الاقتصادية والمالية والإدارية، مدفوعة بالتطور المتسارع في تقنيات التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات الضخمة. في حين لم تعد هذه التحولات مقتصرة على القطاع الخاص أو الصناعات التقنية، بل امتدت لتعيد تشكيل بنية الإدارة العامة، وآليات صنع القرار، وأنماط الإنفاق الحكومي، وطرق تقديم الخدمات العامة.

وفي ظل هذا التحول، أصبحت المخاطر المالية والحكومية أكثر تعقيداً وتشابكاً، حيث لم تعد تقتصر على المخالفات التقليدية أو أوجه القصور الإجرائية، بل باتت تشمل مخاطر رقمية عابرة للحدود، وهجمات سيبرانية، وتلاعباً في البيانات، وتحديات متعلقة بالخصوصية والشفافية وسلامة الأنظمة الرقمية. كما رافق ذلك تضاعف كميات البيانات الحكومية بشكل غير مسبوق، وأصبحت المعاملات المالية تتم في بيئات رقمية عالية السرعة، الأمر الذي فرض واقعاً جديداً على الأجهزة العليا للرقابة المالية.

إن سرعة التطور التقني تفوق في كثير من الأحيان قدرة المؤسسات الرقابية على التكيف، مما يخلق فجوة متنامية بين طبيعة المخاطر الحديثة وأدوات التدقيق التقليدية. وفي حال لم تُواكب الأجهزة العليا للرقابة هذا التسارع، فإنها قد تجد نفسها أمام منظومة مالية رقمية معقدة لا تستطيع مراقبتها بكفاءة، الأمر الذي يهدد فاعلية الرقابة، ويضعف عملية حماية المال العام، كما يؤثر على جودة الحوكمة المؤسسية.

ضمن هذا السياق، لم يعد التحول الرقمي عملية تحسينية، بل ضرورة استراتيجية لضمان بقاء الأجهزة الرقابية قادرة على أداء وظائفها الدستورية بكفاءة في عصر الاقتصاد الرقمي. كما أن

توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في عمليات التدقيق لم يعد مسألة تجريبية، بل أصبح توجهاً عالمياً يتبناه عدد متزايد من الأجهزة العليا للرقابة، بهدف الانتقال من الرقابة اللاحقة إلى الرقابة المستمرة والاستباقية.

ومن هنا تتبع أهمية هذا البحث، الذي يسعى إلى تحليل دور التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي في عمليات التدقيق، واستكشاف مدى قدرتهما على سد الفجوة المتنامية بين تطور المخاطر العالمية وأدوات الرقابة التقليدية، مع التركيز على تحديات وفرص التطبيق في سياق الأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة.

1. 2. مشكلة البحث Research Problem

على الرغم من التقدم الهائل في تقنيات التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي، وما أحدثته من تغيير جذري في بيئة الإدارة العامة والمالية الحكومية، إلا أن العديد من الأجهزة العليا للرقابة لا تزال تمارس عمليات التدقيق وفق نماذج تقليدية تعتمد على الفحص المستندي اللاحق، والإجراءات اليدوية، والتحليل المحدود للبيانات.

في المقابل، تتسارع المخاطر المالية والرقمية بوتيرة تفوق قدرة النظم الرقابية التقليدية على الاستجابة لها، مما يؤدي إلى اتساع فجوة رقابية بين طبيعة المخاطر الحديثة وأدوات التعامل معها، وإن حالة تنامي هذه الفجوة تشكل خطورة كبيرة، بسبب وجود تحديات إضافية تتعلق بالبنية التحتية التقنية، والموارد البشرية، والجمود التشريعي.

وعليه، تتمثل المشكلة الجوهرية للدراسة في:

إلى أي مدى يمكن للتحول الرقمي وتقنيات الذكاء الاصطناعي أن تعيد تشكيل عمليات التدقيق في الأجهزة العليا للرقابة، بما يضمن مواكبة التطور التقني المتسارع وتقليص فجوة المخاطر المتنامية؟

1. 3. أسئلة البحث Research Questions

رغم كثرة الدراسات والأبحاث حول التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي ودورها في التدقيق إلا

أن هذا البحث يطرح السؤال الرئيسي التالي:

كيف يمكن للتحول الرقمي والذكاء الاصطناعي أن يساهما في تطوير عمليات التدقيق لدى الأجهزة

العليا للرقابة بما يمكنها من مواجهة تصاعد المخاطر المالية والرقمية العالمية؟

يتفرع عن السؤال الرئيس مجموعة من الأسئلة الفرعية نطرحها حسب الآتي:

1. كيف غير التحول الرقمي طبيعة الإدارة العامة والبيئة المالية الحكومية؟

2. ما هي طبيعة المخاطر الجديدة العابرة للحدود التي تواجهها الأجهزة العلية للرقابة؟

3. ما هي أوجه القصور في النموذج التقليدي لعمليات التدقيق في ظل هذه التحولات؟

4. ما هي التطبيقات العملية للذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات الضخمة في عمليات التدقيق

الحكومي؟

5. ما المتطلبات المؤسسية والتشريعية والبشرية اللازمة لتبني نموذج التدقيق الذكي؟

6. كيف يمكن تقليص الفجوة بين سرعة التطور التقني وقدرة الأجهزة الرقابية على التكيف؟

7. ما هي السيناريوهات الممكنة لعملية الانتقال التدريجي الآمن نحو نموذج الرقابة الذكي؟

1. 4. أهداف البحث Research Objectives

يهدف هذا البحث إلى هدف عام يكمن في تحليل أثر التحول الرقمي وتقنيات الذكاء

الاصطناعي على عمليات التدقيق في الأجهزة العلية للرقابة المالية، وبيان مدى قدرتها على تمكين

هذه الأجهزة من مواكبة تصاعد المخاطر المالية والرقمية العالمية، وصولاً إلى تقديم إطار تطويري

يعزز الانتقال نحو نموذج تدقيق ذكي واستباقي.

وبناءً على الهدف العام، تم تحديد الأهداف التفصيلية التالية:

1. تحليل التحولات البيئية العالمية (المالية، الرقمية، السيبرانية، البيئية) وانعكاساتها على طبيعة المخاطر الحكومية.
2. دراسة أوجه القصور في النموذج التقليدي لعمليات التدقيق في ظل تسارع التطور التقني.
3. استعراض وتقييم تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات الضخمة في التدقيق الحكومي.
4. قياس الفجوة بين سرعة التطور الرقمي وقدرة الأجهزة العليا للرقابة على التكيف المؤسسي.
5. تحديد المتطلبات المؤسسية والتشريعية والبشرية اللازمة لتبني التدقيق الرقمي والذكي.
6. تقديم تصور تطوري يساعد الأجهزة العليا للرقابة على الانتقال التدريجي نحو نموذج رقابي أكثر كفاءة واستجابة للمخاطر الحديثة.

1. 5. أهمية البحث Research Significance

يستمد هذا البحث أهميته العلمية من خلال مساهمته في إثراء الأدبيات المتعلقة بتطوير التدقيق الحكومي في ظل الثورة الرقمية وصعود الذكاء الاصطناعي. كما يعالج البحث الفجوة المعرفية المتمثلة في محدودية الدراسات التي تربط بين الذكاء الاصطناعي وعمليات التدقيق في سياق الأجهزة العليا للرقابة عبر تقديم إطار تحليلي معمق يجمع بين التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي من جهة مع إدارة المخاطر والحوكمة المالية من جهة أخرى، يدعم الانتقال من الطرح الوصفي إلى الطرح التطويري البناء في دراسة الرقابة العامة. في المقابل، تكمن الأهمية العملية للبحث في طرح مساعدة موجهة لصناع القرار في الأجهزة العليا للرقابة في فهم تأثير التقنيات الحديثة على فعالية عمليات التدقيق، كما يوفر البحث أساساً لتطوير

السياسات والاستراتيجيات المرتبطة بعملية رقمنة العمل الرقابي، ويوضح متطلبات التحول الرقمي، مما يسهم في تقليل المخاطر الناجمة عن التأخر التقني.

وفي الدراسة التحليلية المعمقة يكتسب هذا البحث أهمية استراتيجية في معالجة عامل سرعة التطور التقني باعتباره عاملاً حاسماً في تحديد فاعلية المؤسسات الرقابية. وإن أي تأخر في مواكبة التحول الرقمي قد يؤدي إلى اتساع فجوة رقابية بين طبيعة المخاطر الحديثة وأدوات التعامل معها.

كما أن حالة تضاعف حجم البيانات الحكومية واتساع نطاق المعاملات الرقمية يفرضان اعتماد أدوات تحليل متقدمة.

وبالتالي، فإن هذا البحث يتعامل مع قضية تمس جوهر مستقبل التدقيق الحكومي في البيئة الرقمية العالمية. وي طرح نموذج استراتيجي يهدف إلى كفالة استدامة الأجهزة العليا للرقابة في أداء دورها الدستوري.

1. 6. منهجية للبحث Research Methodology

اعتمد البحث على مدخل منهجي متكامل يجمع بين عدة مناهج علمية لتحقيق أهداف البحث وضمان شمولية التحليل وذلك وفقاً للتفصيل الآتي:

• المنهج الوصفي التحليل (Descriptive Analytical Approach)

أستخدم لتأصيل الإطار النظري للبحث، من خلال تتبع تطور مفهوم التدقيق الحكومي وتحليل خصائص النماذج الرقابية التقليدية، وصولاً إلى فهم طبيعة التحول الرقمي في الإدارة العامة وما يرافقه من تطبيقات للذكاء الاصطناعي، وقد استند هذا المنهج إلى استقراء الأدبيات العلمية الرصينة، وتقارير المنظمة الدولية للأجهزة العليا للرقابة والمحاسبة

INTOSAI والمعايير الدولية للأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة (ISSAIs)

- المنهج المقارن (Comparative Approach)

تم توظيف هذا المنهج لإجراء مقارنة منهجية بين نموذج التدقيق التقليدي والنموذج الرقمي الذكي، مع التركيز على متغيرات أساسية تشمل: (نطاق الرقابة، الاستجابة الزمنية للاكتشاف، فعالية إدارة المخاطر، كفاءة تخصيص الموارد، وموثوقية الأدلة الرقابية).

- المنهج الاستشرافي (Prospective Approach)

طبق هذا المنهج عند صياغة النموذج الرقابي الذكي المقترح، عبر استشراف الاتجاهات المستقبلية للمخاطر المالية الرقمية، وآفاق التوسع في استخدام البيانات الضخمة (Big Data Analytics) والتدقيق المستمر والأتمتة الرقابية الشاملة.

- منهج تصميم النماذج (Model Building Approach)

كما اعتمد البحث على منهج تصميم النماذج من خلال بناء اطار مفاهيمي وتطبيقي متكامل لنموذج التدقيق الذكي، يستند الى تحليل الفجوة الرقابية وتكامل مرتكزات البيانات وإدارة المخاطر والذكاء الاصطناعي بما يتيح تقديم تصور عملي قابل للتطبيق داخل الأجهزة العليا للرقابة.

1. 7. حدود البحث Research Limitations

يتحدد نطاق البحث وفقاً للأبعاد الموضوعية والجغرافية والزمنية الآتية:

- الحدود الموضوعية: يقتصر البحث على دراسة وتحليل واقع ومستقبل التدقيق الحكومي في الأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة، مع التركيز النوعي على انعكاسات التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة الأداء الرقابي، كما ينأى البحث عن التوسع في قضايا الإدارة العامة الرقمية إلا في حدود ما يخدم السياق الرقابي والمالي.

- الحدود الجغرافية: يركز البحث على سياق الدول الأعضاء في المنظمة الدولية للأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة INTOSAI ، وهذا النطاق يمنح البحث بعداً دولياً ويسمح بمقارنة التجارب الرقابية في بيئات تشريعية وتقنية متنوعة.
- الحدود الزمنية: يعتمد البحث على الأدبيات والمعايير والتقارير الصادرة خلال العقد الأخير، باعتباره الفترة التي شهدت طفرةً نوعيةً في تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتحول الرقمي، مما يجعل المادة العلمية مواكبة لأحدث التطورات التقنية والرقابية.

1. 8. الدراسات السابقة Literature Review

أولاً: الدراسات العربية

1. سمهدان، مها، سلمو، تمارا. (2021) انعكاسات الذكاء الاصطناعي على مجال

التدقيق. سلسلة كتيبات تعريفية، العدد (15)، صندوق النقد العربي.

تناول هذا الإصدار التعريفي الصادر عن صندوق النقد العربي انعكاسات توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي على مهنة التدقيق، من منظور تحليلي يركز على الفوائد المتوقعة والتحديات المحتملة المرتبطة بالتحويلات الجذرية التي تشهدها المهنة. وناقش الكتيب القيمة المضافة الناتجة عن تبني التقنيات الحديثة في أعمال التدقيق، ولا سيما في تحسين القدرة على كشف عمليات الاحتيال، وزيادة حجم العينات المفحوصة، وتعزيز إمكانية التنبؤ بالمخاطر المالية مثل حالات الإفلاس قبل وقوعها.

كما سلط الإصدار الضوء على جملة من التحديات المصاحبة لتبني تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجال التدقيق، من أبرزها المخاطر القانونية، والمخاطر التنافسية، إضافة إلى المخاطر المرتبطة بخصوصية البيانات نتيجة التوسع الكبير في حجم البيانات

المتاحة. وأكدت الدراسة أن التقنيات الحديثة، رغم قدرتها على أتمتة بعض المهام الأساسية مثل فحص الوثائق والعقود، لا تلغي الحاجة إلى الخبرة البشرية والحكم المهني، بل تعيد توجيه دور المدقق نحو تقييم المخاطر الناشئة والتحقق من كفاية أنظمة الرقابة الداخلية.

وخلص الإصدار إلى أن التطور التقني المتسارع يفرض على المدققين ضرورة اكتساب مهارات جديدة، تشمل المهارات التقنية إلى جانب تنمية المهارات الشخصية والمهنية، لسد الفجوة القائمة في قدرات المدققين. كما أكد على أن التحول نحو استخدام الذكاء الاصطناعي، رغم ما يحمله من تحديات، يوفر فرصاً حقيقية لتطوير مهنة التدقيق وتعزيز دورها في الحوكمة والمساءلة، شريطة إدارة هذا التحول ضمن أطر مهنية وتنظيمية ملائمة.

وعلى الرغم من أهمية هذا الإصدار في تقديم رؤية شاملة حول أثر الذكاء الاصطناعي على مهنة التدقيق، إلا أنه يظل في إطار الطرح المفاهيمي والإرشادي، دون التطرق إلى نماذج مؤسسية أو تنظيمية لمسار التحول نحو التدقيق الذكي، أو إعادة تعريف وظائفها في ظل التحول الرقمي.

2. عبد الرزاق، ديوان. (2021). المنظمة العربية للأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبية ARABOSAI، استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام الرقابية للأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة على القطاع العام: نحو رقابة مرتكزة على تقنيات الذكاء الاصطناعي. المجلس الأعلى للحسابات، المملكة المغربية.

تناولت هذه الدراسة القيمة أثر التحول الرقمي واستثمار تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام الرقابية للأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة على القطاع العام، في سياق

الثورة المعلوماتية وتنامي البيانات المفتوحة والضخمة، وما تفرضه من تحديات وفرص أمام العمل الرقابي التقليدي. وانطلقت الدراسة من فرضية مفادها أن مواكبة هذا التحول لم تعد خياراً، بل ضرورة استراتيجية لتحسين جودة المخرجات الرقابية وتعزيز كفاءة الأجهزة العليا للرقابة، انسجاماً مع التوجهات الدولية الحديثة لتدقيق القطاع العام، ولا سيما ما ورد في إعلان موسكو (INTOSAI, 2019).

وناقش الباحث التحول في استراتيجية وآليات الرقابة من خلال توظيف نظم المعلومات المحوسبة، واستثمار البيانات المالية والمحاسبية المتاحة رقمياً، بما يسمح بالانتقال التدريجي نحو التدقيق الآلي والتدقيق المرتكز على تقنيات الذكاء الاصطناعي. كما ركزت الدراسة على المتطلبات التنظيمية والمؤسسية اللازمة لإنجاح هذا التحول، بما في ذلك توحيد بيئة العمل المعلوماتية، وتطوير قدرات المدققين، وتحديث البنية التحتية التقنية، والتنسيق مع الجهات الخاضعة للرقابة. وفي المقابل، ناقشت الدراسة المخاطر المرتبطة بالرقابة الرقمية، خاصة المخاطر التنظيمية والتشريعية، ومخاطر سند التدقيق، الناتجة عن غياب الوثائق المادية وصعوبة تتبع العمليات داخل الأنظمة المحوسبة. وخلصت الدراسة إلى أن التحول نحو رقابة مركزة على تقنيات الذكاء الاصطناعي يمثل تحولاً بنوياً في وظيفة الرقابة، ويتطلب إرساء معايير رقابية جديدة، ومواكبة تشريعية وتنظيمية شاملة، بما يضمن استثمار الفرص التي توفرها التقنيات الحديثة، مع الحد من المخاطر المصاحبة لها.

أثرت هذه الدراسة الأدبيات العلمية حيث تناولت أهمية التحول الاستراتيجي في أدوات وآليات عمل الأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة، إلا أنها ركزت أساساً على تطوير العمليات الرقابية داخل الإطار المؤسسي القائم، دون التطرق إلى نموذج الحوكمة،

وتعريف أدوار المدققين في سياق الدولة الرقمية. كما أن الدراسة، وإن عالجت المخاطر التنظيمية والتشريعية، إلا أنها لم تقدم نموذجاً متكافئاً للانتقال من التدقيق التقليدي إلى التدقيق الذكي، وهو ما تسعى الدراسة الحالية إلى معالجته من خلال طرح نموذج رقابي ذكي وفَعَال يعيد تعريف الرقابة ومهنة التدقيق في العصر الرقمي.

3. عبدالكريم، عبدالسلام محمد. (2023). أثر تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي على

جودة وكفاءة مراجعة البيانات الضخمة في ديوان المحاسبة الليبي: دراسة ميدانية على

المراجعين بالإدارة الرئيسية في طرابلس. مجلة علمية محكمة، جامعة سرت، ليبيا.

هدفت هذه الدراسة إلى استقصاء أثر تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي على جودة وكفاءة مراجعة البيانات الضخمة في ديوان المحاسبة الليبي، من وجهة نظر المراجعين العاملين في الإدارة الرئيسية بطرابلس. واعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، حيث تم جمع البيانات باستخدام استبانة إلكترونية وُزعت على عينة من المراجعين، وبلغ عدد الاستجابات الصالحة للتحليل (41) استجابة، وتم تحليل البيانات باستخدام برنامج SPSS.

وأظهرت نتائج الدراسة وجود أثر إيجابي معنوي لتبني تقنيات الذكاء الاصطناعي في تعزيز كفاءة عمليات مراجعة البيانات الضخمة داخل ديوان المحاسبة الليبي. فقد بينت النتائج أن استخدام هذه التقنيات أسهم بدرجة فاعلية عالية في تقليص المدة الزمنية اللازمة لإنجاز أعمال المراجعة، وتحقيق وفورات ملموسة في الوقت والجهد. كما كشفت الدراسة أن محور قدرة المراجعين على كشف عمليات الاحتيال والمخاطر المالية الكامنة حقق أعلى مستوى فاعلية، بما يعكس الدور المتقدم لتقنيات الذكاء الاصطناعي في تحليل الأنماط غير الطبيعية واكتشاف السلوكيات الشاذة.

بالإضافة إلى ما سبق أظهرت النتائج وجود أثر إيجابي متوسط لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في توسيع حجم العينة المفحوصة بدقة وبصورة آلية، إضافة إلى تحسين جودة التقارير الصادرة عن المراجعين من حيث الدقة والموثوقية، نتيجة الاعتماد على أدوات تحليل متقدمة للبيانات الضخمة. وفي ضوء هذه النتائج، أوصت الدراسة بضرورة تطوير البنية التحتية التقنية لديوان المحاسبة الليبي، وبناء قدرات المراجعين في مجال تقنيات الذكاء الاصطناعي، وتحديث أطر العمل والمعايير المهنية بما يتوافق مع متطلبات التحول الرقمي والمعايير الدولية.

وعلى الرغم من الأهمية العلمية لهذه الدراسة من ناحية إبراز الأثر الإيجابي لتقنيات الذكاء الاصطناعي على كفاءة وجودة أعمال المراجعة، إلا أنها ركزت على توظيف هذه التقنيات ضمن الإطار التنظيمي القائم لديوان المحاسبة، دون التطرق إلى إعادة هندسة البنية التشغيلية للجهاز الرقابي ذاته، أو إعادة تعريف دوره ووظائفه في ضوء التحول الرقمي. كما اقتصرَت الدراسة على المنهج الوصفي وأداة الاستبيان، الذي يعكس تصورات المراجعين، دون تحليل معمق للبنية التشريعية والتنظيمية أو نماذج الرقابة الاستباقية المعتمدة على البيانات، وهو ما تسعى الدراسة الحالية إلى معالجته من منظور بنوي ومؤسسي أشمل.

4. . بن غالية، كنزة، وقورين، حاج قويدر. (2025). التحول الرقمي وتعزيز الحكومة الإلكترونية كمدخل لتحسين الشفافية والمساءلة والرقابة على المال العام: دراسة تطبيقية على التجربة المصرية. المجلة الجزائرية المالية.

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل دور التحول الرقمي في تعزيز الحكومة الإلكترونية وانعكاسه على تحسين الشفافية والمساءلة والرقابة على المال العام، من خلال الجمع بين

التأصيل النظري للتحول الرقمي والحكومة الإلكترونية، والدراسة التطبيقية للتجربة المصرية. وقد استعرضت الدراسة في إطارها النظري مفاهيم التحول الرقمي ونماذج أدواته، إضافة إلى توضيح مفهوم الحكومة الإلكترونية وأهدافها وأشكالها المختلفة. كما ناقشت الدراسة العلاقة التكاملية بين التحول الرقمي والحكومة الإلكترونية، مبيّنة كيف يسهم التحول الرقمي في تحسين أداء الحكومة الإلكترونية من خلال أتمتة العمليات، وتسريع معالجة البيانات، وتعزيز دقة التحليل، وتحسين جودة اتخاذ القرار. وأكدت النتائج أن رقمنة القطاع العام تسهم في رفع كفاءة الخدمات العامة، وتقليص التكاليف، وزيادة رضا المواطنين، فضلاً عن تعزيز العدالة وإتاحة الخدمات الحكومية في أي وقت ومن أي مكان.

وأظهرت نتائج الدراسة أن التحول الرقمي والحكومة الإلكترونية يشكلان مدخلاً فاعلاً لتعزيز الشفافية والمساءلة في إدارة المال العام، من خلال تحسين إدارة النفقات العامة، وإدارة الالتزامات المالية، وتفعيل أنظمة الرقابة المالية، ودعم قابلية المقارنة والإفصاح عن المعلومات المالية. كما أشارت الدراسة إلى دور أدوات التحول الرقمي، مثل أنظمة إدارة البيانات الإلكترونية، وبرامج الامتثال التنظيمي، والبوابات الإلكترونية، ومبادرات البيانات المفتوحة، وتقنية البلوك شين، في تحسين الرقابة على المال العام والحد من مظاهر الفساد.

وفي الجانب التطبيقي، تناولت الدراسة تجربة جمهورية مصر العربية في التحول الرقمي في إطار رؤية مصر 2030، مبيّنة التقدم المحقق في مؤشرات الحكومة الرقمية، وارتفاع تصنيف مصر ضمن الفئة (A) للدول الرائدة في الحكومة الرقمية. كما ناقشت الدراسة

جملة من التحديات المرتبطة بالتحول الرقمي، من أبرزها قضايا خصوصية البيانات، والأمن السيبراني، والأخلاقيات، والفجوة الرقمية، وضعف الوصول العادل إلى الإنترنت. أبرزت هذه الدراسة النوعية أثر التحول الرقمي والحكومة الإلكترونية على تحسين الشفافية والمساءلة والرقابة على المال العام، إلا أن تركيزها انصبّ على دور الحكومة الإلكترونية كمنظومة خدمية وإدارية عامة، دون التركيز على دور التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي في تحسين عمليات التدقيق داخل الأجهزة العليا للرقابة والمحاسبة، أو إعادة تعريف وظيفة الرقابة ومهنة التدقيق في ضوء التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي، وهو ما تسعى الدراسة الحالية إلى معالجته من منظور مؤسسي وبنويي أشمل.

5. بورغود، بلال، حميدوش، حورية. (2025). تحديات وفرص استخدام الذكاء الاصطناعي في العمل الرقابي لدى الأجهزة العليا للرقابة: تجارب دولية عملية وخطوات مجلس المحاسبة الجزائري نحو الأتمتة. مجلة الميادين الاقتصادية، المجلد 08، العدد 01.

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل فرص وتحديات استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في العمل الرقابي لدى الأجهزة العليا للرقابة، مع التركيز على استعراض التجارب الدولية العملية، وتسليط الضوء على تجربة مجلس المحاسبة الجزائري في تبني الأتمتة كمدخل لتحديث العمل الرقابي. وانطلقت الدراسة من فرضية مفادها أن التحول نحو الرقابة الرقمية والذكاء يفرض إعادة النظر في استراتيجيات وآليات الرقابة التقليدية، بما يستوجب تأطير هذا التحول تنظيمياً وتشريعياً.

وتناولت الدراسة مختلف تقنيات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في المجال الرقابي، مع إبراز الدور الذي تلعبه تقنيات المعالجة التحليلية الفورية (OLAP) في تحسين سرعة

معالجة البيانات المالية وتحليلها، خاصة في إطار إعداد التقارير السنوية المرتبطة بمشاريع قوانين ضبط الميزانية. وقد أظهرت التجربة التطبيقية لمجلس المحاسبة الجزائري أن اعتماد تقنية OLAP ساهم بشكل ملموس في تسريع تفريغ المعطيات، وتحسين جودة التحليل، ودعم عمل المدققين والقضاة الماليين في تتبع الوضعيات المالية ومقارنة التقديرات بالإنجازات الفعلية.

كما ناقشت الدراسة العلاقة بين الإصلاحات الحديثة في الميزانية، ولا سيما القانون العضوي المتعلق بقوانين المالية (LOLF)، والتحول الرقمي في الرقابة المالية، مبرزة أهمية توفر نظم معلومات مالية ومحاسبية مدمجة قادرة على استيعاب البيانات الضخمة ومعالجتها آلياً، بما يدعم الانتقال نحو التدقيق الآلي والتدقيق المرتكز على الذكاء الاصطناعي.

وخلصت الدراسة إلى أن استخدام الذكاء الاصطناعي في العمل الرقابي يمثل سلاحاً ذو حدين، إذ يوفر فرصاً كبيرة لتحسين فعالية وكفاءة عمليات التدقيق، وفي الوقت نفسه يطرح تحديات تنظيمية وتقنية وتشريعية، خاصة في ظل حساسية البيانات المالية وارتفاع متطلبات السرية. وأكدت الدراسة ضرورة وضع خطط استراتيجية مستقبلية لدى الأجهزة العليا للرقابة، تشمل تطوير البنية التحتية الرقمية، وتوحيد بيئة العمل المعلوماتية، وتكوين الموارد البشرية، وتعزيز التنسيق مع الجهات الخاضعة للرقابة، بما يضمن نجاح التحول نحو رقابة رقمية أكثر ذكاءً وفعالية.

على الرغم من القيمة العلمية والتطبيقية العالية لهذه الدراسة، خاصة من حيث تقديمها تجربة واقعية لتوظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي داخل جهاز رقابي أعلى، إلا أنها تظل محصورة في إطار تطوير الأدوات والإجراءات الرقابية ضمن البنية المؤسسية القائمة.

إذ لم تتناول الدراسة مسألة إعادة هندسة العمليات الرقابية في الأجهزة العليا للرقابة والمحاسبة، ولا إعادة تعريف أدوارها ووظائفها في سياق التحول نحو الدولة الرقمية، كما لم تقدم نموذجاً رقابياً ذكياً يأخذ في الاعتبار الخصوصيات البنوية والتشريعية.

ثانياً: الدراسات الأجنبية

1. Kokina, J., & Davenport, T. H., 2017, The Emergence of Artificial Intelligence: How Automation is Changing Auditing, Babson College, United States, published in Journal of Emerging Technologies in Accounting.

تناولت هذه الدراسة موضوع توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي والأتمتة في مهنة التدقيق. ركزت الدراسة على كيفية مساهمة تقنيات التحليل المتقدم والخوارزميات الذكية في تحسين كفاءة عملية التدقيق، من خلال أتمتة بعض الإجراءات الروتينية وتحليل كميات كبيرة من البيانات المالية بسرعة ودقة أعلى. كما أوضحت الدراسة أن استخدام الذكاء الاصطناعي في التدقيق لا يهدف إلى استبدال المدقق البشري، بل إلى تعزيز قدرته على تحليل البيانات واكتشاف الأنماط غير الطبيعية التي قد تشير إلى أخطاء أو حالات احتيال.

تركز هذه الدراسة على الأثر العام للأتمتة والذكاء الاصطناعي في مهنة التدقيق بشكل عام، بينما نسعى من خلال هذا البحث إلى تحليل إمكانية توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في التدقيق الحكومي بشكل خاص، مع التركيز على دور النماذج التنبؤية وكشف الاحتيال في الأجهزة الرقابية.

2. Vasarhelyi, M. A., & Kogan, A., 2015, Big Data in Accounting: An Overview, Rutgers University, United States, published in Accounting Horizons.

قدم هذا البحث دراسةً نوعيةً عن دور البيانات الضخمة (Big Data) في تطوير مهنة المحاسبة والتدقيق. بينت الدراسة أن تزايد حجم البيانات وتنوع مصادرها يفرض على المؤسسات الرقابية تبني أدوات تحليل متقدمة تعتمد على تقنيات التحليل الآلي والخوارزميات الذكية. كما أكدت الدراسة أن استخدام تحليلات البيانات الضخمة يمكن أن يسهم في الانتقال من التدقيق التقليدي القائم على العينات إلى التدقيق المستمر والتحليل الشامل للبيانات.

ركز هذا البحث على مفهوم البيانات الضخمة ودورها في تطوير مهنة المحاسبة والتدقيق بشكل عام، في حين يركز البحث الحالي على التدقيق الذكي في الأجهزة الرقابية الحكومية، مع إبراز دور النماذج التنبؤية وتقنيات الذكاء الاصطناعي في دعم اكتشاف المخاطر والاحتيايل.

3. Appelbaum, D., Kogan, A., & Vasarhelyi, M. A., 2017, Big Data and Analytics in the Modern Audit Engagement, Rutgers University, United States, published in Accounting Horizons.

بحثت هذه الدراسة عن دور تحليل البيانات المتقدمة في تطوير عملية التدقيق الحديثة. وأشارت الدراسة إلى أن استخدام أدوات تحليل البيانات والذكاء الاصطناعي يتيح للمدققين إمكانية تحليل مجموعات كبيرة من البيانات المالية والتشغيلية، مما يعزز قدرة المدقق على اكتشاف الأنماط غير الطبيعية والمخاطر المحتملة بشكل أكثر فعالية. كما أكدت الدراسة أن دمج تحليل البيانات في عملية التدقيق يسهم في تحسين جودة الأدلة التدقيقية ودعم اتخاذ القرارات الرقابية.

تركز هذه الدراسة على استخدام تحليل البيانات في التدقيق المالي بوجه عام، بينما تهدف الدراسة الحالية إلى تحليل إمكانيات تطبيق التدقيق الذكي في البيئة الحكومية الرقابية، مع التركيز على

تحديات تطبيق الذكاء الاصطناعي في الأجهزة الرقابية العليا وفرص الاستفادة منه في كشف الاحتيال وتحسين كفاءة التدقيق الحكومي.

الفصل الثاني

الإطار النظري للبحث

المبحث الأول: التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي في تطوير التدقيق الحكومي

المبحث الثاني: التحديات التي تواجه الأجهزة العليا للرقابة المالية والحاسبة

في تبني مفهوم التدقيق الذكي

المبحث الأول

التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي في تطوير التدقيق الحكومي

مقدمة

أضحى الذكاء الاصطناعي يغزو كل مناحي حياة الفرد والإدارة معلناً عن ميلاد أجيال جديدة من التكنولوجيا في خدمة البشرية، حيث باتت من مقومات إدارة الاقتصاد للموارد من أجل تلبية حاجات المستهلك، فغذت الأسواق والسلع، وأصبح كل الفاعلين في هذا المجال يخضعون لمنظومة تكنولوجية تركز على الأتمتة (Automatisation) باعتماد برامج الحاسوب وتقنيات رقمية وأيضاً روبوتات حاكت العقل البشري في كل مراحل الإنتاج والتسويق وحتى مرحلة الدعاية والاشهار.

فالعقل الإلكتروني من برمجيات وروبوتات أصبح سهماً في بلورة ذكاء جديد، ذكاء اصطناعي من سماته الدقة والتنظيم للمعطيات وقواعد البيانات واستثمارها في مسارات (Processus) الإنتاج والتوزيع وأيضاً العلاقات مع الزبائن. ليعلن نفسه _الذكاء الاصطناعي_ أداة محاكاة للعقل البشري، ومطور لقدرات الآلة في التحليل والبرمجة بمفهومها الضيق، وقد يتسع نطاقه إلى الإحلال، أي أن يتعدى مفهومه كأداة مساعدة إلى روبوتات تحاكي البشر وتحل محلهم وتتنجز مهام بدقة وسرعة ونجاعة واقتصاد.

من ناحية ثانية، أتاح التطور التكنولوجي للمؤسسات العمومية والشركات العمومية والشبه العمومية، استثمار تقنيات الذكاء الاصطناعي في تقديم الخدمات للعموم، مما جعل أيضاً مهمة

التدقيق ومراقبة التسيير مواكبة لهذا التطور، من خلال اعتماد آليات تدقيق رقمية لتلك النظم المعلوماتية المستخدمة في تنفيذ العمليات الإنتاجية والخدمات.

وعلى هذا الأساس، أصبحت حالة الاستثمار في تقنيات الذكاء الاصطناعي حاجة متاحة للإدارات والشركات لتطوير برمجيات وتقنيات تمكنها من تحسين جودة الخدمات والإنتاج بالسرعة والدقة المطلوبة، وهذه الحاجة أيضاً أضحت ملحة بالنسبة لأجهزة الرقابة لتطوير جودة أدائها باعتماد تقنيات الذكاء الاصطناعي لاسيما في استخدام تكنولوجيا المعلومات والأنظمة الحاسوبية خلال مختلف مراحل تنفيذ مهامها الرقابية، مما يمكنها من اعتماد الآليات الحديثة للتدقيق والرقابة، وبالتالي تجاوز بعض جوانب القصور البشري في حالة ممارسة الحكم المهني ، وضمان كفاءة وجودة العمليات الرقابية.

وعلى اعتبار أن مهنة التدقيق تعرف على أنها علم وفن في آن واحد، فهي تجمع بين دقة القواعد العلمية المرتكزة على معايير وإجراءات موضوعية مع حالة الإبداع الفني للمدقق وحكمه المهني التقديري لتفسير النتائج والتحقق من سلامتها، الأمر الذي رسم ملامح مهنة التدقيق على أنها مزيج من الانضباط العلمي والمهارة الفنية، وعليه نسال، إلى أي حد يمكن الاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ مهام التدقيق والرقابة للأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة؟

حيث شهد مفهوم التدقيق الحكومي تطوراً جوهرياً خلال العقود الأخيرة، انتقل فيه من نموذج رقابي تقليدي يركز على المشروعية والالتزام الشكلي بالقوانين واللوائح، إلى نموذج أكثر ديناميكية يركز على تحليل المخاطر وتقييم الأداء وتحقيق القيمة العامة. فقد كانت الأجهزة العليا للرقابة في مراحلها الأولى تمارس دوراً يقوم أساساً على الفحص المستندي اللاحق للعمليات المالية، بهدف التحقق من

صحة القيود المحاسبية ومطابقة الإنفاق للنصوص القانونية، وهو ما يُعرف برقابة المشروعية (INTOSAI, 2019) Compliance Audit.

غير أن التحولات الاقتصادية والمالية العالمية، وتزايد تعقيد البرامج الحكومية، واتساع نطاق الإنفاق العام، فرضت إعادة النظر في فلسفة التدقيق الحكومي، فقد تجاوزت المتطلبات الراهنة مفهوم التأكد من سلامة الإجراءات المتبعة، كما أصبح من الضروري تقييم مدى كفاءة وفعالية واقتصاد استخدام الموارد العامة، وهو ما جسده معايير تدقيق الأداء (Performance Audit) التي تبنتها المنظمة الدولية للأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة (INTOSAI, 2016) ISSAI 3000.

ومع تصاعد المخاطر المالية والرقمية، وظهور تهديدات جديدة كالاختيال الإلكتروني، والجرائم السيبرانية، وتعقيد سلاسل الإنفاق الحكومي، برز مفهوم جديد نسبياً وهو مفهوم التدقيق القائم على المخاطر (Risk Based Auditing) باعتباره تحولاً نوعياً في منهجية العمل الرقابي. حيث يقوم هذا المدخل على تحديد المجالات ذات المخاطر الأعلى وتوجيه الموارد الرقابية نحوها، بدلاً من الفحص الشامل أو العشوائي، بما يعزز كفاءة عملية التدقيق ويزيد من قدرتها على اكتشاف الانحرافات الجوهرية (IIA, 2020).

كما أكدت أدبيات الحوكمة الحديثة أن الإدارة العامة المعاصرة تتطلب انتقال الأجهزة الرقابية من دور "المدقق بعد وقوع الحدث" إلى دور "المدقق المستبق للحدث" القادر على استشراف المخاطر قبل تحققها (OECD, 2021). وضمن هذا السياق، أضحت مفاهيم تحليل البيانات، ونظم المعلومات المتكاملة، وأدوات الذكاء الاصطناعي عناصر أساسية في دعم منهجية التدقيق القائم على المخاطر، لما لها من دور أساسي في تعزيز تمكين رصد الأنماط غير الاعتيادية والتنبؤ بمواطن الخلل المحتملة.

وبناءً على ما سبق، نستخلص أن عملية التطور من الرقابة التقليدية إلى الرقابة القائمة على المخاطر لا تمثل مجرد تحديث تقني، بل تعكس تحولاً في فلسفة التدقيق الحكومي ذاتها، من التركيز على الامتثال الشكلي إلى تعزيز الحوكمة الرشيدة، وحماية المال العام، وتحقيق المساواة المبنية على النتائج في بيئة تتسم بتعاضد المخاطر وتسارع التحولات الرقمية.

2. 1. 1. التحول الرقمي في الإدارة العامة

شهدت الإدارة العامة خلال العقود الأخيرة تحولاً جذرياً بفعل التطور المتسارع في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، حيث لم يعد استخدام التكنولوجيا يقتصر على أتمتة الإجراءات التقليدية، بل أصبح يمثل تحولاً بنوياً في نماذج العمل الحكومي وآليات تقديم الخدمات وصنع القرار. ويُعرف التحول الرقمي في القطاع العام على أنه عملية استراتيجية شاملة تهدف إلى إعادة تصميم العمليات والهياكل المؤسسية اعتماداً على التقنيات الرقمية، بما يحقق كفاءة أعلى وقيمة عامة مستدامة (OECD, 2019). كما تشير أدبيات البنك الدولي إلى أن التحول الرقمي لا يقتصر على إدخال أدوات تقنية، بل يشمل تغيير الثقافة المؤسسية وتعزيز التكامل بين البيانات والأنظمة الحكومية (World Bank, 2021).

أولاً: مفهوم التحول الرقمي في الإدارة العامة:

يتجاوز مفهوم التحول الرقمي مرحلة "الحكومة الإلكترونية" التي ركزت على رقمنة الخدمات، إلى مرحلة "الحكومة الرقمية" التي تقوم على البيانات كأساس لاتخاذ القرار، وعلى التكامل بين المؤسسات، والابتكار في تصميم السياسات العامة (OECD, 2020). وبذلك يصبح التحول الرقمي عملية إعادة هيكلة شاملة تعتمد على تحليل البيانات الضخمة، والحوسبة السحابية، والذكاء الاصطناعي، وتكنولوجيا البلوك تشين، بهدف تحسين جودة الخدمات وتعزيز الشفافية والمساءلة.

ثانياً: أبعاد التحول الرقمي (OECD, 2019)

يمكننا تحليل عملية التحول الرقمي في الإدارة العامة عبر مجموعة من الأبعاد المتكاملة نوردتها

حسب التالي:

- البعد التقني: ويتمثل هذا البعد في تحديث البنية التحتية الرقمية، وبناء قواعد بيانات متكاملة، واعتماد أنظمة معلومات مترابطة.

- البعد المؤسسي: ويشمل هذا البعد إعادة هندسة العمليات الحكومية لتصبح أكثر مرونة

وكفاءة (Business Process Reengineering)

- البعد البشري: يتمثل البعد البشري في تطوير المهارات الرقمية للعاملين، وبناء ثقافة تنظيمية داعمة للابتكار.

- البعد التشريعي والتنظيمي: يتطلب هذا البعد تحديث الأطر القانونية لضمان حماية البيانات وتنظيم استخدام التقنيات الحديثة.

- البعد الاستراتيجي: ويتمثل في توظيف البيانات لدعم السياسات العامة وصنع القرار المبني على الأدلة.

وتؤكد دراسات الإدارة العامة الحديثة أن نجاح التحول الرقمي يرتبط بمدى تكامل هذه الأبعاد، إذ إن التركيز على التكنولوجيا دون الإصلاح البنيوي الشامل لا يؤدي إلى نتائج مستدامة.

ثالثاً: تأثير التحول الرقمي على الحوكمة

أحدث التحول الرقمي تغييراً عميقاً في مفهوم الحوكمة العامة. عزز الشفافية من جهة وذلك من خلال إتاحة البيانات المفتوحة، ونشر المعلومات المالية، وتسهيل الوصول إلى الخدمات، (OECD, 2021). ومن جهة أخرى، أسهم في تحسين المساءلة عبر تمكين أنظمة التتبع الإلكتروني وتوثيق

العمليات بشكل لحظي. كما ان حالة استخدام التحليلات المتقدمة أتاحت إمكانية تقييم السياسات العامة بناءً على بيانات واقعية، مما يدعم صنع القرار الرشيد.

غير أن هذا التحول رافقه أيضاً بروز مخاطر جديدة تتعلق بالأمن السيبراني، وحماية الخصوصية، والتحيز الخوارزمي، مما يفرض تطوير أطر حوكمة رقمية تضمن الاستخدام المسؤول للتقنيات الحديثة (World Economic Forum, 2022, 42_44).

وعليه، فإن التحول الرقمي في الإدارة العامة لا يمثل مجرد تحديث تقني، بل يشكل إعادة تعريف للعلاقة بين الدولة والمجتمع، ولآليات صنع القرار، وعلى الرغم من أن التحول الرقمي في الإدارة العامة يركز على تحسين العمليات والخدمات بشكل عام، إلا أن أثره يمتد إلى وظائف الأجهزة الرقابية، حيث يوفر للبيئة الرقابية أدوات تحليلية متقدمة وسرعة في معالجة البيانات، مما يعزز قدرتها على متابعة الأداء والكشف المبكر عن المخاطر المالية والإدارية، يعكس المخطط التالي تطور استجابة بعض الأجهزة العليا للرقابة في الدول العربية للتحول الرقمي خلال الفترة الممتدة بين 2011 إلى 2025

الشكل رقم (1): تطور الاستجابة للتحول الرقمي في بعض الأجهزة العليا للرقابة في الدول العربية (2011-2025).

مؤشر اعتماد التحول الرقمي في مؤسسات الرقابة العليا العربية المختارة (2011-2025)



المصدر: إعداد الباحث باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي لأغراض التوضيح بالاعتماد على تقارير (World Bank, 2023 – 2020)، (ARABOSAI, 2021)، (INTOSA, 2019–2023) (ESCWA 2022).

2. 1. 2. الذكاء الاصطناعي في الأدوار الحكومية

أضحى الذكاء الاصطناعي أحد أبرز محركات التحول في الإدارة العامة المعاصرة، نظراً لقدرته على معالجة كميات ضخمة من البيانات، واستخراج الأنماط غير المرئية، ودعم اتخاذ القرار في بيانات معقدة ومتغيرة. وتؤكد الأدبيات الحديثة أن الحكومات التي توظف تقنيات الذكاء الاصطناعي بصورة منهجية تتمكن من تحسين جودة الخدمات العامة، وتعزيز الكفاءة، ورفع مستوى الشفافية والمساءلة (OECD, 2019, 21_25)، وفي السياق الرقابي، يبرز الذكاء الاصطناعي كأداة استراتيجية لإعادة تشكيل منهجية التدقيق الحكومي.

أولاً: تحليل البيانات (Data Analytics)

يمثل تحليل البيانات الركيزة الأساسية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في العمل الحكومي. مع تضاعف حجم البيانات الناتجة عن الأنظمة المالية والمشتريات والضرائب والتحويلات الحكومية، لم يعد بالإمكان الاعتماد على الفحص اليدوي أو العينات المحدودة. كما تتيح تقنيات تحليل البيانات الضخمة (Big Data Analytics) معالجة جميع المعاملات بدلاً من جزء منها، مما يعزز شمولية التدقيق ودقته (Vasarhelyi et al., 2015, 381).

يشمل تحليل البيانات استخدام خوارزميات لاكتشاف الأنماط، وتحليل العلاقات بين المتغيرات، وتحديد القيم الشاذة (Outliers) التي قد تشير إلى أخطاء أو مخالفات. كما يُمكن من بناء لوحات مؤشرات لحظية تساعد صناع القرار والجهات الرقابية على متابعة الأداء المالي في الوقت الحقيقي.

ثانياً: التدقيق المستمر (Continuous Auditing)

يُعد التدقيق المستمر تطوراً منهجياً في وظيفة الرقابة، حيث ينتقل من التدقيق الدوري اللاحق إلى المراقبة اللحظية للعمليات. ويعتمد هذا النموذج على أنظمة رقمية متكاملة تقوم بتحليل البيانات فور إدخالها، وإصدار تنبيهات تلقائية عند تجاوز حدود المخاطر المحددة مسبقاً (IIA, 2020).

ويتيح الذكاء الاصطناعي في هذا السياق:

1. مراقبة المعاملات بشكل فوري
 2. رصد الانحرافات غير الطبيعية
 3. تقليل زمن اكتشاف المخالفات
 4. تعزيز الوقاية بدلاً من المعالجة اللاحقة
- ويمثل التدقيق المستمر انتقالاً من الرقابة "التفاعلية" إلى الرقابة "الاستباقية"، بما يتماشى مع طبيعة البيئة الرقمية سريعة التغير.

ثالثاً: كشف الاحتيال (Fraud Detection)

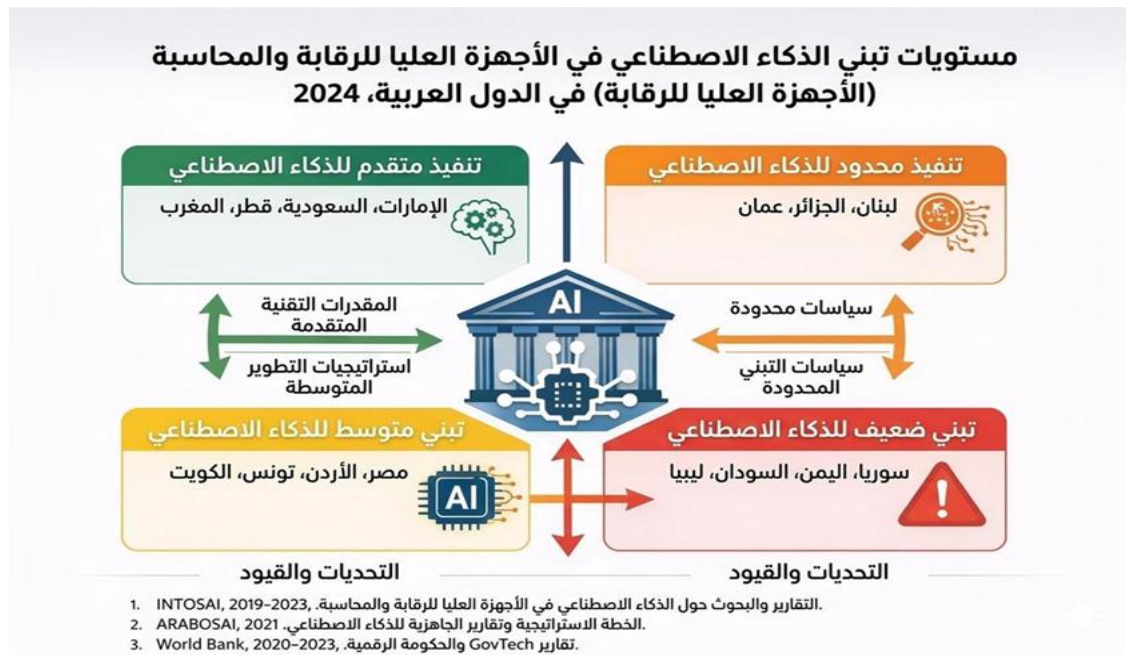
يُعد كشف الاحتيال من أهم مجالات توظيف الذكاء الاصطناعي في العمل الحكومي، خاصة مع تزايد المعاملات الرقمية وتعقيد سلاسل الإنفاق. وتعتمد أنظمة كشف الاحتيال على خوارزميات قادرة على:

1. التعرف على الأنماط غير الاعتيادية
2. تحليل الشبكات والعلاقات بين الأطراف
3. مقارنة السلوك الحالي بالأنماط الطبيعية
4. اكتشاف العمليات المتكررة أو المريبة

وتتميز هذه الأنظمة بقدرتها على التعلم المستمر، حيث تتحسن دقتها بمرور الوقت من خلال تحليل بيانات إضافية. وقد أثبتت الدراسات أن استخدام التحليل الخوارزمي يقلل من حالات الاحتيال ويزيد من سرعة اكتشافها مقارنة بالأساليب التقليدية (ACFE, 2022, 41).

غير أن توظيف الذكاء الاصطناعي في هذا المجال يثير تحديات تتعلق بحماية الخصوصية، والتحيز الخوارزمي، وضرورة وجود إشراف بشري لضمان عدالة القرارات، مما يستلزم تطوير أطر حوكمة رقمية متوازنة، يوضح الشكل التالي مستويات تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي في الأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة بالدول العربية، مع بيان حالة بعض الدول التي مازالت تعاني من ضعف السياسات الرقمية مقارنة بالدول التي بدأت بالفعل تطبيق حلول الذكاء الاصطناعي.

الشكل رقم (2): مستويات تبني الذكاء الاصطناعي في الأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة في الدول العربية (2024).



المصدر: إعداد الباحث باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي لأغراض التوضيح بالاعتماد على تقارير

(INTOSAI, 2021)، (ESCWA, 2022)، (ACFE, 2022).

2. 1. 3. النماذج التنبؤية في الإدارة الحكومية (Predictive Models)

تمثل النماذج التنبؤية إحدى أكثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي تقدماً وتأثيراً في مساعي التطوير للعمل الحكومي والرقابي، وذلك نظراً لقدرتها على الانتقال بوظيفة التدقيق من تحليل ما حدث في الماضي إلى استشراف ما قد يحدث مستقبلاً. وتقوم هذه النماذج على استخدام تقنيات التعلم الآلي (Machine Learning) وتحليل البيانات الإحصائية لاكتشاف الأنماط الخفية في البيانات التاريخية، وبناء خوارزميات قادرة على تقدير احتمالات وقوع مخاطر أو انحرافات مالية قبل تحققها فعلياً (Appelbaum et al., 2017, 7_8).

أولاً: الأساس المفاهيمي للنماذج التنبؤية

تعتمد النماذج التنبؤية على فكرة أن السلوك المالي أو الإداري غير الطبيعي الذي يترك آثاراً رقمية يمكن رصدها وتحليلها. وذلك من خلال إدخال بيانات تاريخية ضخمة إلى خوارزميات التعلم الآلي، يتم تدريب النموذج على التمييز بين السلوك الطبيعي والسلوك عالي المخاطر. وبعد مرحلة التدريب (Training Phase)، يصبح النموذج قادراً على تحليل بيانات جديدة والتنبؤ بدرجة المخاطر المرتبطة بها.

ويستند هذا النهج إلى مبدأ "الإدارة الاستباقية للمخاطر"، الذي يركز على منع الخلل قبل وقوعه بدلاً من الاكتفاء برصده لاحقاً (OECD, 2020).

ثانياً: أنواع النماذج التنبؤية في المجال الرقابي

بالاعتماد على الأدبيات الحديثة يمكننا تصنيف النماذج التنبؤية المستخدمة في التدقيق

الحكومي إلى عدة أنواع رئيسية (Vasarhelyi et al., 2015, 387) نعرضها وفق التالي:

1. نماذج التصنيف (Classification Models)

يستخدم هذا النوع من النماذج في تصنيف الجهات أو المعاملات إلى فئات مثل: منخفضة المخاطر، متوسطة المخاطر، عالية المخاطر، كما في حالة (تصنيف العقود الحكومية وفق احتمالية وجود تجاوزات).

2. نماذج الانحدار (Regression Models)

تُستخدم هذه النماذج لتقدير حجم الخسارة المحتملة أو قيمة المخالفة المتوقعة بناءً على مؤشرات معينة.

3. نماذج كشف الشذوذ (Anomaly Detection)

تهدف نماذج كشف الشذوذ إلى اكتشاف العمليات غير الطبيعية التي لا تتوافق مع الأنماط المعتادة، مثل مدفوعات غير مبررة أو معاملات خارج أوقات العمل الرسمية.

4. نماذج الشبكات (Network Analysis Models)

تُستخدم نماذج الشبكات في حالة تحليل العلاقات بين الموردين أو الموظفين أو الجهات المتعاقدة، وكشف احتمالية وجود تضارب مصالح أو تواطؤ.

ثالثاً: آلية بناء النموذج التنبؤي

(Appelbaum et al. 2017, 7_8) (Kokina & Davenport, 2017, 110_120)

تلخص آلية بناء النموذج التنبؤي بعدة مراحل تطوير منهجية نوضحها حسب ما يلي:

1. جمع البيانات وتنظيفها: تشمل هذه المرحلة عملية استخراج البيانات من الأنظمة المالية

والمشتريات والموارد البشرية، والتأكد من جودتها واتساقها.

2. اختيار المتغيرات: وذلك بتحديد المؤشرات الأكثر تأثيراً في قياس المخاطر، مثل: تكرار

تعديل العقود، تجاوز السقف المالي، التأخر في التسليم، ضعف الضبط الداخلي

3. تدريب النموذج: تتم هذه المرحلة عبر استخدام بيانات تاريخية تحتوي على حالات معروفة

(مخالفات/عدم مخالفات) لتعليم الخوارزمية التمييز بينها.

4. اختبار النموذج وتقييم دقته: في مرحلة الاختبار تتم عملية قياس مؤشرات الأداء مثل:

معدل الدقة (Accuracy)، معدل الخطأ، الحساسية (Sensitivity)

5. التطبيق العملي والمراجعة المستمرة، باعتبارها المرحلة الختامية، حيث يقتضى أن تتم

عملية تحديث النموذج بشكل دوري بهدف تحسين أدائه في ضوء البيانات الجديدة.

رابعاً: تطبيقات عملية في الأجهزة الرقابية

تتيح النماذج التنبؤية تحليل كميات ضخمة من البيانات واستخلاص أنماط خفية تساعد في

استشراف المخاطر قبل وقوعها، وضمن هذا السياق، يمكن للأجهزة العليا للرقابة توظيف النماذج

التنبؤية في عدة جوانب ونقاط جوهرية نبينها حسب التالي:

1. تحديد الجهات الحكومية الأكثر عرضة لمخاطر الفساد

2. التنبؤ ببرامج الإنفاق التي قد تشهد تجاوزات مستقبلية

3. ترتيب أولويات خطط التدقيق السنوية

4. قياس احتمالية تعثر المشاريع العامة

5. دعم قرارات تخصيص الموارد الرقابية

وقد أظهرت الدراسات أن استخدام النماذج التنبؤية يزيد من كفاءة تخصيص الموارد بنسبة ملحوظة،

حيث يتم توجيه الجهد الرقابي نحو المجالات ذات المخاطر الأعلى بدلاً من توزيع الجهد بالتساوي

(Vasarhelyi et al., 2015, 390). على سبيل المثال، يمكن للنموذج التنبؤي تحديد الجهات الأكثر

عرضة للتجاوزات المالية استناداً إلى مؤشرات سابقة مثل تكرار العقود المعدلة، أو ارتفاع

المصروفات غير المبررة، أو ضعف أنظمة الضبط الداخلي. وتسمح هذه الآلية بتوجيه موارد

التدقيق نحو المجالات ذات المخاطر الأعلى، بما يعزز كفاءة تخصيص الموارد الرقابية (Appelbaum et al., 2017, 9).

خامساً: الأبعاد الاستراتيجية للنماذج التنبؤية

لا بد من الإشارة إلى أن أهمية النماذج التنبؤية لا تقتصر على بعدها التقني، بل تمتد إلى بعد استراتيجي، إذ تسهم في عدة جوانب مؤثرة على حالة الاستدامة الرقابية للأجهزة العليا نوردها وفق الآتي:

1. تقليص الفجوة بين سرعة المخاطر وسرعة الاستجابة الرقابية
 2. تعزيز ثقافة الإدارة القائمة على البيانات
 3. دعم الحوكمة المبنية على الأدلة
 4. الانتقال من رقابة لاحقة إلى رقابة استباقية
- غير أن نجاح هذا التحول يتطلب إطاراً تشريعياً واضحاً، وضوابط أخلاقية لضمان الشفافية وتجنب التحيز الخوارزمي، إضافة إلى وجود إشراف بشري مهني يوازن بين نتائج الخوارزميات والحكم المهني للمدقق (World Economic Forum, 2022, 42_44).
- كما يمثل هذا التحول نقلة نوعية من التدقيق القائم على الماضي إلى التدقيق القائم على الاستشراف، حيث تصبح الرقابة أداة لإدارة المخاطر قبل تحققها.

2. 1. 4. التدقيق الذكي: التحول في المفهوم وإعادة تعريف الدور

شهد التدقيق الحكومي خلال العقدين الأخيرين تحولاً نوعياً فرضته البيئة الرقمية المتسارعة وتعدّد المخاطر المالية والإدارية. رافق ذلك تضاعف حجم البيانات الحكومية، وتسارع المعاملات الإلكترونية، وظهور مخاطر سيبرانية عابرة للحدود، ضمن هذا السياق، لم يعد النموذج التقليدي

للتدقيق قادراً بمفرده على ضمان الفعالية والسرعة المطلوبة في حماية المال العام. ومن هنا برز مفهوم "التدقيق الذكي" باعتباره امتداداً متقدماً للتدقيق القائم على المخاطر، يعتمد على التحليل الشامل للبيانات، والتقنيات الخوارزمية، والتدقيق المستمر (Vasarhelyi et al., 2015, 381) (OECD, 2020).

أولاً: التحول المفاهيمي في فلسفة التدقيق

إن عملية الانتقال إلى التدقيق الذكي لا تقتصر فقط على تحديث الأدوات، بل تمثل تحولاً مفاهيمياً في فلسفة الرقابة على المال العام والتدقيق الحكومي، في حين كان التدقيق التقليدي ينطلق من مبدأ "التحقق من الامتثال"، بينما ينطلق التدقيق الذكي من مبدأ "إدارة المخاطر وتعزيز القيمة العامة" (INTOSAI, 2019).

ونستطيع أن نقارب مفهوم هذا التحول في عدة مستويات نعرضها حسب التالي:

1. الانتقال من التركيز على الإجراءات إلى التركيز على النتائج.
 2. الانتقال من التقييم الدوري إلى الرصد المستمر.
 3. الانتقال من الرقابة المنعزلة إلى الرقابة المتكاملة رقمياً.
 4. الانتقال من التحليل الجزئي إلى التحليل القائم على البيانات الضخمة.
- كما أن التحول المفاهيمي يرتبط بتغير مستوى الحوكمة العامة، حيث أصبحت المساءلة تتطلب سرعة وشفافية أعلى، الأمر الذي يفرض أدوات قادرة على مواكبة هذه المتطلبات (OECD, 2021).

ثانياً: إعادة تعريف دور المدقق الحكومي

يُعد العنصر البشري حجر الأساس في نجاح التحول نحو التدقيق الذكي. وبدلاً من أن يقتصر دور المدقق على فحص المستندات والتحقق من القيد المحاسبية، أصبح مطالباً بأدوار أكثر تعقيداً

واستراتيجية، ويوضح الجدول التالي أبرز الأدوار والمهام للمدقق الحكومي والتي يفرضها الواقع الرقمي الجديد في عالم التدقيق الحكومي:

الجدول رقم (1): الأدوار والمهام الجديدة للمدقق الحكومي

الدور	المهمة
محلل بيانات (Data Analyst)	فهم آليات عمل الخوارزميات، وتفسير نتائج التحليل الرقمي
مدير مخاطر (Risk-Oriented Auditor)	توجيه الجهد الرقابي بناءً على تقييم احتمالية المخاطر وتأثيرها
مقيّم نظم (Systems Evaluator)	تقييم كفاءة أنظمة المعلومات والضبط الداخلي الرقمية
مستشار حوكمة (Governance Advisor)	تقديم توصيات استراتيجية لتحسين الأداء وتعزيز الشفافية.
حارس أخلاقي للتقنية (Ethical Oversight Role)	ضمان الاستخدام المسؤول للذكاء الاصطناعي، ومراعاة العدالة وعدم التحيز الخوارزمي
متعلم دائم (lifelong learner)	تحديث المعارف ومواكبة التطور التكنولوجي باستمرار

المصدر: من إعداد الباحث

وبناءً على ما سبق، يرى الباحث إن التدقيق الذكي لا يقلل من أهمية المدقق ولا يعني استبدال المدقق بالآلة، بل يعيد تموضعه في موقع أكثر استراتيجية وتأثيراً، حيث يصبح دوره قائماً على الجمع بين الكفاءة التقنية والحكم المهني المستقل، ويمكننا تحليل هذا التحول في الأدوار والمهام الواردة في الجدول السابق حسب الآتي:

1. من فاحص مستندات إلى محلل بيانات متقدم: لم يعد دور المدقق مقتصرًا على مطابقة القيود المحاسبية أو مراجعة الفواتير، بل أصبح مطالباً بفهم أدوات تحليل البيانات، وتفسير نتائج

الخوارزميات، والتأكد من منطقية مخرجاتها، وبالتالي يتحول المدقق إلى "مفسر للبيانات" لا مجرد جامع لها.

2. من منفذ إجراءات إلى مدير مخاطر وصانع قرار مبني على الأدلة
في الواقع الحالي، يتبع المدقق برنامج عمل محدد سلفاً في نموذج التدقيق التقليدي، أما في نموذج التدقيق الذكي يُطلب منه اتخاذ قرارات مبنية على تحليل مؤشرات المخاطر، وتحديد أولويات الفحص وفق معايير كمية ونوعية. وبذلك يفرض الانتقال إلى النموذج الذكي تعزيز مهارات التفكير التحليلي والاستراتيجي.

3. من مراقب مالي بحت إلى مراقب رقمي شامل
لم تعد تقتصر المخاطر على الجزء المالي التقليدي بالتالي يجب على المدقق الحكومي إدراك واقع التغير الحاصل في المخاطر المتنامية من الناحية التقنية والرقمية، ، وعليه، يحتم على المدقق الحكومي تطوير ذاته عبر مهارات متعددة التخصصات (Interdisciplinary Skills)، تساعد على فهم العلوم والتطبيقات الخاصة بأنظمة المعلومات والأمن البيانات والمخاطر السيبرانية.

4. من مراقب امتثال إلى مستشار حوكمة
مع توسع دور الأجهزة الرقابية، أصبح المدقق يساهم في تحسين الأنظمة وليس فقط تقييمها. إذ بات يقدم توصيات تتعلق بتحسين الضبط الداخلي وإدارة المخاطر والتحول الرقمي ما يجعله شريكاً في تطوير الأداء المؤسسي.

5. من متلقي ومستخدم للتقنية إلى حارس أخلاقي للتقنية والذكاء الاصطناعي
مع استخدام الخوارزميات والنماذج التنبؤية، يبرز دور المدقق في ضمان العدالة والشفافية، والتأكد من خلو هذه الأنظمة من التحيز أو الاستخدام غير المشروع للبيانات، وبالتالي يصبح المدقق مسؤولاً عن الرقابة على التقنية ذاتها، وليس فقط على نتائجها.

6. من عامل فني محدود القدرات إلى متعلم دائم في بيئة متغيرة

يفرض التسارع التقني المعاصر على المدققين ضرورة التحديث المستمر لمعارفهم، إذ إن اتساع الفجوة بين المهارات البشرية ووتيرة الابتكار يؤدي إلى اضعاف فاعلية الرقابة، ما لم يتم الاستثمار الجاد في تطوير كفاءات مهنية مستدامة تواكب هذا المتغيرات.

يرى الباحث أن عملية الانتقال من التدقيق التقليدي إلى التدقيق الذكي تمثل استجابة حتمية لتحولات البيئة الرقمية وتساعد المخاطر المعقدة. على اعتبار أنها عملية تعكس حالة إعادة الصياغة لفلسفة الرقابة، وأدواتها، وأدوار القائمين عليها، بما يضمن استمرارية الأجهزة العليا للرقابة في أداء رسالتها الدستورية بكفاءة وفعالية في عصر الذكاء الاصطناعي.

2. 1. 5. الفروق الجوهرية بين التدقيق التقليدي والتدقيق الذكي

سعيًا منا في إبراز الأهمية النظرية في عملية التحول من التدقيق التقليدي إلى التدقيق الذكي، لابد أولاً أن نستعرض الفروق الأساسية والجوهرية بين النموذجين من خلال عدة أبعاد موضحة في الجدول التالي:

الجدول رقم (2): الفروق الجوهرية بين نموذج التدقيق التقليدي ونموذج التدقيق الذكي

الأبعاد	التدقيق التقليدي	التدقيق الذكي
نطاق البيانات	يعتمد على العينات المحدودة.	يقوم على تحليل شامل لكافة البيانات المتاحة.
التوقيت	رقابة لاحقة بعد انتهاء العمليات	رقابة مستمرة آنية (Real-Time Monitoring).
منهجية العمل	فحص مستندي وإجراءات معيارية ثابتة	خوارزميات وتحليل، نماذج تنبؤية، كشف أنماط غير اعتيادية
إدارة المخاطر	اكتشاف المخاطر بعد وقوعها.	توقع المخاطر قبل تحققها

دور العنصر البشري	تنفيذ إجراءات فحص تفصيلية.	تحليل نتائج الأنظمة واتخاذ قرارات مبنية على البيانات
الحركة	يتحرك التدقيق استجابةً لمؤشرات أو شكاوى	تستخدم النماذج التنبؤية لاستشراف المخاطر قبل وقوعها، والتوجيه الاستراتيجي للموارد الرقابية.

المصدر: من إعداد الباحث

يرى الباحث أن المقارنة بين نموذج التدقيق التقليدي ونموذج التدقيق الذكي لا تقتصر على حالة الاختلاف في الأدوات التقنية، بل تمتد إلى اختلاف في الفلسفة، والمنهجية، ونطاق التأثير المؤسسي. ويمكننا تحليل الفروق الجوهرية الواردة في الجدول السابق وفق التالي:

1. من العينة إلى المجتمع الكامل للبيانات

في التدقيق التقليدي، يعتمد المدقق على اختيار عينات ممثلة بسبب محدودية الوقت والموارد، مما يعني احتمال عدم اكتشاف بعض الانحرافات (مفهوم التأكيد المعقول).

أما في التدقيق الذكي، فإن تحليل البيانات الشامل (Full-Population Testing) يسمح بفحص جميع المعاملات دون استثناء، مستفيداً من تقنيات تحليل البيانات الضخمة (Big Data Analytics). هذا التحول يقلل من مخاطر الخطأ العيني (Sampling Risk)، ويعزز مستوى الاطمئنان الرقابي (Vasarhelyi et al., 2015, 384).

2. من الرقابة اللاحقة إلى الرقابة الآنية والمستمرة

النموذج التقليدي يرتبط غالباً بدورات تدقيق سنوية أو دورية، ما يؤدي إلى فجوة زمنية بين وقوع الحدث واكتشافه.

أما التدقيق الذكي يتميز باعتماده على أنظمة تدقيق مستمر (Continuous Auditing) قادرة على مراقبة العمليات لحظياً، وإطلاق تنبيهات فورية عند رصد الانحرافات.

وهذا البعد الزمني يمثل نقلة نوعية، إذ يتحول بموجبه مفهوم التدقيق من وظيفة "استدراكية" إلى وظيفة "وقائية".

3. من الإجراءات الثابتة إلى النماذج الديناميكية

في النموذج التقليدي، تُطبق إجراءات معيارية ثابتة نسبياً.

أما في التدقيق الذكي، نلاحظ اعتماد العمليات على نماذج خوارزمية قابلة للتحديث والتعلم المستمر، بحيث تتحسن دقة التنبؤ مع تراكم البيانات.

وهذا يعكس انتقالاً من منطق "الفحص الميكانيكي" إلى منطق "التحليل التكيفي".

4. من التركيز على الامتثال إلى التركيز على المخاطر والقيمة

التدقيق التقليدي يتمحور حول التحقق من الالتزام بالقوانين والتعليمات.

بينما التدقيق الذكي يتبنى مقاربة قائمة على تقييم المخاطر ويركز على المجالات ذات التأثير

الأعلى على المال العام (Risk-Based & Data-Driven Approach).

كما يمتد دوره ليشمل تقييم الكفاءة والفعالية وتحقيق القيمة مقابل المال (Value for Money)،

مما يعزز دوره في دعم الحوكمة الرشيدة (OECD, 2020).

5. من العمل الفردي إلى التكامل المؤسسي الرقمي

التدقيق التقليدي قد يعمل بمعزل نسبي عن الأنظمة الحكومية الأخرى.

بينما يتطلب التحول نحو مفهوم التدقيق الذكي تكاملاً رقمياً مع أنظمة المالية العامة، والمشتريات،

والموارد البشرية، وقواعد البيانات الوطنية.

هذا التكامل يوسع نطاق الرؤية الرقابية، ويحول الجهاز الرقابي إلى جزء فاعل في منظومة البيانات

الوطنية.

6. من رد الفعل إلى الاستباق الاستراتيجي

في النموذج التقليدي، يتحرك التدقيق استجابةً لمؤشرات أو شكاوى.

أما في النموذج الذكي، فتستخدم النماذج التنبؤية لاستشراف المخاطر قبل وقوعها، مما يسمح بإعادة توجيه الموارد الرقابية استراتيجياً.

وهذا البعد يعزز قدرة الأجهزة العليا للرقابة على حماية المال العام في بيئة تتسم بسرعة التحول الرقمي وتعقيد المخاطر.

يرى الباحث أن التدقيق الذكي يمثل تحولاً بنيوياً في وظيفة الرقابة العامة، ويعيد تعريفها من نشاط رقابي تقليدي محدود الأثر إلى منظومة تحليلية استراتيجية قائمة على البيانات.

ويقدم الشكل التالي ملخصاً عاماً عما سبق مبرزاً أهم الفروق الجوهرية بين النموذجين والتحول المفاهيمي وإعادة تعريف دور المدقق الحكومي

الشكل رقم (3): من التدقيق التقليدي إلى التدقيق الذكي



المصدر: تصميم بصري من إعداد الباحث باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي لأغراض التوضيح

خاتمة:

في ضوء ما سبق، يتضح أن التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي يفتحان آفاقاً جديدة لتطوير عمليات التدقيق الحكومي، إلا أن الوصول لمرحلة للاستفادة الفعلية والعملية من هذه التقنيات يتطلب دراسة التحديات والعقبات التي تقف في وجه الأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة بهدف تحليل هذه العقبات والتحديات ومعالجتها لضمان إمكانية تجاوزها مستقبلاً.

المبحث الثاني

التحديات التي تواجه الأجهزة العليا للرقابة المالية والحاسبة

في تبني مفهوم التدقيق الذكي

مقدمة:

رغم التقدم الكبير في تطبيق التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي في عمليات التدقيق، لا تزال تواجه الأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة مجموعة من التحديات التي تعيق إمكانية وفعالية هذا التحول، بين التحديات التقنية والتشريعية برزت تحديات بشرية ومؤسسية وختاماً تحديات أخلاقية، مما يستدعي دراسة دقيقة تحليلية لكل جانب من التحديات بهدف تحديد الأسباب ووضع استراتيجيات لتجاوزها.

2. 1. 2. التحديات التقنية

يمثل التحول نحو التدقيق الرقمي والذكاء الاصطناعي فرصة استراتيجية للأجهزة العليا للرقابة، إلا أنه في الوقت ذاته يطرح حزمة معقدة من التحديات التقنية التي قد تعيق تحقيق التحول المنشود، خصوصاً في الدول النامية التي تعاني من فجوات رقمية وهيكلية. ويمكن تحليل هذه التحديات في المحاور الآتية:

1. ضعف البنية التحتية الرقمية الحكومية

تعتمد فعالية التدقيق الذكي على وجود أنظمة معلومات حكومية مترابطة وقابلة للاستخراج والتحليل. إلا أن العديد من الدول لا تزال تعتمد على أنظمة مجزأة أو غير محدثة، أو تعمل وفق بيئات تقنية

غير متكاملة (Legacy Systems)، مما يحد من إمكانية تطبيق تحليل البيانات الشامل أو التدقيق المستمر.

وتشير تقارير البنك الدولي إلى أن فجوة البنية التحتية الرقمية تمثل أحد أكبر عوائق التحول الرقمي في القطاع العام بالدول النامية (World Bank, 2021). كما أكدت تقارير الإسكوا (ESCWA, 2022) على أن ضعف التكامل بين قواعد البيانات الحكومية في المنطقة العربية يعيق تبادل المعلومات وتحليلها بكفاءة.

2. جودة البيانات وتكاملها (Data Quality & Interoperability)

التدقيق الذكي يعتمد على بيانات دقيقة، مكتملة، وضمن هيكل واضحة، غير أن الواقع الراهن في كثير من الجهات الحكومية يتسم بـ:

- ازدواجية البيانات
- نقص التوثيق
- عدم توحيد التصنيفات المحاسبية
- أخطاء الإدخال اليدوي
- غياب معايير موحدة لتبادل البيانات

وهذا ما يُعرف بمشكلة "Garbage In, Garbage Out"، أي أن ضعف جودة البيانات يؤدي إلى نتائج تحليلية مضللة.

وقد أشارت المنظمة العربية للتنمية الإدارية (2021) إلى أن ضعف حوكمة البيانات في المؤسسات العامة العربية يمثل تحدياً رئيساً أمام تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في الإدارة الحكومية.

3. نقص الكفاءات التقنية المتخصصة

يتطلب تطبيق تحليل البيانات والنماذج التنبؤية وجود مهارات متقدمة في عدة جوانب نبينها وفق

التالي:

- علم البيانات
- الإحصاء التطبيقي
- البرمجة
- تحليل الأنظمة
- الأمن السيبراني

غير أن الأجهزة الرقابية غالباً ما تعتمد على كوادرات ذات خلفية محاسبية أو قانونية تقليدية، دون تدريب كافٍ في المجالات الرقمية. وقد أكدت تقارير الإنتوساي أن بناء القدرات البشرية يمثل أولوية ملحة للأجهزة العليا للرقابة عالمياً (IDI, 2020).

وفي السياق العربي، أوضحت تقارير المنظمة العربية للأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة (ARABOSAI) أن الفجوة المهارية الرقمية تعد من أبرز التحديات التي تواجه تحديث العمل الرقابي في المنطقة.

4. مخاطر الأمن السيبراني وحماية البيانات

كلما زاد الاعتماد على الأنظمة الرقمية، زادت مخاطر الاختراقات السيبرانية وتسريب البيانات الحساسة. وتتعامل الأجهزة الرقابية مع معلومات مالية واستراتيجية عالية الحساسية، مما يجعلها هدفاً محتملاً للهجمات الإلكترونية.

وقد حذرت تقارير المنتدى الاقتصادي العالمي (World Economic Forum, 2022) من أن المؤسسات العامة في الدول النامية أقل استعداداً للتعامل مع الهجمات السيبرانية المتطورة. كما

أكدت دراسات عربية أن ضعف سياسات أمن المعلومات يشكل تحدياً حقيقياً أمام التحول الرقمي الحكومي (جامعة نايف للعلوم الأمنية، 2021، 14_16).

5. صعوبة فهم الخوارزميات والشفافية (Algorithmic Transparency)

تعتمد بعض أنظمة الذكاء الاصطناعي على نماذج معقدة تُعرف بـ "الصندوق الأسود" (Black Box Models)، حيث يصعب تفسير آلية اتخاذ القرار داخلها. وهذا يثير إشكاليات تتعلق بعدة نواحي مبينة وفق الآتي:

- قابلية التفسير
- المساءلة
- العدالة
- احتمال التحيز الخوارزمي

وهو تحدٍ حرج للأجهزة الرقابية التي تقوم على مبدأ الشفافية والمساءلة. فإذا لم يتمكن المدقق من تفسير نتائج النموذج، فإن ذلك قد يضعف مصداقية القرار الرقابي. وقد أكدت تقارير (OECD 2021) ضرورة تبني مبادئ الذكاء الاصطناعي المسؤول في القطاع العام لضمان العدالة والشفافية.

6. التكلفة المالية المرتفعة للتحول الرقمي

يتطلب تطوير أنظمة تدقيق ذكية استثمارات كبيرة في:

- البرمجيات التحليلية
- الخوادم والحوسبة السحابية
- الأمن السيبراني
- التدريب المستمر

وفي ظل محدودية الموارد المالية في بعض الدول، قد تواجه الأجهزة الرقابية صعوبة في تخصيص موازنات كافية لهذا التحول.

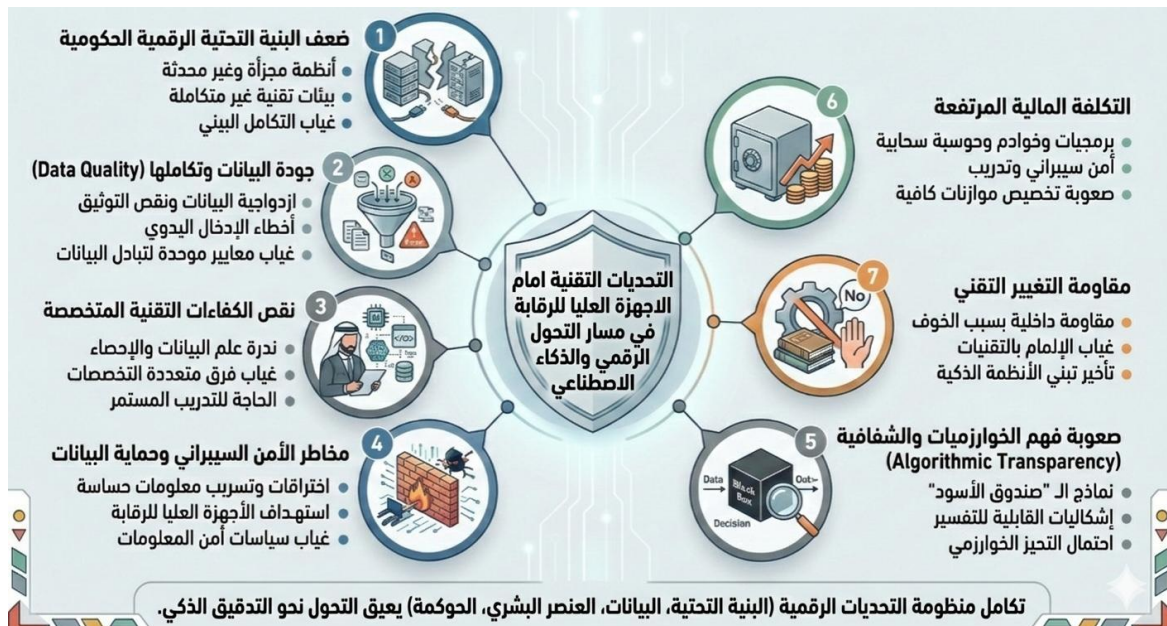
وقد أشارت تقارير عربية حول التحول الرقمي الحكومي إلى أن غياب التخطيط الاستراتيجي المرحلي يؤدي إلى تعثر مشاريع رقمية عديدة بسبب ضعف التمويل أو سوء تقدير التكاليف (ESCWA, 2022).

7. مقاومة التغيير التقني: إلى جانب التحديات التقنية البحتة، تظهر مقاومة داخلية من بعض الكوادر تجاه التحول الرقمي، إما بسبب الخوف من فقدان الدور التقليدي، أو لعدم الإلمام بالتقنيات الحديثة. وهذه المقاومة قد تؤخر تبني الأنظمة الذكية أو تقلل من فعاليتها.

ويبين الشكل الآتي مجموعة من أبرز التحديات التقنية أمام الأجهزة العليا للرقابة ضمن مسار التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي

الشكل رقم (4): التحديات التقنية أمام الأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة في مسار التحول

الرقمي والذكاء الاصطناعي



المصدر: تصميم بصري من إعداد الباحث باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي لأغراض التوضيح

إن التحديات التقنية أمام الأجهزة العليا للرقابة لا تقتصر على اقتناء أدوات رقمية حديثة، بل ترتبط بمنظومة متكاملة تشمل البنية التحتية، جودة البيانات، الكفاءات البشرية، الأمن السيبراني، الحوكمة الرقمية، والتمويل المستدام.

وفي السياق العربي، يرى الباحث أن حالة تنامي وتضاعف هذه التحديات تعمق فجوة التحول الرقمي، وتضعف التكامل المؤسسي، وتزيد في الحاجة إلى أطر تشريعية وتنظيمية داعمة. وعليه، فإن نجاح التحول نحو التدقيق الذكي يتطلب رؤية استراتيجية تدريجية، تبدأ ببناء أساس رقمي متين، وتعزيز حوكمة البيانات، وتطوير رأس المال البشري الرقابي، لضمان تقليص الفجوة بين سرعة التطور التقني وقدرة الأجهزة الرقابية على مواكبته.

2.2.2. التحديات التشريعية

من حيث المبدأ، تمثل الجوانب التشريعية أحد أبرز التحديات التي تعيق تحديث العمل الرقابي في الأجهزة العليا للرقابة المالية، خاصة في نطاق السعي إلى تبني نماذج رقابية ذكية تعتمد التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي. وهذه التحديات لا تتعلق فقط بوجود نصوص قانونية، بل بمدى ملاءمتها لتعقيدات العصر الرقمي وقدرتها على دعم استخدام التقنيات الحديثة في أداء وظائف الرقابة.

وبناءً على ما سبق، نوضح أهم جوانب التحديات التشريعية وفق ما يلي:

1. قصور التشريعات القائمة عن استيعاب الرقمنة

في العديد من الدول، تستند اللوائح المنظمة للرقابة إلى مفاهيم تقليدية صيغت في بيئات لا تواكب التعقيدات الرقمية الحديثة. فالنصوص القانونية غالباً ما تشير إلى "المراجعة الورقية" و "الفحص

المستندي"، دون الإحالة الصريحة إلى استخدام البيانات الرقمية أو التحليل الآلي، مما يحد من قدرة الأجهزة على تفعيل أدوات الذكاء الاصطناعي.

وقد أشار الباحث علي شوشة في دراسته حول الحوكمة الرقمية بمؤسسات القطاع العام إلى أن التشريعات في العديد من الدول العربية لم تتكيف بعد مع متطلبات الحوكمة الرقمية، وأن غياب النصوص المحددة بشأن اعتماد البيانات الرقمية يعيق تنفيذ الرقابة الإلكترونية بفعالية ومشروعية (شوشة، 2021، 120).

2. غياب تشريعات واضحة لحماية البيانات واستخدامها

من أبرز التحديات التشريعية المتعلقة بالتحول الرقمي هو عدم وجود قوانين متكاملة لحماية البيانات الشخصية والحكومية، مما يثير مخاوف قانونية وأخلاقية عند استخدام البيانات في التحليل الرقابي. وغالباً ما تكون النصوص المتعلقة بالخصوصية والسرية مقتصرة على بيانات الأفراد، دون تناول شامل لبيانات الجهات الحكومية.

وتوضح دراسات المنظومة القانونية في الدول العربية أن غياب إطار تشريعي لتنظيم مشاركة البيانات بين الجهات الحكومية يعيق بناء قواعد بيانات متكاملة ضرورية لتطبيق النماذج التنبؤية والتدقيق المستمر (المنظمة العربية للتنمية الإدارية، 2021).

3. عدم تحديث القوانين المالية والرقابية

غالباً ما تكون القوانين المالية والرقابية قديمة ولا تعكس المستجدات التقنية، مثل قواعد التعامل مع البيانات الرقمية، أو استخدام الخوارزميات في صنع القرار الرقابي. ونصوص القوانين غير المحدثة قد تشكل عائقاً أمام الأجهزة في تبرير استخدام نماذج تحليل جديدة أمام الجهات القضائية أو الإدارية.

ووفق دراسة الدكتور محمد الحسون، فإن التشريعات العربية في مجال الرقابة لا تزال تركز على الرقابة التقليدية، ما يحد من قدرة الأجهزة على التجاوب مع التحولات الحديثة في الإدارة العامة (الحسون، 2020، 15).

4. نقص الأطر القانونية للتعاون المشترك بين الجهات

تتطلب الرقابة الذكية تقاسم البيانات والمعلومات بين الجهات الحكومية المختلفة، مثل المالية، المشتريات، الضرائب، والقضاء. غير أن العديد من التشريعات لا تتيح تبادل المعلومات أو لا تحدد ضوابط واضحة لذلك، خوفاً من الانتهاكات المحتملة لخصوصية البيانات أو التداخل في اختصاصات الجهات.

وأوضحت تقارير المنتدى العربي للحوكمة والتنمية أن غياب نصوص تمكّن الأجهزة الرقابية من الوصول إلى البيانات الحكومية الأخرى يعد من أبرز التحديات التشريعية في المنطقة، مما يحد من فرص التكامل المؤسسي الضروري للرقابة الرقمية (المنتدى العربي، 2022).

5. ضعف النصوص المتعلقة بالمساءلة الإلكترونية

مع استخدام الذكاء الاصطناعي، قد تنشأ أسئلة تتعلق بمسؤولية النتائج التي تنتجها الخوارزميات، مثل الأخطاء في التنبؤ أو التحليل. غير أن العديد من القوانين لا تحدد من يتحمل مسؤولية القرارات القائمة على نماذج الذكاء الاصطناعي، مما يخلق حالة من الغموض التشريعي.

وقد أكد الباحثون العرب في الرقابة والتحول الرقمي أن غياب تشريعات واضحة تتناول مسؤولية استخدام التقنيات الحديثة قد يحد من استعداد الأجهزة لاعتمادها خوفاً من التداعيات القانونية

(ARABOSAI, 2021).

من وجهة نظر الباحث، يرى أن المشكلات ليست تقنية فقط، بل تشريعية مؤسسية أيضاً، حيث تتطلب الرقابة الذكية وجود أطر قانونية حديثة:

✓ تعترف بصلاحية استخدام البيانات الرقمية والتحليل الآلي

✓ تنظم حماية البيانات والخصوصية

✓ تتيح تبادل المعلومات بين الجهات

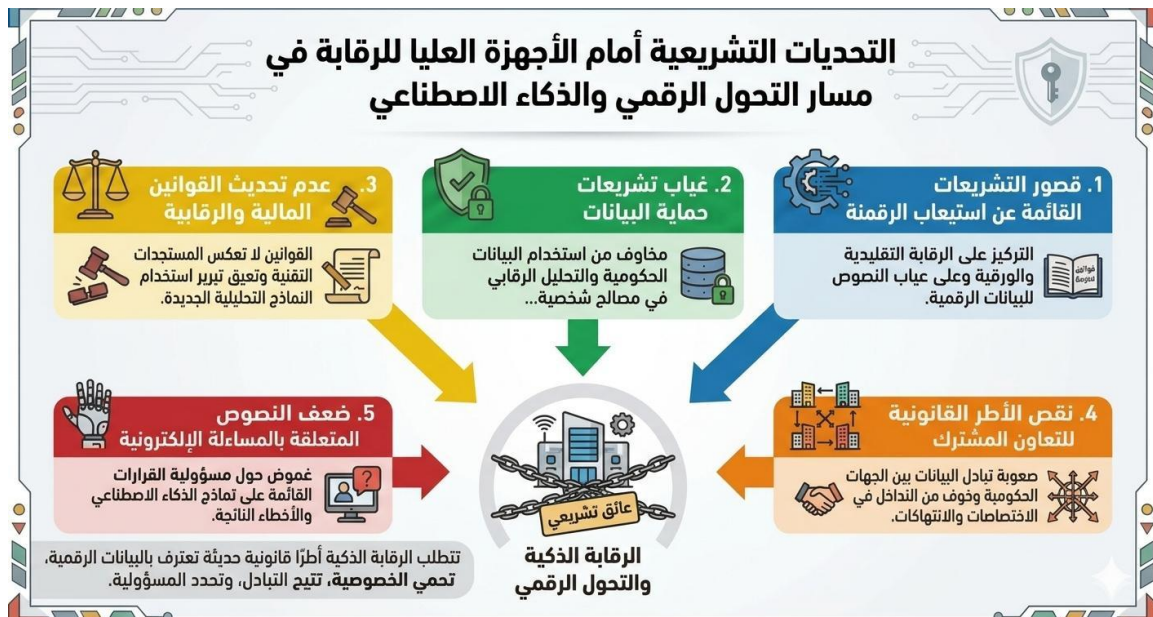
✓ تحدد مسؤولية القرارات القائمة على تقنيات الذكاء الاصطناعي

وبدون تحديث هذه التشريعات، تبقى أجهزة الرقابة أمام عائق قانوني أساسي في سعيها لتبني نماذج رقابية ذكية تلأم متطلبات العصر الرقمي.

يوضح الشكل التالي أبرز التحديات التشريعية التي تقف في وجه الأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة في مسار التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي.

الشكل رقم (5): التحديات التشريعية أمام الأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة في مسار التحول

الرقمي والذكاء الاصطناعي



المصدر: تصميم بصري من إعداد الباحث باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي لأغراض التوضيح

2. 2. 3. التحديات المؤسسية

إلى جانب التحديات التقنية والتشريعية، تواجه الأجهزة العليا للرقابة جملة من التحديات المؤسسية التي تمس بنيتها التنظيمية، وثقافتها الإدارية، ونمط عملها الداخلي. وتُعد هذه التحديات من أكثر العوامل تأثيراً في نجاح أو تعثر التحول نحو التدقيق الذكي، لأنها تتعلق بقدرة المؤسسة ذاتها على التكيف مع التغيير. وعليه نبين أهم جوانب التحديات التشريعية حسب ما يلي:

1. الجمود الهيكلي والبنية التنظيمية التقليدية

في الوقت الراهن، لا تزال تعتمد كثير من الأجهزة الرقابية على هياكل تنظيمية صُممت وفق منطق إداري تقليدي، يقوم على عدة نقاط نبينها حسب ما يلي::

(1) تسلسل هرمي صارم

(2) تقسيم وظيفي جامد

(3) مركزية في اتخاذ القرار

(4) بطء في تدفق المعلومات

بينما يتطلب التدقيق الذكي بيئة تنظيمية أكثر مرونة، تسمح بتشكيل فرق متعددة التخصصات (محاسبين، محللي بيانات، خبراء نظم معلومات)، وتدعم العمل التعاوني والتكامل الأفقي.

غياب هذا التكيف الهيكلي قد يؤدي إلى إدخال أدوات رقمية حديثة داخل بنية إدارية غير مهيئة لاستيعابها، مما يحد من أثرها الفعلي (World Bank, 2021) (OECD, 2023).

2. ضعف الثقافة المؤسسية الداعمة للتحول الرقمي

إن الدخول في مسار التحول الرقمي ليس مشروعاً تقنياً فقط، بل هو تحول ثقافي.

فإذا كانت الثقافة المؤسسية تقوم على تجنب المخاطرة والتمسك بالإجراءات التقليدية، بالإضافة إلى مقاومة الابتكار والخوف من التغيير، كل ذلك يضعف فرص نجاح أي مشروع للتحويل نحو التدقيق الذكي.

وتظهر الدراسات أن المؤسسات العامة التي لا تعزز ثقافة التعلم المستمر والابتكار تكون أقل قدرة على استيعاب التقنيات الحديثة، حتى وإن توفرت الموارد التقنية اللازمة. (OECD, 2019).

3. ضعف القيادة الرقمية (Digital Leadership)

يتطلب التحويل الرقمي وجود قيادة مؤسسية تمتلك قدرات نوعية ضمن هذا المجال أهمها:

(1) رؤية استراتيجية واضحة للتحويل

(2) فهماً لتقنيات البيانات والذكاء الاصطناعي

(3) قدرة على إدارة التغيير

(4) استعداداً لاتخاذ قرارات استثمارية طويلة المدى

وفي حال غياب هذا النوع من القيادة، قد يتم التعامل مع التحويل الرقمي كمبادرة شكلية أو مشروع محدود النطاق، بدلاً من اعتباره تحولاً استراتيجياً يعيد تعريف وظيفة الرقابة العامة (OECD, 2023).

4. محدودية التخطيط الاستراتيجي للتحويل

تفتقر بعض الأجهزة الرقابية إلى استراتيجية رقمية متكاملة وخارطة طريق مرحلية، وأيضاً تعاني من نقص حاد في مؤشرات الأداء لقياس التقدم الرقمي وآليات تقييم دورية

مما يؤدي إلى مبادرات جزئية غير مترابطة، ك شراء برامج تحليل دون تطوير البنية المؤسسية أو تدريب الكوادر، فيحدث انفصال بين التقنية والبيئة التنظيمية (World Bank, 2020) (OECD, 2022).

5. فجوة التنسيق مع الجهات الخاضعة للرقابة

إن مفهوم التدقيق الذكي يعتمد على توفر بيانات رقمية من الجهات الحكومية الأخرى، غير أن ضعف التنسيق المؤسسي أو غياب بروتوكولات واضحة لتبادل المعلومات قد يؤدي إلى تأخير الحصول على البيانات مع تضارب في الصلاحيات ونقص في التكامل الرقمي وبالتالي فإن نجاح الرقابة الذكية يتطلب بناء شراكات مؤسسية قائمة على الثقة والتعاون، دون المساس باستقلالية الجهاز الرقابي (ESCWA, 2022) (OECD, 2019) .

6. تحدي استقلالية الجهاز في البيئة الرقمية

مع توسع الاعتماد على الأنظمة الحكومية الرقمية، قد يصبح الجهاز الرقابي معتمداً تقنياً على البنية التحتية التي تديرها جهات تنفيذية خاضعة لرقابته، مما يثير تساؤلات حول عدة جوانب رئيسية في مفهوم الاستقلالية نوردتها وفق التالي:

(1) استقلالية الوصول إلى البيانات

(2) سلامة الأنظمة

(3) إمكانية التلاعب بالمعلومات

وهذه الجوانب تفرض ضرورة بناء قدرات تقنية مستقلة داخل الأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبية ذاتها (INTOSAI, 2021).

7. ضعف إدارة المعرفة المؤسسية

إن مسار التحول نحو التدقيق الذكي يتطلب إدارة فعالة للمعرفة، تشمل توثيق الخبرات ضمن مشاركة أفضل الممارسات، وبناء قواعد معرفية داخلية بالإضافة إلى تحويل المعرفة الفردية إلى معرفة مؤسسية.

وفي حال غياب نظام لإدارة المعرفة، تبقى المهارات الرقمية محدودة بأفراد معينين، مما يهدد استدامة التحول عند تغير الكوادر (World Bank, 2020) (OECD, 2019).

يرى الباحث، أن التحديات المؤسسية تمثل العمق الحقيقي لإشكالية التحول الرقمي في الأجهزة العليا للرقابة. فنجاح التدقيق الذكي لا يتوقف على اقتناء أدوات تقنية متطورة، بل يتطلب إعادة هيكلة تنظيمية مرنة مع ثقافة مؤسسية داعمة للابتكار، وقيادة رقمية واعية ضمن تخطيط استراتيجي مرحلي يؤسس إلى شراكات مؤسسية فعالة تدعم إدارة معرفة مستدامة.

وبدون معالجة هذه الأبعاد المؤسسية، قد يتحول الاستثمار في التقنيات الحديثة إلى تحديث شكلي لا ينعكس فعلياً على جودة وفاعلية الأداء الرقابي.

يبين الشكل المرفق التالي أهم النقاط في التحديات المؤسسية أمام الأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة في مسار التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي

الشكل رقم (6): التحديات المؤسسية أمام الأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة في مسار التحول

الرقمي والذكاء الاصطناعي



المصدر: تصميم بصري من إعداد الباحث باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي لأغراض التوضيح

2. 2. 4. تحديات الموارد البشرية

تمثل الموارد البشرية الركيزة الأساسية في أي تحول مؤسسي، وفي سياق التحول نحو التدقيق الرقمي والذكاء الاصطناعي يزداد هذا الدور أهميةً. فمهما بلغت كفاءة الأنظمة التقنية، فإن فعاليتها تبقى مرهونة بقدرة العنصر البشري على فهمها وتشغيلها وصولاً إلى تفسير مخرجاتها، ومن هنا، تبرز تحديات الموارد البشرية كأحد أكثر العوائق تأثيراً في مسار تحديث الأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة، وللتحليل بشكل مفصل نبين أهم جوانب التحديات البشرية حسب ما يلي:

1. فجوة المهارات الرقمية (Digital Skills Gap)

تعتمد غالبية الكوادر الرقابية الحالية على خلفيات محاسبية أو قانونية تقليدية، بينما يتطلب التدقيق الذكي مهارات إضافية في تحليل البيانات والإحصاء التطبيقي واستخدام أدوات ذكاء الأعمال (BI Tools)، بالإضافة إلى مهارات تدعم فهم الخوارزميات والنماذج التنبؤية وأساسيات الأمن السيبراني، وأخيراً مهارات خاصة في التعامل مع قواعد البيانات الضخمة. وتشير تقارير مبادرة تطوير الإنترنت (IDI, 2020) إلى أن بناء القدرات الرقمية يعد من أبرز التحديات التي تواجه الأجهزة العليا للرقابة عالمياً، خصوصاً في الدول النامية. وفي السياق العربي، أكدت المنظمة العربية للتنمية الإدارية (2021) أن ضعف الكفاءات الرقمية في القطاع العام يمثل عائقاً مركزياً أمام التحول الرقمي المؤسسي.

2. مقاومة التغيير والخوف من التقنية

غالباً ما يثير إدخال تقنيات الذكاء الاصطناعي مخاوف لدى بعض الموظفين، نسلط الضوء عليها وفق التالي:

✓ الخوف من فقدان الوظيفة

✓ الشعور بانخفاض قيمة الخبرة التقليدية

✓ القلق من صعوبة التكيف مع الأدوات الجديدة

هذه المقاومة قد تكون ضمنية وغير معلنة، لكنها تؤثر سلباً في سرعة تبني التقنيات الحديثة. ويزداد هذا التحدي في المؤسسات ذات الثقافة الإدارية المحافظة أو التي تفتقر إلى برامج إدارة التغيير المؤسسي.

3. ضعف برامج التدريب المستدام

في كثير من الأجهزة الرقابية، يقتصر التدريب على دورات قصيرة أو نظرية، دون وجود برامج تأهيل متخصصة طويلة الأمد وشراكات مع جامعات أو مراكز بحثية، بالإضافة إلى خطط تدريب مرحلية مرتبطة بالاستراتيجية الرقمية وتقييم دوري لاكتساب المهارات.

يؤدي غياب التخطيط التدريبي الاستراتيجي إلى بقاء المهارات الرقمية محدودة وغير متجددة، مما يخلق فجوة متزايدة بين سرعة التطور التقني ومستوى الكفاءة المهنية.

4. صعوبة استقطاب الكفاءات التقنية

تواجه الأجهزة العليا للرقابة تحدياً في جذب خبراء واختصاصيين في مجالات:

✓ علم البيانات

✓ الذكاء الاصطناعي

✓ تحليل النظم

✓ الأمن السيبراني

وذلك بسبب المنافسة القوية مع القطاع الخاص الذي يقدم حوافز مالية وفرصاً مهنية أكبر. بالإضافة إلى أن الأنظمة الوظيفية التقليدية في بعض الدول لا تتيح مرونة كافية لتعيين خبرات متخصصة بعقود تنافسية.

وعليه، يؤدي ذلك إلى اعتماد الجهاز الرقابي على كوادرات داخلية غير متخصصة أو على استشاريين خارجيين، مما قد يؤثر على استدامة التحول الرقمي.

5. ضعف التكامل بين التخصصات

يتطلب التدقيق الذكي تكوين فرق متعددة التخصصات تجمع بين المدققين الماليين ومحلي البيانات وأيضاً خبراء في تقنية المعلومات مع متخصصين في إدارة المخاطر. غير أن العمل المؤسسي في كثير من الأجهزة يتم وفق تقسيمات تقليدية منعزلة، مما يضعف التكامل بين هذه التخصصات ويحد من فاعلية التحليل الرقمي.

6. تحدي إعادة تعريف المسار المهني للمدقق

التحول نحو التدقيق الذكي يفرض إعادة النظر في الجوانب التالية:

✓ معايير التوظيف

✓ مسارات الترقى

✓ تقييم الأداء

✓ متطلبات الكفاءة المهنية

في ضوء ذلك، لم يعد كافياً أن يمتلك المدقق خبرة محاسبية ومالية فقط، بل يجب أن يتوفر لديه مزيج من الكفاءات التقنية والتحليلية والاستراتيجية.

وفي حال عدم تحديث الإطار المهني، يبقى الجهاز الرقابي أسير نموذج مهني تقليدي غير قادر على مواكبة التحولات الرقمية.

7. الإرهاق المهني وضغط التكيف السريع

إن سرعة التطور التقني قد تضع الموظفين تحت ضغط مستمر للتعلم والتكيف، مما يؤدي إلى إرهاق مهني وتراجع الدافعية، مع مقاومة غير مباشرة للتحول.

لذلك، ينبغي أن يُدار التحول الرقمي بشكل تدريجي ومدروس، يوازن بين متطلبات التطوير وقدرة الموارد البشرية على الاستيعاب.

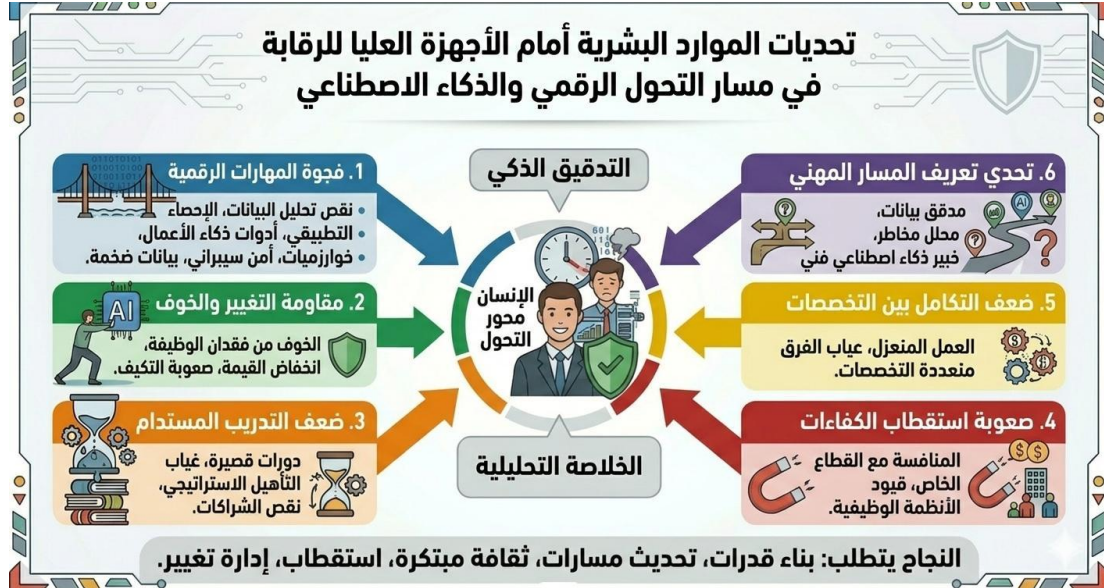
من وجهة نظر الباحث، تمثل تحديات الموارد البشرية البعد الأكثر حساسية في مسار التحول الرقابي الرقمي، لأنها تتعلق بالإنسان بوصفه الفاعل المركزي في العملية الرقابية، ونجاح التدقيق الذكي يتطلب بناء قدرات رقمية مستدامة مع تحديث المسارات المهنية، ولا يجب أن ننسى مسألة تعزيز ثقافة التعلم والابتكار، ومحاولات جدية في استقطاب كفاءات متخصصة وممارسات نوعية ضمن هذا المجال تعكس إرادة التغيير المؤسسي.

وبدون معالجة هذه التحديات، قد تتسع الفجوة بين الإمكانيات التقنية المتاحة والقدرة البشرية على توظيفها، مما يضعف أثر التحول الرقمي ويحول دون تحقيق أهدافه الاستراتيجية في حماية المال العام وتعزيز الحوكمة الرشيدة.

ويوضح الشكل التالي المرفق أهم التحديات البشرية التي تقف في وجه الأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة في مسار التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي.

الشكل رقم (7): تحديات الموارد البشرية أمام الأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة في مسار

التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي



المصدر: تصميم بصري من إعداد الباحث باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي لأغراض التوضيح

2. 2. 5. التحديات الأخلاقية

مع التحول نحو استخدام الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات الضخمة في العمل الرقابي، لم تعد المشكلات مقتصرة على الجوانب التقنية أو التشريعية، بل برزت تحديات أخلاقية عميقة تمس جوهر وظيفة الرقابة العامة القائمة على النزاهة، والحياد، والشفافية، وحماية الحقوق. وعليه، كلما توسع الاعتماد على الخوارزميات والبيانات، ازدادت الحاجة إلى إطار أخلاقي يضمن الاستخدام المسؤول للتقنية في حماية المال العام.

وفي ضوء ما سبق نورد أبرز الجوانب في التحديات الأخلاقية وفق التالي:

1. التحيز الخوارزمي (Algorithmic Bias)

تعتمد النماذج التنبؤية على بيانات تاريخية، وإذا كانت هذه البيانات متحيزة أو غير مكتملة، فقد تنتج عنها قرارات رقابية غير عادلة أو منحازة ضد جهات أو قطاعات معينة.

وفي السياق العربي، أشارت المنظمة العربية للتنمية الإدارية (2021) إلى أن ضعف حوكمة البيانات وغياب معايير الجودة قد يؤديان إلى نتائج تحليلية مضللة تؤثر على عدالة القرار الإداري. كما تناولت دراسات عربية في أخلاقيات الذكاء الاصطناعي إشكالية التحيز الناتج عن تصميم الخوارزميات في بيئات لا تتوفر فيها بيانات دقيقة ومتوازنة (الطائي، 2022، 8_7).

بالنسبة للأجهزة العليا للرقابة، يمثل هذا التحدي خطراً على مبدأ الحياد والاستقلال، إذ قد تؤدي مخرجات غير دقيقة إلى توصيات رقابية تفتقر إلى العدالة الموضوعية.

2. غموض القرار الآلي وضعف القابلية للتفسير

تعتمد بعض أنظمة الذكاء الاصطناعي على نماذج معقدة يصعب تفسير آلية اتخاذها للقرار، وهو ما يعرف بمشكلة "الصندوق الأسود"، وهذا الغموض يطرح إشكاليات أخلاقية تتعلق بالنواحي التالية:

✓ المساواة

✓ الشفافية

✓ حق الجهة الخاضعة للرقابة في معرفة أسس التقييم

وقد أكدت دراسات عربية في مجال أخلاقيات التقنية أن الشفافية الخوارزمية تمثل شرطاً أساسياً لضمان الثقة في القرارات الرقمية (عبدالحمد، 2020، 92_95). كما شددت تقارير ESCWA (2022) على ضرورة اعتماد مبدأ "الذكاء الاصطناعي المسؤول" في المؤسسات العامة العربية.

3. حماية الخصوصية وسرية البيانات

تتعامل الأجهزة الرقابية مع كم هائل من البيانات المالية والإدارية، وقد يشمل ذلك بيانات شخصية أو معلومات حساسة. ومع استخدام أدوات تحليل متقدمة، يزداد خطر:

✓ انتهاك الخصوصية

✓ تسريب البيانات

✓ إساءة استخدام المعلومات

وأشارت جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية (2021) إلى أن واقع ضعف ثقافة حماية البيانات في بعض المؤسسات العامة العربية يفاقم المخاطر الأخلاقية المرتبطة بالتحول الرقمي. وبالنسبة للأجهزة العليا للرقابة، فإن أي إخلال بسرية البيانات قد يقوض الثقة العامة في المؤسسة الرقابية ذاتها (جامعة نايف للعلوم الأمنية، 2021، 12_18).

4. إشكالية الاعتماد المفرط على التقنية

رغم كفاءة أدوات الذكاء الاصطناعي، فإن الاعتماد المفرط عليها قد يؤدي إلى تراجع دور الحكم المهني للمدقق، ومن هذا المنطلق تبرز معضلة أخلاقية تتعلق بالأسئلة التالية:

✓ هل يجوز اتخاذ قرار رقابي استناداً إلى مخرجات خوارزمية دون تقييم بشري نقدي؟

✓ ما حدود الثقة في الأنظمة الآلية؟

وقد حذرت دراسات عربية في الحوكمة الرقمية من مخاطر "تأليه التقنية" وإقصاء الدور الإنساني في صنع القرار العام (الشريف، 2021، 115).

وعليه، يرى الباحث أن في السياق الرقابي، ينبغي أن تبقى التقنية أداة داعمة لا بديلاً عن التقدير المهني المستقل.

5. العدالة والمساواة في المعالجة الرقابية

قد تؤدي أدوات التحليل الذكي إلى تركيز الجهد الرقابي على جهات أو قطاعات محددة بناءً على مؤشرات رقمية، مما يثير تساؤلات حول العدالة في توزيع الجهد الرقابي.

وفي حال لم تكن معايير التصنيف واضحة وموضوعية، فقد يُنظر إلى التدقيق الذكي على أنه أداة انتقائية أو غير متوازنة.

وقد أكدت تقارير عربية حول الحوكمة الرشيدة أن مبدأ العدالة في تطبيق الرقابة يعد ركناً أساسياً في تعزيز الثقة العامة (المنظمة العربية للتنمية الإدارية، 2021، 45_52).

6. المسؤولية الأخلاقية عن القرارات الرقمية

عند وقوع خطأ في التنبؤ أو في التحليل، يبرز سؤالاً جوهرياً وهو

• من يتحمل المسؤولية الأخلاقية؟

هل نحمل المسؤولية للمدقق الذي اعتمد النتائج؟

أو الجهة التي طورت النظام؟

أم المؤسسة ككل؟

إن غياب وضوح المسؤولية الأخلاقية في استخدام الذكاء الاصطناعي قد يضع الأجهزة الرقابية في موقف حرج، خصوصاً عند الطعن في نتائج التدقيق.

وفي ضوء ما سبق، يرى الباحث أن التحديات الأخلاقية في تطبيق مفهوم التدقيق الذكي تتجاوز الجانب التقني لتلامس القيم الجوهرية التي تقوم عليها وظيفة الرقابة العامة من النزاهة والحياد، إلى الشفافية والمساءلة وصولاً إلى حماية الحقوق.

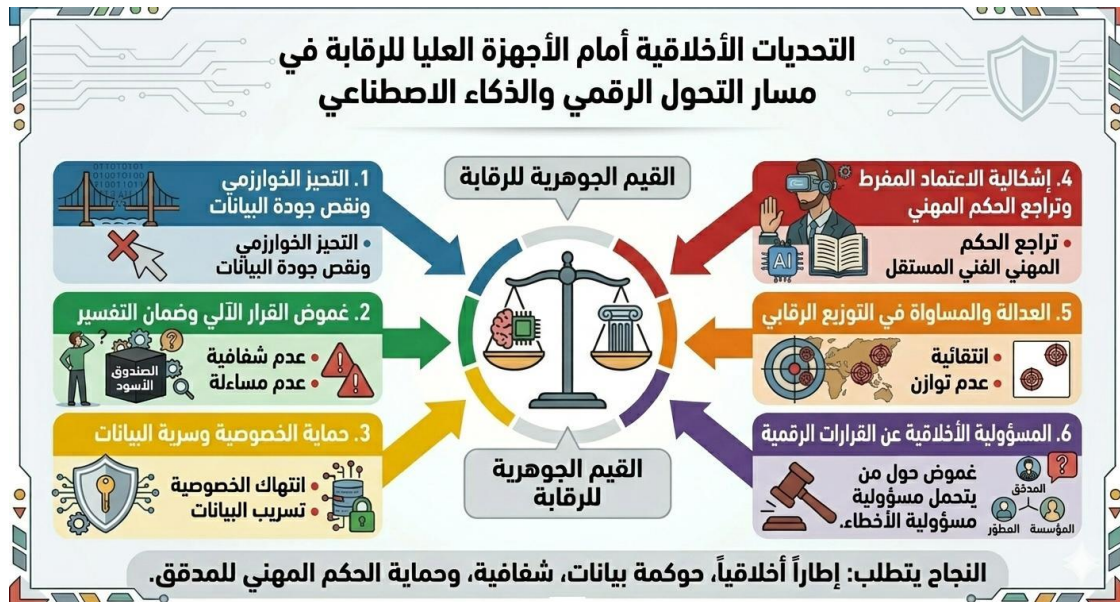
وفي السياق العربي، تتضاعف أهمية هذه الاعتبارات في ظل الحاجة إلى تعزيز الثقة بالمؤسسات العامة وترسيخ مبادئ الحوكمة الرشيدة.

وعليه، فإن نجاح التحول نحو مفهوم التدقيق الذكي يتطلب:

اعتماد إطار أخلاقي لاستخدام الذكاء الاصطناعي وتعزيز حوكمة البيانات لضمان الشفافية والقابلية للتفسير والحفاظ على مركزية الحكم المهني للمدقق مع وضع آليات مساءلة واضحة
إن التقنية، مهما بلغت دقتها، تظل أداة ينبغي أن تُضبط بقيم أخلاقية تضمن توظيفها لخدمة الصالح العام لا الإخلال به.

ويبين الشكل التالي المرفق أبرز التحديات الأخلاقية التي تقف في وجه الأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة في مسار التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي

الشكل رقم (8): التحديات الأخلاقية أمام الأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة في مسار التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي



المصدر: تصميم بصري من إعداد الباحث باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي لأغراض التوضيح

الخاتمة

يتضح من العرض النظري السابق أن الفجوة الرقمية كبيرة ومتنامية بين طبيعة المخاطر الحديثة وأدوات الرقابة التقليدية. وإذا لم تتمكن الأجهزة الرقابية من مواكبة هذا التحول، فإنها ستواجه خطر فقدان قدرتها على الكشف المبكر عن الانحرافات، أو تحليل الأنماط الاحتيالية المعقدة، أو التعامل مع البيانات الرقمية المتكاملة.

وقد حذرت تقارير دولية من أن المؤسسات العامة التي لا تستثمر في بناء قدراتها الرقمية ستجد نفسها خارج دائرة التأثير الفعلي في بيئة حوكمة تعتمد على البيانات والتحليل الذكي

(World Bank, 2021؛ OECD, 2021).

في حين أكدت مبادرة تطوير INTOSAI أن مستقبل الأجهزة العليا للرقابة يرتبط بقدرتها على تبني نماذج تدقيق قائمة على البيانات، وإلا فإن فجوة الأداء بينها وبين الجهات الخاضعة لرقابتها ستتسع بشكل مقلق (IDI, 2020).

وفي السياق العربي، تشير تقارير ESCWA لعام (2022) والمنظمة العربية للتنمية الإدارية لعام (2021) إلى وجود تفاوت واضح في مستويات الجاهزية الرقمية بين الدول، الأمر الذي قد يؤدي إلى فجوة رقابية إقليمية إذا لم تُعتمد استراتيجيات موحدة لتعزيز التحول الرقمي وبناء القدرات المؤسسية.

كما أن ضعف البنية التحتية، ونقص الكفاءات، وتأخر الأطر التشريعية، كلها عوامل تسهم في إبطاء التحديث الرقابي مقارنة بسرعة تطور البيئة المالية والتكنولوجية.

إن أخطر ما في اتساع الفجوة الرقمية ليس فقط تراجع الكفاءة التشغيلية، بل احتمال تآكل الثقة العامة في قدرة الأجهزة الرقابية على حماية المال العام في بيئة رقمية معقدة. وكلما تطورت أدوات الإدارة العامة نحو الأنظمة الذكية والمنصات الرقمية، دون تطوير موازٍ في أدوات الرقابة، ازداد خطر اختلال التوازن المؤسسي بين الرقابة والتنفيذ.

وعليه، فإن الإطار النظري يقود إلى نتيجة محورية مفادها أن التحول نحو التدقيق الذكي أصبح ضرورة استراتيجية لضمان استدامة الدور الرقابي في عصر الاقتصاد الرقمي. فإما أن تبادر الأجهزة العليا للرقابة إلى تقليص الفجوة الرقمية عبر تحديث بنيتها التقنية والتشريعية والبشرية، أو تواجه خطر الابتعاد التدريجي عن مركز الفاعلية في منظومة الحوكمة الحديثة.

الفصل الثالث

الإطار التطبيقي

تصميم نموذج التدقيق الذكي

مقدمة:

لم تعد تكتفي الدراسات المعاصرة في مجالات الإدارة العامة والرقابة المالية بتقديم تفسيرات نظرية للظواهر التنظيمية، بل اتجهت بصورة متزايدة نحو تطوير نماذج تطبيقية قادرة على الاستجابة للتحويلات العميقة التي تشهدها بيئات العمل الحكومية، وفي ظل الثورة الرقمية المتسارعة وتزايد الاعتماد على التقنيات الذكية في إدارة الموارد العامة، أصبحت الحاجة ملحة لإعادة التفكير في النماذج التقليدية لعمليات التدقيق الحكومي التي بدورها لم تعد كافية لمواكبة حجم البيانات وتعقيد المعاملات المالية المعاصرة.

وانطلاقاً من هذا السياق، ينتقل البحث في هذا الفصل من المستوى التحليلي النظري إلى المستوى التصميمي التطبيقي، من خلال تقديم تصور منهجي لبناء نموذج للتدقيق الذكي يمكن أن يسهم في تطوير لأداء الأجهزة العليا للرقابة المالية، ويستند هذا النموذج إلى توظيف إمكانيات التحول الرقمي وتقنيات الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات الضخمة بهدف تعزيز قدرة الأجهزة العليا للرقابة على الكشف المبكر للمخاطر، وتحسين كفاءة عمليات التدقيق من خلال الانتقال من الرقابة اللاحقة إلى الرقابة الاستباقية القائمة على التحليل التنبؤي.

وعليه، يتناول هذا الفصل عدداً من المحاور التطبيقية التي تبدأ بمدخل تحليلي للنموذج الذكي، ثم ينتقل إلى تحليل الفجوة الرقابية بين النماذج التقليدية ومتطلبات البيئة الرقمية، ثم عرض مرتكزات نموذج التدقيق الذكي، وصولاً إلى تصميم المعمارية العامة للنموذج المقترح، وإعادة هندسة العمليات الرقابية وتحديد متطلبات التطبيق وسيناريوهات الانتقال التدريجي نحوه، بما يتيح تصوراً عملياً لكيفية تطوير منظومات التدقيق الحكومي في عصر التحول الرقمي.

3. 1. المدخل التحليلي لتصميم نموذج التدقيق الذكي

يمثل تصميم نموذج التدقيق الذكي استجابة منهجية للتغيرات العميقة التي يشهدها المجال الرقابي في ظل البيئة الرقمية المعاصرة. فالتغيرات المتسارعة في بنية الإدارة العامة، وتوسع استخدام الأنظمة المالية الإلكترونية، وظهور المنصات الحكومية الرقمية، وتنامي المخاطر السيبرانية، كلها عوامل أعادت تشكيل طبيعة المخاطر التي تواجه المال العام، وفرضت واقعاً جديداً يتطلب أدوات رقابية مغايرة للمنهجيات التقليدية.

لقد تأسست النماذج الرقابية التقليدية على فلسفة "الفحص اللاحق" (Ex-post Audit)، حيث يتم التدقيق بعد وقوع الحدث المالي، اعتماداً على عينات محدودة، وإجراءات مراجعة ورقية أو شبه رقمية. غير أن البيئة الرقمية الحديثة تتسم بخصائص مختلفة تماماً، أبرزها:

1. التدفق اللحظي للبيانات

2. ترابط الأنظمة المالية عبر منصات إلكترونية

3. ضخامة حجم المعاملات (Big Data)

4. تعقيد أنماط الاحتيال المالي الرقمي

5. استخدام تقنيات آلية في اتخاذ القرار الإداري

وهنا يظهر التناقض بين طبيعة المخاطر الحديثة وأدوات الرقابة التقليدية، وهو ما يُنتج فجوة رقابية (Audit Gap) تتسع بمرور الوقت في حال لم يتم تطوير نموذج رقابي جديد قادر على التفاعل مع هذه البيئة.

وعليه، نورد لكم المنطلقات الأساسية للمدخل التحليلي في تصميم نموذج التدقيق الذكي:

1. منطق التحول من الرقابة التفاعلية إلى الرقابة الاستباقية

يعتمد المدخل التحليلي للنموذج المقترح على الانتقال من رقابة تعتمد على الاكتشاف المتأخر للمخالفات إلى رقابة استباقية قائمة على التحليل اللحظي والتنبؤ بالمخاطر. فالتدقيق الذكي لا يقتصر هدفه على اكتشاف الانحرافات، بل إلى:

(1) توقع احتمالية وقوعها

(2) تحديد الأنماط غير الطبيعية

(3) تصنيف الجهات وفق مستويات المخاطر

(4) توجيه الجهد الرقابي بشكل ديناميكي

وهذا يتطلب دمج أدوات تحليل البيانات، والنماذج التنبؤية، والتدقيق المستمر ضمن هيكل رقابي متكامل.

2. تحليل البيئة الرقمية كمدخل للتصميم

يعتمد النموذج المقترح على قراءة تحليلية لثلاثة أبعاد بيئية مؤثرة نبينها وفق الآتي:

أ) البعد التقني

(1) انتشار الأنظمة الحكومية الرقمية

(2) اعتماد أنظمة ERP الحكومية

(3) تطور أدوات الذكاء الاصطناعي

(4) مخاطر الأمن السيبراني

ب) البُعد المؤسسي

- 1) هيكل الأجهزة العليا للرقابة
- 2) طبيعة إجراءات التخطيط والتنفيذ
- 3) مستوى التكامل مع الجهات الخاضعة للرقابة

ج) بُعد المخاطر

- 1) تصاعد المخاطر الرقمية
 - 2) تعقيد عمليات غسل الأموال والاحتيال الإلكتروني
 - 3) المخاطر المرتبطة بعملية التحول إلى الكترونية الخدمات
- يبين هذا التحليل أن المشكلة ليست في ضعف الجهد الرقابي، بل في عدم مواءمة أدواته مع طبيعة البيئة الجديدة.

3. الإطار الفلسفي للنموذج

ينطلق نموذج التدقيق الذكي من ثلاث ركائز فلسفية أساسية:

- 1) البيانات هي نقطة الانطلاق (Data-Driven Audit)
- 2) المخاطر هي معيار التوجيه (Risk-Based Intelligence)
- 3) الإنسان يظل محور القرار النهائي (Human-in-the-Loop)

فالنموذج لا يستبدل المدقق، بل يعيد تمكينه عبر تزويده بأدوات تحليلية تعزز جودة الحكم المهني وتقلل من التحيز والقصور البشري.

4. إعادة تعريف وظيفة التدقيق

في ظل هذا المدخل، تتحول وظيفة التدقيق من مراجعة مستندات إلى:

- 1) تحليل أنظمة

(2) تقييم خوارزميات

(3) اختبار ضوابط رقمية

(4) فحص سلامة البيانات

كما يتحول المدقق من "فاحص معاملات" إلى "محلل مخاطر رقمية".

5. منطلقات التصميم الاستراتيجي

بناءً على ما سبق، فإن تصميم نموذج التدقيق الذكي يجب أن يستند إلى:

(1) التكامل مع الأنظمة الحكومية الرقمية

(2) قابلية التوسع

(3) مرونة التحديث

(4) الالتزام بالمعايير الدولية للأجهزة العليا للرقابة

(5) احترام الأطر الأخلاقية والقانونية

ولا يمكن للنموذج أن يكون مجرد إضافة تقنية، بل يجب أن يمثل إعادة هندسة شاملة للعملية الرقابية.

6. مبررات الانتقال للنموذج المقترح

إن استمرار العمل بالنموذج التقليدي في بيئة رقمية متسارعة قد يؤدي إلى:

(1) تضائل القدرة على اكتشاف الاحتيال الرقمي

(2) تأخر الاستجابة للمخاطر

(3) ضعف تحليل الأنماط المعقدة

(4) اتساع الفجوة بين الجهة الرقابية والجهات التنفيذية

ومن هنا، أضحي تصميم نموذج التدقيق الذكي ضرورة استراتيجية لضمان استدامة الدور الرقابي في عصر الاقتصاد الرقمي.

يمكننا القول أن المدخل التحليلي للنموذج المقترح يقوم على إدراك أن التحول الرقمي أعاد تشكيل بيئة المخاطر، وبالتالي فإن بقاء أدوات الرقابة على حالها يمثل خللاً هيكلياً في منظومة الحوكمة. وعليه، نستنتج أن بناء نموذج التدقيق الذكي ليس مجرد تحديث تقني، بل يمثل إعادة صياغة شاملة للفلسفة الرقابية، وآلياتها، وأدواتها، وأدوار فاعليها.

ويمثل هذا المدخل الأساس الذي سيتم الانطلاق منه في الفقرات التالية، بدءاً من تحليل الفجوة الرقابية، وصولاً إلى المعمارية العامة للنموذج المقترح ومتطلبات تطبيقه.

3. 2. تحليل الفجوة الرقابية (Audit Gap Analysis)

إن عملية تحليل الفجوة الرقابية تمثل أداة تشخيصية أساسية لتحديد المسافة بين الوضع الراهن للأجهزة العليا للرقابة وبين الوضع المستهدف في ظل بيئة المخاطر الرقمية، ولا يهدف هذا التحليل إلى تقييم الأداء التقليدي بقدر ما يسعى إلى قياس مدى مواءمته للتحويلات التقنية والمالية المعاصرة. وتنشأ الفجوة الرقابية عندما لا يحدث تكافؤ في ثلاثة عناصر رئيسية:

(1) طبيعة المخاطر الحديثة

(2) أدوات ومنهجيات التدقيق القائمة

(3) القدرات المؤسسية والتقنية للجهاز الرقابي

وكلما تسارعت البيئة الرقمية، دون تطور موازٍ في المنظومة الرقابية، اتسعت الفجوة.

وفي ضوء ذلك نبين وفق الجداول التالية أنواع الفجوات بين الوضع الراهن والواقع الرقمي ومتطلباته مع بيان أثر الفجوة على فعالية أداء الأجهزة العليا للرقابة.

أولاً: فجوة طبيعة البيانات (Data Complexity Gap)

الجدول رقم (3): فجوة طبيعة البيانات

فجوة طبيعة البيانات (Data Complexity Gap)	
الوضع الراهن	- اعتماد على عينات محدودة. - فحص معاملات بعد وقوعها - ضعف التكامل مع قواعد البيانات الحكومية المركزية
الواقع الرقمي	- بيانات ضخمة متدفقة لحظياً - معاملات إلكترونية مترابطة - منصات مالية تعمل على مدار الساعة
طبيعة الفجوة	النموذج التقليدي غير قادر على تحليل الحجم الكامل للبيانات أو تتبع العلاقات المعقدة بين المعاملات.
الأثر	⊗ احتمالية إغفال أنماط احتيالية متكررة ⊗ ضعف القدرة على اكتشاف المخاطر

المصدر: من إعداد الباحث

ثانياً: فجوة الزمن الرقابي (Time Lag Gap)

الجدول رقم (4): فجوة الزمن الرقابي

فجوة الزمن الرقابي (Time Lag Gap)	
الوضع الراهن	- تدقيق دوري سنوي أو نصف سنوي. - تقارير تصدر بعد انتهاء السنة المالية.
الواقع الرقمي	- قرارات مالية فورية. - تحويلات إلكترونية آنية. - عقود رقمية سريعة التنفيذ
طبيعة الفجوة	وجود تأخير زمني بين وقوع المخالفة واكتشافها.
الأثر	⊗ خسائر يصعب استردادها. ⊗ فقدان عنصر الردع المبكر. ⊗ تراجع الأثر الوقائي للرقابة.

المصدر: من إعداد الباحث

ثالثاً: فجوة المخاطر الرقمية (Digital Risk Gap)

الجدول رقم (5): فجوة المخاطر الرقمية

فجوة المخاطر الرقمية (Digital Risk Gap)	
الوضع الراهن	• تركيز على المخاطر المالية التقليدية. • أدوات محدودة لرصد المخاطر السيبرانية.
الواقع الرقمي	• هجمات إلكترونية. • اختراق أنظمة. • تلاعب بالبيانات. • خوارزميات منحازة.
طبيعة الفجوة	عدم وجود أدوات تحليل رقمي متقدمة لرصد المخاطر التقنية.
الأثر	✗ هشاشة في كشف الاحتيال الإلكتروني. ✗ ضعف تقييم بيانات الرقابة الرقمية.

المصدر: من إعداد الباحث

رابعاً: فجوة المهارات والكفاءات (Skills Gap)

الجدول رقم (6): فجوة المهارات والكفاءات

فجوة المهارات والكفاءات (Skills Gap)	
الوضع الراهن	• كوادر ذات خلفيات محاسبية وقانونية. • محدودية التدريب في تحليل البيانات.
متطلبات الواقع الرقمي	• علم بيانات. • تحليل تنبؤي. • فهم الخوارزميات. • تدقيق أنظمة.
طبيعة الفجوة	عدم تطابق بين مهارات المدققين ومتطلبات البيئة الرقمية.
الأثر	✗ الاعتماد المفرط على أدوات لا يتم فهمها بعمق. ✗ ضعف تفسير النتائج التحليلية.

المصدر: من إعداد الباحث

خامساً: فجوة التكامل المؤسسي (Integration Gap)

الجدول رقم (7): فجوة التكامل المؤسسي

فجوة التكامل المؤسسي (Integration Gap)	
الوضع الراهن	• تدفق معلومات أحادي الاتجاه. • غياب الربط المباشر مع الأنظمة الحكومية.
متطلبات الواقع الرقمي	• وصول مباشر وآمن لقواعد البيانات. • تكامل API مع الأنظمة المالية. • بيئة تحليل مركزية.
طبيعة الفجوة	عزلة النظام الرقابي عن الأنظمة التنفيذية الرقمية.
الأثر	⊗ صعوبة تطبيق التدقيق المستمر. ⊗ محدودية تحليل العلاقات بين الجهات.

المصدر: من إعداد الباحث

سادساً: فجوة الحوكمة الرقمية (Governance Gap)

الجدول رقم (8): فجوة الحوكمة الرقمية

فجوة الحوكمة الرقمية (Governance Gap)	
الوضع الراهن	• سياسات تقليدية. • أطر قانونية لا تعالج التدقيق الرقمي بوضوح.
متطلبات الواقع الرقمي	• ضرورة حوكمة البيانات. • تنظيم استخدام الذكاء الاصطناعي. • تحديد مسؤولية القرار الآلي
طبيعة الفجوة	غياب أطر حوكمة متخصصة في الرقابة الرقمية.
الأثر	⊗ غموض في المساءلة. ⊗ ضعف في الإطار الأخلاقي للتقنيات

المصدر: من إعداد الباحث

يمكننا تلخيص الفجوة الرقابية في معادلة تحليلية وهي:

تسارع المخاطر الرقمية _ بطء تطور الأدوات الرقابية = اتساع الفجوة الرقابية

وكلما ازداد الاعتماد الحكومي على الأنظمة الرقمية، دون تحديث مماثل في المنظومة الرقابية، تصبح الأجهزة العليا للرقابة في موقع "رد الفعل" بدلاً من "الاستباق".

ويوضح التحليل أن المشكلة لا تكمن في ضعف الإطار القانوني أو قلة الجهد الرقابي، بل في عدم مواءمة النموذج التشغيلي مع طبيعة البيئة الرقمية الحديثة.

ومن هذا المنطلق، إن تصميم نموذج التدقيق الذكي يشكل استجابة منهجية لسد هذه الفجوات عبر:

(1) الانتقال إلى تحليل شامل للبيانات

(2) تطبيق التدقيق المستمر

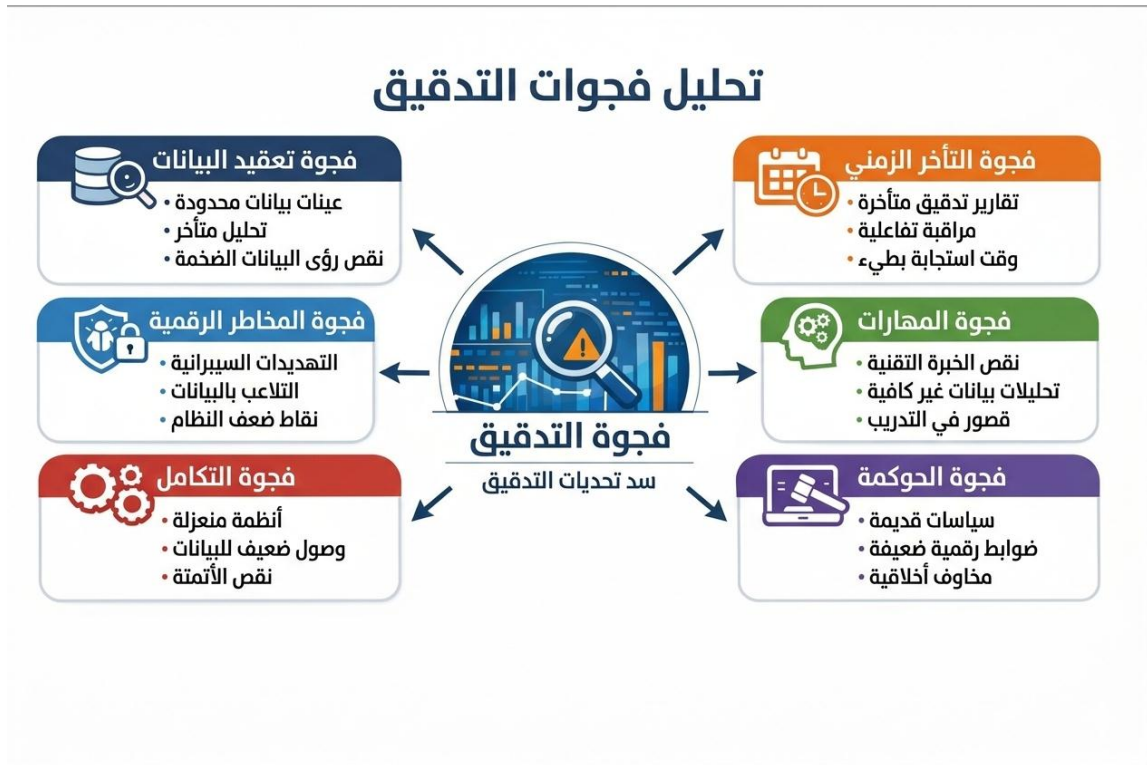
(3) بناء قدرات تحليل تنبؤية

(4) تعزيز التكامل المؤسسي

(5) تحديث الإطار الحوكمي

ويوضح الشكل التالي أنواع الفجوات الرقابية مع تحليل مبسط لها.

الشكل رقم (9): تحليل الفجوات الرقابية



المصدر: تصميم بصري من إعداد الباحث باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي لأغراض التوضيح

3.3. 3. مرتكزات نموذج التدقيق الذكي

استناداً إلى تحليل الفجوة الرقابية، يتطلب سد الاختلالات القائمة بناء نموذج تدقيق ذكي يقوم على مرتكزات استراتيجية تعيد تعريف فلسفة الرقابة وأدواتها وآلياتها التشغيلية. ولا يُقصد بالمرتكزات هنا مجرد مكونات تقنية، بل دعائم هيكلية وفكرية تضمن استدامة النموذج وفعاليته.

ويقوم نموذج التدقيق الذكي المقترح على ثمانية مرتكزات رئيسية مترابطة نبينها وفق ما يلي:

أولاً: الارتكاز على البيانات (Data-Centric Fondation)

يمثل هذا المرتكز نقطة الانطلاق للنموذج، حيث تتحول البيانات من عنصر مساعد إلى محور العملية الرقابية.

عناصره الأساسية:

- (1) الوصول المباشر إلى قواعد البيانات الحكومية.
- (2) تحليل شامل للبيانات بدلاً من الاكتفاء بالعينات.
- (3) توحيد مصادر البيانات في بيئة تحليل مركزية.
- (4) إنشاء مستودع بيانات رقابي (Audit Data Warehouse).

الأثر:

- ✓ رفع دقة النتائج.
- ✓ اكتشاف أنماط غير مرئية بالأساليب التقليدية.
- ✓ تقليل مخاطر التحيز الناتج عن اختيار العينات.

ثانياً: الرقابة القائمة على المخاطر الديناميكية (Dynamic Risk-Based Auditing)

في النموذج الذكي، لا تُحدد خطة التدقيق سنوياً فقط، بل يتم تحديثها ديناميكياً وفق مؤشرات المخاطر اللحظية.

عناصره الأساسية:

- (1) نظام تصنيف آلي للجهات وفق درجة المخاطر.
- (2) مؤشرات إنذار مبكر (Early Warning Indicators).
- (3) لوحة قيادة للمخاطر الوطنية.

الأثر:

- ✓ توجيه الموارد الرقابية بكفاءة.
- ✓ الانتقال من الرقابة المتساوية إلى الرقابة التفاضلية حسب مستوى المخاطر.

ثالثاً: التدقيق المستمر (Continuous Auditing)

يستبدل النموذج الذكي الرقابة الدورية برقابة رقمية مستمرة تعمل بالتوازي مع تنفيذ العمليات المالية.

عناصره الأساسية:

- (1) ربط مباشر بالأنظمة المالية.
- (2) تشغيل خوارزميات فحص تلقائي.
- (3) إشعارات فورية عند اكتشاف انحرافات.

الأثر:

- ✓ تقليل الفجوة الزمنية.
- ✓ تعزيز الأثر الوقائي للرقابة.
- ✓ خفض الخسائر الناتجة عن التأخر في الاكتشاف.

رابعاً: النماذج التنبؤية والتحليل المتقدم (Predictive & Advanced Analytics)

لا يكفي النموذج باكتشاف الأخطاء والمخالفات، بل يتوقع احتمالية وقوعها.

عناصره الأساسية:

- (1) نماذج الانحدار التنبؤي.
- (2) خوارزميات كشف الشذوذ (Anomaly Detection).
- (3) تحليل الشبكات لاكتشاف التواطؤ.
- (4) نماذج تصنيف المخاطر المستقبلية.

الأثر:

- ✓ التحول من رد الفعل إلى الاستباق.
- ✓ تقليل المفاجآت الرقابية.

✓ دعم التخطيط الاستراتيجي للجهاز الرقابي.

خامساً: التكامل المؤسسي الرقمي (Digital Institutional Integration)

النموذج لا يعمل بمعزل عن الأنظمة الحكومية، بل يتكامل معها.

عناصره الأساسية:

(1) واجهات ربط آمنة (APIs).

(2) تبادل بيانات مشفر.

(3) تنسيق مع وحدات إدارة المخاطر الحكومية.

الأثر:

✓ تقليل ازدواجية الجهد.

✓ تحسين جودة البيانات.

✓ تعزيز الحوكمة الشاملة.

سادساً: الحوكمة الأخلاقية للتقنيات (Ethical & Algorithmic Governance)

نظراً لاستخدام الذكاء الاصطناعي في نموذج التدقيق الذكي، يجب أن يخضع هذا النموذج لأطر

حوكمة واضحة.

عناصره الأساسية:

(1) شفافية الخوارزميات.

(2) قابلية تفسير نتائج النماذج.

(3) آليات مراجعة بشرية للقرارات الآلية.

(4) حماية خصوصية البيانات.

الأثر:

- ✓ منع التحيز الخوارزمي.
- ✓ تعزيز الثقة المؤسسية.
- ✓ ضمان الامتثال القانوني.

سابعاً: إعادة تأهيل رأس المال البشري (Human Capital Transformation)

لا يمكن للنموذج الذكي أن يعمل دون تطوير مهارات المدققين.

عناصره الأساسية:

- (1) تدريب في تحليل البيانات.
- (2) تأهيل في الأمن السيبراني.
- (3) بناء فرق متعددة التخصصات (محاسبة + تقنية + تحليل بيانات).

الأثر:

- ✓ رفع جودة الحكم المهني.
- ✓ تعزيز القدرة على تفسير النتائج التقنية.

ثامناً: المرونة وقابلية التوسع (Scalability & Adaptability)

بيئة المخاطر الرقمية متغيرة، لذلك يجب أن يكون النموذج مبني وفق التالي:

- (1) قابلاً للتحديث.
- (2) مرناً في إضافة أدوات جديدة.
- (3) قابلاً للتوسع ليشمل قطاعات مختلفة.

الأثر:

- ✓ استدامة النموذج على المدى الطويل.

✓ القدرة على مواكبة التطورات التقنية.

✓ التكامل بين المرتكزات

تكمّن قوة نموذج التدقيق الذكي في ترابط هذه المرتكزات، حيث:

✚ البيانات تغذي النماذج التنبؤية

✚ النماذج تدعم الرقابة القائمة على المخاطر

✚ التدقيق المستمر يقلل الفجوة الزمنية

✚ الحوكمة الأخلاقية تضبط استخدام التقنية

✚ ورأس المال البشري يضمن الاستخدام الرشيد للأدوات.

وبذلك يتحول الجهاز الرقابي من كيان تقليدي إلى منظومة رقابية ذكية متكاملة.

إن مرتكزات نموذج التدقيق الذكي لا تمثل تحسّناً تدريجياً للنموذج التقليدي، بل تعكس عملية إعادة

بناء شاملة لمنظومة التدقيق الحكومي، بما يتناسب مع بيئة رقمية معقدة، عالية المخاطر، وسريعة

التغير، ويبين الشكل التالي مرتكزات نموذج التدقيق الذكي والعلاقة التكاملية فيما بينها.

الشكل رقم (10): مرتكزات نموذج التدقيق الذكي



المصدر: تصميم بصري من إعداد الباحث باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي لأغراض التوضيح

3. 4. المعمارية العامة لنموذج التدقيق الذكي

(General Architecture of the Smart Audit Model)

تعتمد المعمارية العامة لنموذج التدقيق الذكي على هيكل طبقي (Layered Architecture) يضمن التكامل بين مصادر البيانات، أدوات التحليل، وحدات اتخاذ القرار، وواجهة المستخدم الرقابي، ضمن بيئة مؤمنة وحوكومية واضحة.

ويُصمم النموذج وفق مبدأ:

Data → Analytics → Risk Intelligence → Decision Support → Continuous Oversight

وتتكون المعمارية المقترحة من سبع طبقات مترابطة، نبينها في التفصيل التالي:

الطبقة الأولى: طبقة مصادر البيانات (Data Sources Layer)

تمثل نقطة الدخول للنظام، وتشمل جميع مصادر البيانات الحكومية ذات العلاقة بالرقابة.

مكوناتها:

- (1) أنظمة الإدارة المالية الحكومية (GFMIS)
 - (2) أنظمة المشتريات الإلكترونية
 - (3) أنظمة الموارد البشرية والرواتب
 - (4) أنظمة الضرائب والجمارك
 - (5) قواعد بيانات المشاريع العامة
 - (6) سجلات التحويلات البنكية الحكومية
 - (7) بيانات خارجية (Open Data – مؤشرات اقتصادية)
- خصائص هذه الطبقة:

- (1) اتصال مباشر وآمن عبر APIs
- (2) تحديث لحظي أو شبه لحظي
- (3) تشفير البيانات أثناء النقل

أهميتها:

تمكّن الجهاز الرقابي من الوصول إلى البيانات الأصلية دون وسطاء أو ملفات تقليدية.

الطبقة الثانية: طبقة إدارة البيانات (Data Management Layer)

وهي طبقة المعالجة الأولية والتنظيم.

وظائفها:

- (1) تنظيف البيانات (Data Cleaning)
- (2) إزالة التكرار

(3) توحيد الصيغ

(4) كشف القيم الشاذة

(5) التحقق من سلامة البيانات

مكوناتها:

(1) مستودع بيانات رقابي (Audit Data Warehouse)

(2) بحيرة بيانات (Data Lake) للبيانات غير المنظمة

(3) أدوات ETL لاستخلاص وتحويل وتحميل البيانات

أهميتها:

تحويل البيانات الخام إلى بيانات جاهزة للتحليل دون تشويه أو فقدان دقة

الطبقة الثالثة: طبقة التحليلات المتقدمة (Advanced Analytics Layer)

تمثل العقل التحليلي للنظام.

مكوناتها:

(1) محرك التحليل الإحصائي

(2) محرك الذكاء الاصطناعي

(3) خوارزميات كشف الشذوذ

(4) نماذج التنبؤ بالمخاطر

(5) تحليل الشبكات لاكتشاف التواطؤ

أنواع التحليل المستخدمة:

- Descriptive Analytics (ماذا حدث؟)
- Diagnostic Analytics (لماذا حدث؟)
- Predictive Analytics (ماذا قد يحدث؟)
- Prescriptive Analytics (ماذا يجب أن نفعل؟)

مخرجاتها:

- درجات مخاطر رقمية لكل جهة
- احتمالية وقوع مخالفات مستقبلية
- إشارات إنذار مبكر

الطبقة الرابعة: طبقة ذكاء المخاطر (Risk Intelligence Layer)

تمثل حلقة الربط بين التحليل والقرار الرقابي.

وظائفها:

(1) تصنيف الجهات حسب مستوى المخاطر

(2) تحديث خريطة المخاطر الوطنية

(3) إنشاء مؤشرات إنذار مبكر

(4) إعادة ترتيب أولويات خطط التدقيق تلقائياً

أدواتها:

(1) نظام (Scoring) آلي

(2) لوحات تحكم تفاعلية

3) نماذج تصنيف ديناميكية

أهميتها:

تحويل النتائج التحليلية إلى معلومات قابلة للاستخدام الاستراتيجي.

الطبقة الخامسة: طبقة اتخاذ القرار الرقابي (Audit Decision Support Layer)

في هذه المرحلة يتم توظيف المخرجات لدعم المدققين والإدارة العليا.

وظائفها:

1) اقتراح مهام تدقيق ذات أولوية

2) توليد تقارير تحليلية تلقائية

3) توصيات آلية مع إبقاء القرار النهائي للبشر

4) تحديد نطاق التدقيق بناءً على المخاطر

المبدأ الحاكم: **Human-in-the-Loop**

أي أن الذكاء الاصطناعي داعم للقرار وليس بديلاً عنه

الطبقة السادسة: طبقة التدقيق المستمر (Continuous Monitoring Layer)

تعمل بالتوازي مع تنفيذ العمليات الحكومية.

خصائصها:

1) فحص تلقائي للمعاملات

2) قواعد تحقق فورية

3) تنبيهات آنية عند تجاوز حدود المخاطر

4) تسجيل رقابي إلكتروني مستمر

أهميتها:

- تقليص الفجوة الزمنية
- تعزيز الدور الوقائي
- تقليل الاعتماد على التدقيق اللاحق

الطبقة السابعة: طبقة الحوكمة والأمن (Governance & Security Layer)

تغطي جميع الطبقات السابقة.

مكوناتها:

- 1) سياسات حماية البيانات
 - 2) نظام صلاحيات متعدد المستويات
 - 3) تسجيل كل عمليات الوصول (Audit Trail)
 - 4) آليات مراجعة الخوارزميات
 - 5) اختبار دوري للنماذج
- وتكمن أهميتها في ضمان ما يلي:

- الشفافية
- الامتثال القانوني
- منع التحيز الخوارزمي
- حماية الأمن السيبراني

ويوضح الشكل التالي الهيكل البنوي العام والطبقات السبعة لمعمارية نموذج التدقيق الذكي.

الشكل رقم(11): المعمارية العامة لنموذج التدقيق الذكي



مصدر: تصميم بصري من إعداد الباحث باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي لأغراض التوضيح

يتمتع تصميم هذه المعمارية بخصائص استراتيجية نوردتها وفق الآتي:

1. تكامل أفقي بين الأنظمة الحكومية
 2. تكامل عمودي من البيانات حتى القرار
 3. قابلية التوسع
 4. قابلية التحديث
 5. مرونة في إضافة أدوات ذكاء اصطناعي جديدة
- ويحقق اعتماد هذا التصميم قيمة مضافة تبرز من خلال:

- ✓ تحويل الجهاز الرقابي من مستخدم تقارير إلى منتج ذكاء رقابي.
- ✓ الانتقال من الرقابة اللاحقة إلى الرقابة الاستباقية.
- ✓ بناء ذاكرة رقمية تراكمية للمخاطر.

✓ رفع كفاءة تخصيص الموارد الرقابية.

وبعد تصميم المعمارية العامة لنموذج التدقيق الذكي، نطرح السؤال العملي التالي:

كيف نعيد تصميم العمليات الرقابية الحالية لتتوافق مع هذا النموذج؟

3.5. إعادة تصميم العمليات الرقابية

(Reengineering of Audit Processes in the Smart Audit Model)

لا يمكن تطبيق نموذج التدقيق الذكي عبر إضافة أدوات تقنية إلى الإجراءات التقليدية، بل يتطلب الأمر إعادة هندسة شاملة للعمليات الرقابية (Business Process Reengineering)، بحيث يُعاد تصميم تدفق العمل، وآليات اتخاذ القرار، وأدوار المدققين الفاعلين، بما يتوافق مع البيئة الرقمية المعقدة.

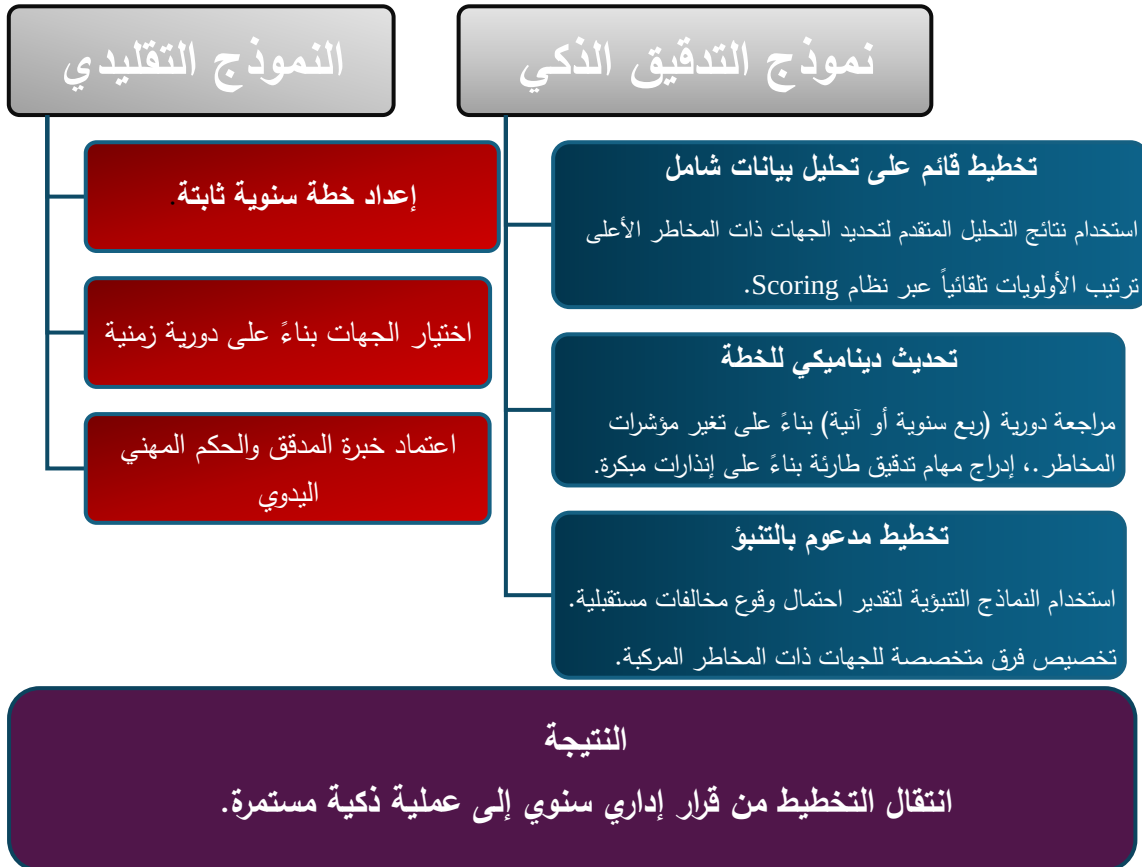
ولكي نثبت أن التحول هنا ليس تقنياً فحسب، بل تحوّل في فلسفة العمل الرقابي، نحتاج إلى إعادة تصميم مضمون العمليات الرقابية، بحيث ينقل التصميم الجديد نموذج عمليات التدقيق الحكومية من نموذج خطي تتابعي إلى نموذج ديناميكي متكامل قائم على البيانات والمخاطر، وذلك عبر المراحل التالية:

أولاً: إعادة تصميم مرحلة التخطيط الرقابي

تبدأ المراحل بالتخطيط الرقابي، ويوضح الشكل التالي عملية إعادة تصميم مرحلة التخطيط الرقابي

والنتيجة المرجوة منها

الشكل رقم (12): إعادة تصميم مرحلة التخطيط الرقابي

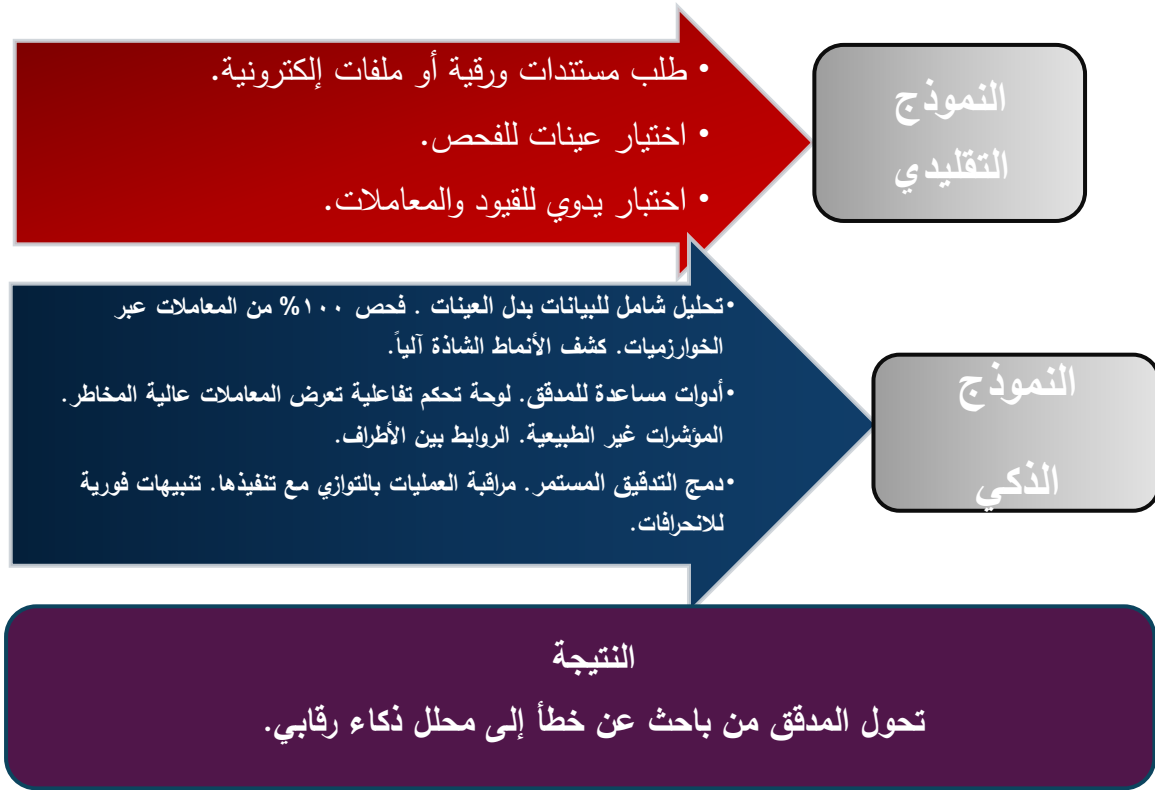


المصدر: الباحث

ثانياً: إعادة تصميم مرحلة تنفيذ التدقيق

ننتقل إلى المرحلة الثانية من مراحل إعادة تصميم العمليات الرقابية، ويبين الشكل التالي تفاصيل المرحلة والنتيجة المرجوة منها

الشكل رقم (13): إعادة تصميم مرحلة تنفيذ التدقيق



المصدر: الباحث

ثالثاً: إعادة تصميم مرحلة إعداد التقارير

نصل إلى المرحلة الثالثة من مراحل إعادة التصميم، ويبين الشكل التالي مضمون الانتقال في هذه المرحلة والنتيجة المرجوة منه

الشكل رقم (14): إعادة تصميم مرحلة إعداد التقارير



النموذج التقليدي

- صياغة تقرير وصفي بعد انتهاء الفحص.
- التركيز على المخالفات المكتشفة فقط.



النموذج الذكي

- تقارير تحليلية قائمة على البيانات. إدراج مؤشرات كمية. عرض رسومات تحليلية. توثيق الأدلة الرقمية.
- تقارير تنبؤية. تضمين احتمالية استمرار المخاطر.. توصيات مبنية على سيناريوهات مستقبلية.
- تقارير تفاعلية. إتاحة نسخة رقمية تُمكن من استعراض البيانات الداعمة

النتيجة

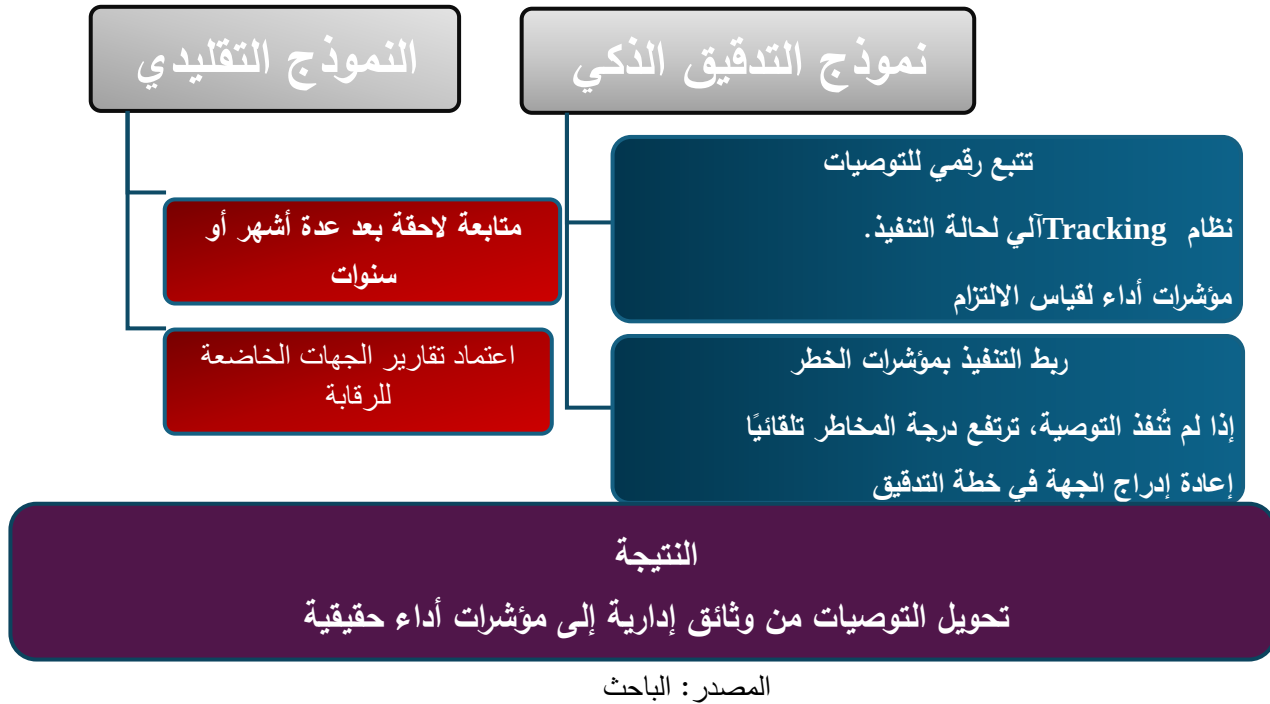
انتقال التقرير من سردي إلى تحليلي واستراتيجي.

المصدر: الباحث

رابعاً: إعادة تصميم آلية متابعة التوصيات

ننتقل إلى مرحلة إعادة تصميم آلية متابعة التوصيات ويبين الشكل التالي تفاصيل المرحلة والنتائج المرجوة منها

الشكل رقم (15): إعادة تصميم مرحلة متابعة التوصيات



خامساً: إعادة توزيع الأدوار الوظيفية

إعادة تصميم العمليات يستلزم إعادة تعريف الأدوار وفق الجدول التالي:

الجدول رقم (9): إعادة توزيع الأدوار الوظيفية

الدور في النموذج التقليدي	الدور في النموذج الذكي
مدقق مالي	محلل بيانات رقابي
رئيس فريق	منسق ذكاء مخاطر
وحدة تقنية مساندة	شريك استراتيجي في التحليل
إدارة التخطيط	مركز ذكاء رقابي
النتيجة	
رفع الكفاءة التشغيلية، وتعزيز التكامل المؤسسي وتحسين فعالية الأداء الرقابي	

المصدر: الباحث

سادساً: أتمتة الإجراءات الروتينية

تشمل هذه المرحلة إعادة النظر في الإجراءات الورقية والروتينية عبر عدة نقاط نبينها وفق الشكل الآتي:

الشكل رقم (16): أتمتة الإجراءات الروتينية

1. توليد خطابات التكليف تلقائياً.
2. استخراج البيانات آلياً.
3. إنشاء مسودات تقارير أولية.
4. أرشفة إلكترونية كاملة.

النتيجة

توفير وقت المدقق للمهام التحليلية عالية القيمة.

المصدر: الباحث

سابعاً: إعادة هندسة دورة حياة التدقيق بالكامل

عملياً، في النموذج التقليدي لا نستطيع أن نسميها (دورة) حياة التدقيق لأنها عبارة عن عملية تبدأ بنقطة التخطيط، وتنتهي بالإغلاق، وهي أشبه بخط مستقيم.

نوضح ما سبق في الشكل التالي:

الشكل رقم (17): مسار التدقيق في النموذج التقليدي



المصدر: الباحث بالاعتماد على أدبيات التدقيق والمراجعة

أما في النموذج الذكي:

تتغير طبيعة دورة التدقيق لتصبح أكثر اعتماداً على البيانات والتحليل المستمر للمخاطر، حيث تقوم عملية التدقيق الذكي على دورة متكاملة تبدأ بجمع البيانات من الأنظمة الحكومية المختلفة، مروراً بمرحلة تحليل البيانات وتقييم المخاطر باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، ومن ثم تنفيذ إجراءات التدقيق والكشف عن الانحرافات، وصولاً إلى إعداد التقارير الذكية وتوفير التغذية الراجعة التي تسهم في تحسين الأنظمة الرقابية بشكل مستمر والتي تبني عليها البيانات لتبدأ الدورة من جديد.

أي أن الدورة تصبح مغلقة ذاتياً (Self-Learning Audit Cycle).

ويوضح الشكل التالي دورة التدقيق الذكي المقترحة في إطار النموذج الرقابي الذكي

الشكل رقم (18): دورة التدقيق الذكي



المصدر: تصميم بصري من إعداد الباحث باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي لأغراض التوضيح

إن مرحلة إعادة التصميم هي في الواقع عملية "تحول" و "تغير"، يبدأ هذا التغير في الفكر قبل

الأدبيات والأبحاث العلمية، وتنعكس حالة التغير على فعالية الأداء وفق ما يلي:

- (1) تقليل الزمن بين الحدث واكتشافه.
 - (2) رفع دقة الفحص.
 - (3) تعزيز البعد الوقائي.
 - (4) تحسين تخصيص الموارد.
 - (5) تقليل التدخل البشري في العمليات الروتينية.
 - (6) زيادة الاعتماد على الأدلة الرقمية.
- في ضوء ما سبق، نستنتج أن إعادة هندسة العمليات ليست مجرد تحسين تشغيلي، بل:

- (1) تمكين الجهاز الرقابي من ممارسة دور استباقي.
 - (2) تحويل الرقابة إلى عنصر من عناصر إدارة المخاطر الوطنية.
 - (3) تعزيز الحوكمة الرقمية على مستوى الدولة.
- لكن ما المتطلبات المؤسسية والتقنية لتطبيق هذا النموذج عملياً؟

3. 6. متطلبات تطبيق نموذج التدقيق الذكي

(Requirements for Implementing the Smart Audit Model)

إن تطبيق نموذج التدقيق الذكي داخل الأجهزة العليا للرقابة ، هو تحول مؤسسي شامل يتطلب تهيئة تشريعية وتنظيمية وتقنية وجاهزية بشرية متكاملة. وليس فقط مشروعاً تقنياً بنطاق محدود. كما أن أي خلل في إحدى هذه المتطلبات قد يؤدي إلى فشل التطبيق أو إلى إنتاج نظام تقني غير قادر على تحقيق أهدافه الرقابية.

وعليه، يمكننا تصنيف متطلبات التطبيق عبر ستة محاور رئيسية نبينها وفق الآتي:

أولاً: المتطلبات التشريعية والتنظيمية

1. الإطار القانوني للنفاد إلى البيانات

عن طريق منح الأجهزة العليا للرقابة صلاحية قانونية للوصول المباشر إلى قواعد البيانات الحكومية، وتنظيم آليات تبادل البيانات بين الجهات الرقابية والجهات الخاضعة للرقابة.

2. الاعتراف بالأدلة الرقمية

هو بمثابة إقرار حجة الأدلة المستخرجة عبر الخوارزميات، وتنظيم توثيق المعاملات الإلكترونية.

3. تنظيم استخدام الذكاء الاصطناعي

وذلك من خلال وضع ضوابط لاستخدام النماذج التنبؤية، وتحديد مسؤولية القرار النهائي (المساءلة البشرية).

4. حماية البيانات والخصوصية

تتم الحماية بمواءمة النظام مع قوانين حماية البيانات الوطنية، ووضع ضوابط لمعالجة البيانات الحساسة.

بدون هذا الإطار، يبقى النموذج معرضاً للطعن القانوني أو يعيش في حالة محدودية الصلاحيات.

ثانياً: المتطلبات التقنية والبنية التحتية

1. بنية بيانات مركزية

يتم بناء هذه البيئة عبر إنشاء مستودع بيانات رقابي، وتجهيز Data Lake للبيانات الضخمة والغير منظمة.

2. أنظمة تكامل وربط إلكتروني

من خلال تطوير واجهات ربط (APIs)، وتشغيل قنوات الاتصال، بالإضافة إلى وضع بروتوكولات معيارية لتبادل البيانات.

3. قدرات تحليل متقدمة

وجود منصات تحليل البيانات الضخمة (Big Data Platform)، وبيئات تطوير نماذج الذكاء الاصطناعي، بالإضافة إلى توفر أدوات عرض البيانات التفاعلية (Dashboard).

4. أمن سيبراني متقدم

يتطلب النموذج وجود أنظمة كشف الاختراق، وإدارة هويات وصلاحيات متعددة المستويات، ومحاولات اختبار اختراق دورية على المنظومة.

التقنية هنا ليست مجرد أجهزة، بل منظومة متكاملة للمعالجة والتحليل والحماية.

ثالثاً: المتطلبات المؤسسية والتنظيمية

1. إنشاء وحدة ذكاء رقابي

عبر تكوين فريق متخصص في تحليل البيانات، يضم خبراء ومتخصصين في البيانات والنماذج التنبؤية

2. إعادة هيكلة بعض الأقسام

عن طريق دمج التحليل الرقمي في إدارة التخطيط، مع ربط إدارة المخاطر بالنظام الذكي.

3. آليات تنسيق داخلية

عبر تحديد خطوط اتصال واضحة بين الفرق التقنية والرقابية، ووضع إجراءات مراجعة دورية للنماذج.

التحول لن ينجح إذا بقيت الهياكل التنظيمية تقليدية.

رابعاً: متطلبات الموارد البشرية وبناء القدرات

1. تأهيل المدققين

للوصول إلى الكفاءة التشغيلية على النموذج، نحتاج إلى تدريب المدققين على تحليل البيانات، وفهم أساسيات الذكاء الاصطناعي، بالإضافة إلى تنمية مهارات تفسير النماذج الإحصائية.

2. استقطاب تخصصات جديدة

مثل خبراء في البيانات، وأخصائيين في أمن المعلومات وهندسة النظم.

3. برامج تدريب مستمر

يتم عبر تحديث دوري للمهارات، وتوقيع شراكات مع جامعات ومراكز الأبحاث.

التحول الرقمي الحقيقي يبدأ من الإنسان لا من الخوارزمية.

خامساً: متطلبات الحوكمة وإدارة المخاطر

1. حوكمة الخوارزميات

عبر توثيق عملية تصميم النماذج، وإجراء اختبارات التحيز، وتقييم دقة التنبؤ دورياً.

2. آلية مراجعة بشرية

وذلك من خلال عدم اعتماد قرارات تلقائية نهائية، مع مراجعة نتائج الذكاء الاصطناعي من قبل مدقق مختص.

3. إدارة مخاطر النظام نفسه

تكمن في تحليل مخاطر الاعتماد المفرط على التكنولوجيا، مع وضع خطط طوارئ عند تعطل الأنظمة.

النظام الذكي نفسه يصبح موضوعاً للرقابة.

سادساً: متطلبات إدارة التغيير

إن عملية التحول من التدقيق التقليدي إلى التدقيق الذكي قد تواجه مقاومة داخلية.

لذلك يجب على القائمين على البرنامج إجراء التالي:

✓ إطلاق برنامج تواصل داخلي يشرح أهداف التحول.

✓ إشراك المدققين في تصميم النظام.

✓ تنفيذ التطبيق تدريجياً.

✓ إبراز قصص نجاح مبكرة (Quick Win).

إدارة التغيير عنصر حاسم في نجاح التطبيق.

في ضوء ما سبق، ومن خلال تحليل المتطلبات، نستنتج أن لضمان نجاح تطبيق النموذج يتطلب

توافر العناصر الستة معاً عبر ما يلي:

(1) تشريع داعم

(2) بنية تقنية قوية

(3) هيكل تنظيمي مرن

(4) كفاءات بشرية مؤهلة

(5) حوكمة واضحة

(6) إدارة تغيير فعالة

إن تطبيق نموذج التدقيق الذكي مشروع رقابي استراتيجي على مستوى الدولة، يتطلب إرادة مؤسسية،

واستثماراً مالياً، وبناءً تدريجياً للقدرات، لكن في المقابل هذا النموذج لا يطرح نفسه باعتباره فورياً

ومثالياً، بل يحتاج إلى من مسار عملي قابل للتطبيق.

3. 7. سيناريوهات الانتقال التدريجي إلى نموذج التدقيق الذكي

(Phased Transition Scenarios Toward the Smart Audit Model)

في ضوء تعقيد عملية التحول الرقمي داخل الأجهزة العليا للرقابة، نستنتج أن الانتقال إلى نموذج التدقيق الذكي لا يمكن أن يتم دفعة واحدة، بل يتطلب نهجاً تدريجياً مرحلياً يراعي القدرات المؤسسية، والبيئة التشريعية، ومستوى النضج الرقمي للدولة.

ويستند الانتقال المقترح إلى مبدأ:

التحول التراكمي المنضبط (Controlled Incremental Transformation)

ويُقترح أن يتم التنفيذ عبر خمس مراحل تدريجية مترابطة نعرضها وفق التالي:

المرحلة الأولى: مرحلة التهيئة والتقييم (Preparation & Readiness Assessment)

تهدف هذه المرحلة إلى قياس الجاهزية المؤسسية والتقنية قبل البدء بالتحول.

وتتضمن الإجراءات الرئيسية التالية:

1) إجراء تقييم نضج رقمي للجهاز الرقابي.

2) تحليل فجوة المهارات لدى المدققين.

3) مراجعة الإطار القانوني المنظم للبيانات.

4) تقييم البنية التحتية التقنية القائمة.

المخرجات:

1) تقرير جاهزية شامل.

2) خارطة طريق أولية للتحول.

3) تحديد أولويات التدخل.

هذه المرحلة تمنع الانتقال العشوائي أو الانتقال الغير المدروس.

المرحلة الثانية: بناء البنية الأساسية الرقمية (Foundational Digital Infrastructure)

تهدف المرحلة الثانية إلى تهيئة البيئة التقنية الأساسية للنموذج.

وتتضمن الإجراءات الرئيسية التالية:

(1) إنشاء مستودع بيانات رقابي.

(2) تطوير واجهات ربط مع الأنظمة المالية الحكومية.

(3) تأمين البنية السيرانية.

(4) إعداد بيئة تحليل بيانات أولية.

المخرجات:

(1) منصة بيانات مركزية.

(2) تدفق بيانات منتظم وآمن.

(3) جاهزية أولية للتحليل الرقمي.

في هذه المرحلة لا يتم تطبيق الذكاء الاصطناعي الكامل ، بل يتم تأسيس القاعدة.

المرحلة الثالثة: التحول إلى الرقابة القائمة على البيانات (Data-Driven Audit Phase)

تهدف المرحلة الثالثة إلى دمج تحليل البيانات في العمليات الرقابية الحالية.

تتضمن الإجراءات التالية:

(1) تطبيق تحليلات وصفية وتشخيصية.

(2) استخدام أدوات كشف الشذوذ الأساسية.

(3) دعم التخطيط الرقابي بمؤشرات كمية.

(4) تدريب المدققين على قراءة لوحات البيانات.

المخرجات:

(1) تقارير تحليلية مدعومة بالبيانات.

(2) تحسين اختيار العينات.

(3) رفع جودة التخطيط.

هنا يبدأ التحول الفعلي في طريقة التفكير الرقابي.

المرحلة الرابعة: إدماج الذكاء الاصطناعي والتدقيق المستمر

(Advanced Analytics & Continuous Auditing Phase)

تهدف هذه المرحلة إلى الانتقال من التحليل إلى التنبؤ والاستباق.

تتضمن المرحلة الرابعة الإجراءات التالية:

(1) تطوير نماذج تنبؤية للمخاطر.

(2) تطبيق نظام تصنيف آلي للجهات.

(3) تشغيل آليات تدقيق مستمر للمعاملات.

(4) إدماج مؤشرات إنذار مبكر.

المخرجات:

(1) خريطة مخاطر ديناميكية.

(2) تقليل الفجوة الزمنية في الاكتشاف.

(3) رقابة استباقية جزئية.

هذه المرحلة تمثل نقطة التحول الحقيقية نحو التدقيق الذكي.

المرحلة الخامسة: النضج الرقابي الذكي الكامل (Full Smart Audit Maturity)

يكمُن الهدف من هذه المرحلة في تحقيق تكامل كامل بين البيانات، التحليل، القرار، والمتابعة.

تتضمن الإجراءات التالية:

(1) تحديث الخطة الرقابية تلقائياً بناءً على المخاطر.

(2) دمج التحليل التنبؤي في التقارير النهائية.

(3) أتمتة متابعة التوصيات.

(4) إنشاء مركز ذكاء رقابي دائم.

المخرجات:

(1) دورة تدقيق ذاتية التعلم (Self-Learning Audit Cycle).

(2) نظام رقابة استباقي متكامل.

(3) تقليل الاعتماد على الفحص اليدوي التقليدي.

في هذه المرحلة يصبح الجهاز الرقابي منتجاً لذكاء المخاطر على مستوى الدولة.

وبين الشكل التالي مسار عملية الانتقال التدريجي نحو نموذج التدقيق الذكي

الشكل رقم (19): مراحل الانتقال نحو نموذج التدقيق الذكي



المصدر: تصميم بصري من إعداد الباحث باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي لأغراض التوضيح

• السيناريوهات البديلة للتحول

نظراً لاختلاف أوضاع الدول وإمكاناتها، يمكن تصور ثلاثة سيناريوهات بديلة للتحول نحو نموذج

التدقيق الذكي نبينها حسب الجدول الآتي:

الجدول رقم(10) السيناريوهات البديلة للتحول نحو نموذج التدقيق الذكي

النوع	الملائمة	المدة	المرتكزات
السيناريو التدريجي البطيء	مناسب للدول ذات البنية التقنية المحدودة	ويمتد على فترة أطول (5-7 سنوات).	يركز على بناء القدرات أولاً.
السيناريو المتوسط المتوازن	للدول ذات البنية التقنية المتوسطة	تطبيق مرحلي خلال 3-5 سنوات.	تدرج مدروس بين كل مرحلة وأخرى
السيناريو السريع التحولي	للدول ذات جاهزية رقمية عالية.	انتقال أسرع إلى التحليلات المتقدمة	يتطلب استثماراً مالياً كبيراً.

المصدر: الباحث

وبناءً على ما سبق، نطرح مجموعة من العوامل المؤثرة في سرعة الانتقال وفق التالي:

1) مستوى النضج الرقمي الوطني.

2) توفر التمويل.

3) الإرادة السياسية.

4) جاهزية الكوادر البشرية.

5) البيئة التشريعية.

6) المخاطر المحتملة أثناء الانتقال

7) مقاومة داخلية للتغيير.

(8) ضعف جودة البيانات.

(9) اعتماد مفرط على التكنولوجيا دون فهم.

(10) مخاطر سيبرانية.

لذلك يجب أن يكون الانتقال مصحوباً بآليات تقييم مرحلية مستمرة. كما يرافق النهج التدريجي في الانتقال نحو نموذج التدقيق الذكي عدة ميزات نبينها وفق التالي:

(1) تقليل المخاطر التشغيلية.

(2) اختبار الأدوات قبل التوسع.

(3) تحقيق مكاسب مبكرة تعزز القبول المؤسسي.

(4) بناء ثقافة رقمية تدريجية داخل الجهاز الرقابي.

إن الانتقال إلى نموذج التدقيق الذكي عبارة عن رحلة تحول مؤسسي متدرج، تتطلب تخطيطاً استراتيجياً، وإدارة تغيير فعالة، وتقييماً دورياً للنتائج.

ويمكن نجاح التحول في القدرة على تحقيق التوازن بين الطموح الرقمي والواقعية المؤسسية.

3. 8. الأثر المتوقع من تطبيق نموذج التدقيق الذكي

(Expected Impact of the Smart Audit Model)

نباءاً على الفقرات والمعطيات السابقة، يتوقع من تطبيق نموذج التدقيق الذكي داخل الأجهزة العليا للرقابة أن يحدث تحولاً نوعياً في منظومة الحوكمة العامة، وإدارة المخاطر الوطنية، وحماية المال العام، ورفع كفاءة الأداء المؤسسي.

ويتجلى الأثر المتوقع للنموذج في خمسة مستويات مترابطة: الوظيفي، الرقابي، المؤسسي، الحوكمي، والوطني الاستراتيجي. نشرحها في ما يلي:

أولاً: الأثر على وظيفة الرقابة العامة

1. الانتقال من الرقابة اللاحقة إلى الرقابة الاستباقية

يسمح النموذج باكتشاف المخاطر قبل تفاقمها، مما يحول الرقابة من آلية تصحيح مستقبلية إلى أداة استباقية وقائية.

2. تقليص الفجوة الزمنية

يكن ذلك من خلال التدقيق المستمر، حيث يتم تقليل الزمن بين وقوع المخالفة واكتشافها، مما يحد من الخسائر المالية.

3. رفع دقة النتائج

وذلك بالاعتماد على تحليل شامل للبيانات، مما يساهم في تقليل الأخطاء التقديرية الناتجة عن العينات المحدودة.

4. تعزيز موضوعية القرار الرقابي

عبر دعم الحكم المهني بالبيانات، مما يقلل من معضلة التحيز الشخصي ويعزز الشفافية.

النتيجة: رقابة أكثر فاعلية، أسرع استجابة، وأعلى جودة.

ثانياً: الأثر على الرقابة وحماية المال العام

1. كشف مبكر للاحتيال

إن النماذج التنبؤية وخوارزميات كشف الشذوذ تزيد من احتمالية رصد الأنماط الاحتيالية المعقدة.

2. تقليل الهدر المالي

وذلك من خلال رصد المخاطر التشغيلية في مراحل مبكرة.

3. تحسين تخصيص الموارد الرقابية

توجيه الجهد إلى الجهات الأعلى مخاطرة يعزز كفاءة استخدام الموارد.

4. دعم استرداد الأموال

إن في عملية الاكتشاف المبكر أداة رافعة لاحتمالية استرجاع الأموال قبل ضياعها أو إخفائها.

النتيجة: تعزيز الحماية الفعلية للمال العام بدل الاكتفاء بالتوثيق.

ثالثاً: الأثر على الحوكمة العامة

1. تعزيز الشفافية

عبر إتاحة مؤشرات كمية وتحليلية ترفع مستوى الوضوح في الأداء الحكومي.

2. تقوية المساءلة

من خلال توليد وإنتاج أدلة رقمية موثقة تدعم المساءلة المؤسسية والقانونية.

3. دعم إدارة المخاطر الوطنية

إن عملية تحول الجهاز الرقابي إلى منتج لذكاء المخاطر تسهم في تحسين القرارات الحكومية.

4. موازنة الرقابة مع التحول الرقمي الحكومي

عبر منع اتساع الفجوة بين الجهات التنفيذية الرقمية والرقابة التقليدية.

النتيجة: ترسيخ بيئة حوكمة رقمية متكاملة.

رابعاً: الأثر على الأداء المؤسسي للأجهزة العليا للرقابة

1. رفع الكفاءة التشغيلية

من خلال أتمتة الإجراءات الروتينية وتقليل الوقت المستهلك في المهام منخفضة القيمة.

2. تطوير القدرات المهنية

يتم ذلك عبر إدخال مهارات تحليل البيانات مما يعزز حالة الاحترافية المؤسسية.

3. تحسين صورة الجهاز الرقابي

إن عملية التحول إلى جهاز رقابي ذكي تعزز الثقة العامة والدولية.

4. تعزيز القدرة على التعاون الدولي

يتمشى النموذج مع المعايير الحديثة للرقابة الرقمية، مما يسهل التعاون مع الأجهزة النظيرة.

النتيجة: جهاز رقابي أكثر حداثة ومرونة وتأثيراً.

خامساً: الأثر الاستراتيجي طويل المدى

على المدى البعيد، يمكن أن يؤدي تطبيق النموذج إلى:

(1) تقليص الفساد المنهجي.

(2) رفع كفاءة الإنفاق العام.

(3) دعم الاستقرار المالي.

(4) تعزيز ثقة المستثمرين.

(5) تحسين تصنيف الدولة في مؤشرات الحوكمة العالمية.

وهنا يتحول التدقيق الذكي من أداة رقابية إلى ركيزة من ركائز الاستقرار المؤسسي للدولة.

• **البعد التحولي للنموذج**

إن الأثر الحقيقي للنموذج لا يكمن فقط في استخدام التكنولوجيا، بل في الجوانب التالية:

(1) إعادة صياغة العلاقة بين الرقابة والإدارة.

(2) دمج التحليل العلمي في صناعة القرار الرقابي.

(3) بناء ثقافة مؤسسية قائمة على البيانات.

وبذلك يصبح الجهاز الرقابي شريكاً في إدارة المخاطر، لا مجرد جهة كشف للمخالفات.

الخاتمة

في ضوء ما تم عرضه وتحليله في هذا الفصل، يتضح أن عملية الانتقال نحو نموذج التدقيق الذكي باتت أكثر من مفهوم الخيار التقني، بل تحولاً جوهرياً في فلسفة العمل الرقابي وأساليبه.

سعى الباحث في هذا الفصل إلى تقديم تصور تطبيقي لنموذج التدقيق الذكي عبر تقديم إطار عملي يمكن أن يشكل أساساً لتطوير عمليات التدقيق الحكومي في ظل التحولات الرقمية الراهنة، كما يسهم في تعزيز قدرة الأجهزة الرقابية على الانتقال من الدور التقليدي القائم على حالة كشف المخالفات بعد وقوعها، إلى دور أكثر فعالية يعتمد على التحليل الاستباقي للمخاطر والتنبؤ بها، ويوفر هذا النموذج مساراً عملياً قابلاً للتطبيق التدريجي، مع تحقيق أثر ملموس على حماية المال العام وتعزيز الحوكمة، بما يتوافق مع متطلبات البيئة الرقمية المعاصرة.

وفي هذا السياق، تمثل المخرجات التطبيقية أساساً ومعتداً للانتقال إلى عرض نتائج البحث ومناقشتها في ضوء الإطار النظري والأسئلة البحثية التي انطلق منها هذا العمل.

النتائج

في ضوء التحليل النظري، ودراسة التحولات الرقمية، وصولاً إلى تحليل الفجوة الرقابية، وتصميم نموذج التدقيق الذكي المقترح، توصل البحث إلى النتائج التالية:

أولاً: نتائج تتعلق بطبيعة البيئة الرقمية

إن التحول الرقمي في الإدارة العامة أدى إلى إعادة تشكيل طبيعة المخاطر المالية، بحيث أصبحت أكثر تعقيداً، وتداخلاً، مقارنة بالمخاطر التقليدية، وإن الاعتماد المتزايد على الأنظمة الإلكترونية والمنصات الرقمية الحكومية أوجد بيئة مالية قائمة على البيانات الضخمة، مما يستلزم أدوات تحليل متقدمة تتجاوز أسلوب الفحص بالعينة.

وعليه، نستنتج أن الفجوة الزمنية بين وقوع المخالفة واكتشافها الناتجة عن هذا التحول تمثل أحد أبرز نقاط الضعف في النموذج الرقابي التقليدي في البيئة الرقمية.

ثانياً: نتائج تتعلق بالفجوة الرقابية

توجد فجوة رقابية واضحة ناتجة عن عدم مواكبة أدوات التدقيق التقليدية مع طبيعة المخاطر الرقمية، وتتمثل في فجوات البيانات، والزمن، والمهارات، والتكامل المؤسسي.

وبالتالي اتساع الفجوة الرقابية يرتبط مباشرة بمدى سرعة التحول الرقمي الحكومي، وكلما تسارعت الرقمنة دون تطوير موازٍ للرقابة، تراجعت الفاعلية الوقائية للجهاز الرقابي.

المشكلة الجوهرية المولدة للفجوة ليست في ضعف الإطار القانوني أو الجهد المؤسسي، بل في قصور النموذج التشغيلي المعتمد.

ثالثاً: نتائج تتعلق بجدوى نموذج التدقيق الذكي

إن الارتكاز على تحليل البيانات الشامل بدلاً من العينات يرفع مستوى الدقة ويعزز موضوعية النتائج الرقابية، بالإضافة إلى أن تطبيق النماذج التنبؤية يتيح الانتقال من الرقابة التفاعلية إلى الرقابة الاستباقية القائمة على توقع المخاطر.

وعليه نستنتج أن التدقيق المستمر يقلل الفجوة الزمنية ويعزز الدور الوقائي للرقابة والتكامل الرقمي بين الجهاز الرقابي والأنظمة الحكومية يمثل شرطاً أساسياً لنجاح النموذج الذكي.

رابعاً: نتائج تتعلق بالبعد المؤسسي لتبني التدقيق الذكي

إن نجاح التحول إلى التدقيق الذكي يتطلب إعادة هندسة شاملة للعمليات الرقابية، وليس مجرد إدخال أدوات تقنية جديدة. مع تأكيد الاعتماد على رأس المال البشري الذي يمثل العنصر الحاسم في نجاح النموذج، حيث لا يمكن تحقيق التحول دون تطوير مهارات تحليل البيانات والذكاء الاصطناعي لدى المدققين.

خامساً: نتائج تتعلق بإمكانية التطبيق

الانتقال إلى نموذج التدقيق الذكي يجب أن يتم تدريجياً وفق مراحل مدروسة، تراعي مستوى النضج الرقمي والقدرات المؤسسية. بالإضافة إلى أن تطبيق النموذج يحقق أثراً ملموساً على حماية المال العام من خلال الكشف المبكر وتقليل الهدر المالي. وهو نموذج قابل للتكيف وفق اختلاف البيئات الوطنية، مع الحفاظ على مرتكزاته الأساسية.

سادساً: النتيجة الجوهرية للبحث

إن مستقبل الأجهزة العليا للرقابة في البيئة الرقمية يعتمد على قدرتها على التحول من مسار التدقيق التقليدي إلى دورة التدقيق الذكية التي تعكس حالة من الذكاء الرقابي الوطني المنتج لتحليل المخاطر والداعم لصناعة القرار الحكومي، والحارس الاستباقي للمال العام.

الإجابة عن تساؤلات البحث في ضوء النتائج

أولاً: الإجابة عن السؤال الرئيس

السؤال الرئيس:

كيف يمكن للتحول الرقمي والذكاء الاصطناعي أن يساهما في تطوير عمليات التدقيق لدى الأجهزة العليا للرقابة بما يمكنها من مواجهة تصاعد المخاطر المالية والرقمية العالمية؟

الإجابة:

أظهرت نتائج البحث أن التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي يساهمان في تطوير عمليات التدقيق من خلال الانتقال من الرقابة اللاحقة القائمة على العينات إلى رقابة استباقية قائمة على تحليل البيانات الشامل، والتدقيق المستمر، والنماذج التنبؤية، بما يعزز قدرة الأجهزة العليا للرقابة على رصد المخاطر المعقدة مبكراً، وتقليص الفجوة الزمنية، وتحسين تخصيص الموارد الرقابية، ضمن إطار مؤسسي متكامل.

ثانياً: الإجابة عن الأسئلة الفرعية

1. كيف غير التحول الرقمي طبيعة الإدارة العامة والبيئة المالية الحكومية؟

أثبت التحليل أن التحول الرقمي أدى إلى رقمنة العمليات المالية وتسارع المعاملات وتزايد الاعتماد على المنصات الإلكترونية، مما حوّل البيئة المالية إلى بيئة كثيفة البيانات وسريعة التغير، وهو ما يستلزم أدوات رقابية متقدمة تتجاوز الأساليب التقليدية.

2. ما طبيعة المخاطر العابرة للحدود التي تواجهها الأجهزة العليا للرقابة؟

تبيّن أن المخاطر لم تعد تقتصر على المخالفات المالية التقليدية، بل شملت:

- مخاطر سيبرانية

- مخاطر مرتبطة بأنظمة المعلومات

- مخاطر بيئية مرتبطة بالاستدامة

- مخاطر عابرة للحدود نتيجة التكامل الرقمي

وهي مخاطر تتسم بسمات التعقيد والتشابك وسرعة التغير .

3. ما أوجه القصور في النموذج التقليدي للتدقيق؟

تبين أن مسار التدقيق التقليدي يولد فجوة رقابية تتمثل في:

- الاعتماد على الفحص بالعينة

- محدودية التحليل الكمي

- فجوة زمنية في الاكتشاف

- ضعف التكامل مع قواعد البيانات الحكومية

مما يقلل من فاعلية الرقابة في البيئة الرقمية.

4. ما التطبيقات العملية للذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات الضخمة في التدقيق الحكومي؟

أظهر البحث إمكانية تطبيق:

- تحليل البيانات الضخمة

- كشف الشذوذ والاحتيال

- التدقيق المستمر

- النماذج التنبؤية لتصنيف المخاطر

مما يؤدي إلى رفع دقة الكشف وتعزيز الدور الاستباقي للرقابة.

5. ما المتطلبات المؤسسية والتشريعية والبشرية لتبني نموذج التدقيق الذكي؟

خلص البحث إلى أن التحول يتطلب:

- تحديث الأطر القانونية
- إنشاء بنية بيانات متكاملة
- تطوير مهارات المدققين
- حوكمة أخلاقية لاستخدام الذكاء الاصطناعي
- إضافة إلى إرادة مؤسسية داعمة للتغيير.

6. كيف يمكن تقليص الفجوة بين سرعة التطور التقني وقدرة الأجهزة الرقابية على التكيف؟

أثبت التحليل إلى أن تقليص الفجوة الرقابية يتحقق عبر:

- تبني استراتيجية تحول رقمي مرحلية
- الاستثمار في التدريب التقني
- تطبيق التدقيق المستمر
- إنشاء وحدات تحليل بيانات متخصصة
- مما يقلل الفجوة الرقابية والمعرفية تدريجياً.

7. ما السيناريوهات الممكنة للانتقال التدريجي؟

اقترح البحث خمس مراحل تدريجية مترابطة وثلاثة سيناريوهات للانتقال نحو نموذج التدقيق الذكي:

- انتقال تدريجي بطيء
- انتقال متوازن متوسط
- انتقال سريع تحولي

مع التأكيد على أهمية النهج المرحلي لتقليل المخاطر وضمان الاستدامة.

يتضح من الإجابات السابقة أن تساؤلات البحث جاءت منسجمة مع التحليل النظري والتطبيقي، وأن النموذج المقترح يمثل استجابة منهجية متكاملة لمعالجة الفجوة الرقابية في البيئة الرقمية، بما يعزز قدرة الأجهزة العليا للرقابة على مواكبة التحولات التقنية المتسارعة.

التوصيات

في ضوء نتائج البحث، وبالاستناد إلى التحليل النظري والعملي لنموذج التدقيق الذكي المقترح، يوصي البحث بما يلي:

أولاً: توصيات على المستوى الاستراتيجي

ضرورة تبني استراتيجية وطنية للتحويل الرقابي الرقمي، بحيث تكون منسجمة مع الاستراتيجية الوطنية للتحويل الرقمي، لضمان التكامل بين الرقابة والإدارة العامة، واعتبار التدقيق الذكي أولوية مؤسسية عليا، مع عدم التعامل معه كمشروع تقني فرعي، بل كمشروع تحول مؤسسي شامل، بالإضافة إلى ضرورة إدراج مفهوم "ذكاء المخاطر" ضمن مهام الأجهزة العليا للرقابة.

ثانياً: توصيات تشريعية وتنظيمية

وجوب تحديث الأطر القانونية المنظمة للرقابة بما يضمن حق النفاذ المباشر إلى قواعد البيانات الحكومية والاعتراف القانوني بالأدلة الرقمية، مع ضمان تنظيم استخدام الذكاء الاصطناعي في العمل الرقابي بإصدار دليل حوكمة لاستخدام الذكاء الاصطناعي في التدقيق الحكومي يتضمن معايير الشفافية، وقابلية تفسير النماذج، والمساءلة البشرية. مع ضرورة تنظيم تبادل البيانات بين الجهات الحكومية والأجهزة الرقابية عبر بروتوكولات معيارية وأمنة.

ثالثاً: توصيات مؤسسية وهيكلية

ضرورة إنشاء وحدة متخصصة في ذكاء التدقيق وتحليل البيانات، تضم خبراء في تحليل البيانات والأمن السيبراني وأيضاً في صناعة النماذج التنبؤية، مع إعادة هندسة العمليات الرقابية تدريجياً بحيث يتم دمج التحليل الرقمي في مراحل التخطيط والتنفيذ والتقرير والمتابعة، مع دمج إدارة المخاطر في صميم العملية الرقابية وربطها بالنظام التحليلي المقترح.

رابعاً: توصيات تقنية

إنشاء مستودع بيانات رقابي مركزي (Audit Data Warehouse) مهمته تجميع وتحليل البيانات الحكومية بشكل منهجي، والاستثمار في منصات التحليل المتقدمة والذكاء الاصطناعي مع ضمان أمن سيبراني عالي المستوى. وتطبيق نظام التدقيق المستمر للعمليات المالية عالية المخاطر كمرحلة أولى قبل التوسع الشامل.

خامساً: توصيات تتعلق بالموارد البشرية

إطلاق برامج تدريب متخصصة في تحليل البيانات والذكاء الاصطناعي للمدققين لضمان التمكين المهني الفعلي مع وجوب استقطاب كفاءات تقنية جديدة مثل خبراء في البيانات ومهندسي النظم وبناء شراكات مع الجامعات ومراكز البحث لتطوير نماذج تنبؤية ملائمة للبيئة الوطنية.

سادساً: توصيات تنفيذية مرحلية

اعتماد نهج التحول التدريجي متعدد المراحل، يبدأ بعملية بتقييم الجاهزية، ثم بناء البنية التحتية، ثم إدماج التحليل، وصولاً إلى النضج الرقابي الذكي، مع ضرورة تطبيق مشاريع تجريبية (Pilot Project) في قطاعات محددة عالية المخاطر قبل التعميم الكامل. وإجراء تقييم دوري لأثر التحول عبر مؤشرات أداء تقيس زمن الاكتشاف.

سابعاً: توصيات على مستوى التعاون الدولي

تعزيز التعاون بين الأجهزة العليا للرقابة في مجال التدقيق الذكي لتبادل الخبرات وأفضل الممارسات. والاستفادة من المبادرات الدولية في الحوكمة الرقمية والذكاء الاصطناعي لضمان مواعمة النموذج مع المعايير العالمية.

قائمة المراجع

• المراجع العربية

أولاً: الكتب

1. الحسون، محمد. (2020). التحديات القانونية للرقابة المالية في ظل المتغيرات الحديثة. القاهرة: دار الفكر العربي.
2. عبد الحميد، أحمد. (2020). أخلاقيات الذكاء الاصطناعي في الإدارة العامة. عمان: دار المسيرة للنشر.
3. الشريف، سامي. (2021). الحوكمة الرقمية وإشكاليات القرار الآلي في القطاع العام. بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية.

ثانياً: الرسائل العلمية

1. شوشة، علي. (2021). الرقمنة والحوكمة في مؤسسات القطاع العام العربي. رسالة دكتوراه، جامعة القاهرة.
2. الطائي، محمد. (2022). التحيز الخوارزمي وأثره على العدالة المؤسسية في القطاع العام. رسالة ماجستير، جامعة بغداد.

رابعاً: المنشورات المؤسسية

1. المنظمة العربية للتنمية الإدارية. (2021). الحوكمة الرقمية: مفاهيم وممارسات. القاهرة.
2. جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية. (2021). الأمن السيبراني وحماية البيانات في المؤسسات العامة. الرياض.

3. المنظمة العربية للأجهزة العليا للرقابة (ARABOSAI. 2021). الاتجاهات الاستراتيجية لتطوير الأجهزة العليا للرقابة في المنطقة العربية. تونس: المنظمة العربية للأجهزة العليا للرقابة

4. المنتدى العربي للحكومة والتنمية. (2022). التشريعات الرقمية والأطر القانونية في المنطقة العربية.

خامساً: التقارير والدوريات

1. سمهدان، مها، سلمو، تمارا. (2021) انعكاسات الذكاء الاصطناعي على مجال التدقيق. سلسلة كتيبات تعريفية، العدد (15)، صندوق النقد العربي.

2. عبد الرزاق، ديوان. (2021). المنظمة العربية للأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبية ARABOSAI، استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ المهام الرقابية للأجهزة العليا للرقابة المالية والمحاسبة على القطاع العام: نحو رقابة مرتكزة على تقنيات الذكاء الاصطناعي. المجلس الأعلى للحسابات، المملكة المغربية.

3. عبدالكريم، عبدالسلام محمد. (2023). أثر تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي على جودة وكفاءة مراجعة البيانات الضخمة في ديوان المحاسبة الليبي: دراسة ميدانية على المراجعين بالإدارة الرئيسة في طرابلس. مجلة علمية محكمة، جامعة سرت، ليبيا.

4. بن غالية، كنزة، وقورين، حاج قويدر. (2025). التحول الرقمي وتعزيز الحكومة الإلكترونية كمدخل لتحسين الشفافية والمساءلة والرقابة على المال العام: دراسة تطبيقية على التجربة المصرية. المجلة الجزائرية المالية.

5. بورغود، بلال، حميدوش، حورية. (2025). تحديات وفرص استخدام الذكاء الاصطناعي في العمل الرقابي لدى الأجهزة العليا للرقابة: تجارب دولية عملية وخطوات مجلس المحاسبة الجزائري نحو الأتمتة. مجلة الميادين الاقتصادية، المجلد 08، العدد 01.

• المراجع الأجنبية

أولاً: الكتب الأكاديمية والدراسات المنشورة

1. Vasarhelyi, M. A., & Kogan, A. (2015). Big Data in Accounting: An Overview. Accounting Horizons.
2. Kokina, J., & Davenport, T. H. (2017). The Emergence of Artificial Intelligence: How Automation is Changing Auditing. Journal of Emerging Technologies in Accounting.
3. Appelbaum, D., Kogan, A., & Vasarhelyi, M. (2017). Big Data and Analytics in the Modern Audit Engagement. Accounting Horizons.

ثانياً: التقارير والمنشورات المؤسسية الدولية

1. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2019). The Path to Becoming a Data-Driven Public Sector. Paris: OECD Publishing.
2. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2020). The OECD Digital Government Policy Framework: Six Dimensions of a Digital Government. Paris: OECD Publishing.
3. Organisation for Economic Co-operation and Development OECD. (2021). Digital Government Review. Paris: OECD Publishing.
4. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2023). The OECD Framework for the Classification of AI Systems: A Tool for Effective AI Policies. Paris: OECD Publishing.
5. World Bank. (2020). Data-Driven Government and Public Financial Management

6. World Bank. (2021). GovTech Maturity Index: The State of Public Sector Digital Transformation. Washington, DC: World Bank.
7. World Economic Forum (WEF). (2022). Global Risks Report 2022. Geneva: World Economic Forum.
8. International Organization of Supreme Audit Institutions (INTOSAI). (2021). Capacity Building for Supreme Audit Institutions in the Digital Era. Vienna: INTOSAI Development Initiative.
9. Institute of Internal Auditors (IIA). (2020). Artificial Intelligence and Internal Auditing. Altamonte Springs, FL: The Institute of Internal Auditors.
10. ISSAI 3000 – Standard for Performance Auditing. (2019). Performance Audit Standard. Vienna: International Organization of Supreme Audit Institutions (INTOSAI)
11. INTOSAI. (2019). GUID 5280: Continuous Auditing
12. Association of Certified Fraud Examiners (ACFE). 2022. Occupational Fraud 2022: A Report to the Nations.
13. INTOSAI. (2016). ISSAI 100: Fundamental Principles of Public-Sector Auditing
14. INTOSAI Development Initiative (IDI). (2020). Digital Transformation Strategy for Supreme Audit Institutions
15. INTOSAI Development Initiative (IDI). (2020). Digital Transformation and Supreme Audit Institutions. IDI Policy Paper Series.
16. ESCWA. (2022). Artificial Intelligence and Digital Government in the Arab Region. United Nations Economic and Social Commission for Western Asia Reports.