



مبادرة بيرل | برنامج الحوكمة في القطاع التكنولوجي

من يشرف على خوارزمية الذكاء الاصطناعي؟

التحيز الخوارزمي والشفافية والمساءلة كأركان أساسية في نماذج الذكاء الاصطناعي



15
2025-2010
عاما من التأثير

تقرير بأسلوب ورقة بيضاء حول السياسات
فبراير 2026

الملخص التنفيذي

تؤثر أنظمة الذكاء الاصطناعي بشكل متزايد على فرص النمو الاقتصادي وإمكانية الوصول إلى الخدمات، وكذلك توزيع المخاطر داخل المجتمعات. وفي دول منطقة الخليج، وخاصة في دولة الإمارات، شهد الذكاء الاصطناعي انتقالاً سريعاً من مرحلة التجريب إلى التطبيق العملي عبر مجالات الحكومة والتمويل والرعاية الصحية، وكذلك الخدمات اللوجستية والاقتصاد الرقمي. وقد دعمت هذه الديناميكية السياسات الوطنية وأطر الاستثمار والانفتاح التنظيمي بشكل فعال.

ومع تزايد الاعتماد على الأنظمة الخوارزمية في مسألة اتخاذ القرارات، أصبحت الأسئلة المتعلقة بالحوكمة، مثل المسؤولية وآليات التدقيق ومنع ومعالجة الأضرار، أمراً لا مفر منه. إن التحيزات الخوارزمية وعدم الشفافية ونقص المساءلة لم تعد قضايا أخلاقية مجردة، بل تمثل مخاطر حوكمة ملموسة تؤثر على الثقة والوصول إلى الأسواق ومصداقية المستثمرين، علاوة على الشرعية القانونية والتنظيمية.

يتناول هذا المورد بأسلوب الورقة البيضاء موضوع الحوكمة الخوارزمية من منظور دولة الإمارات والخليج، ويعتبر الحوكمة ليست عائقاً أمام الابتكار، بل إطاراً تمكينياً يعزز القدرة على التوسع والمرونة المؤسسية والمصداقية التنظيمية. وتشير هذه الورقة إلى أنه في منطقة تعتمد على التنظيم القائم على المبادئ بدلاً من قوانين مفصلة للذكاء الاصطناعي، تقع المسؤولية الرئيسية لحوكمة الخوارزميات على عاتق المؤسسات القائمة على نشرها. وبناءً عليه، يجب أن تُدمج الحوكمة الخوارزمية بشكل متكامل ضمن الحوكمة المؤسسية وتصميم المنتجات وعمليات اتخاذ القرار التنظيمي منذ مرحلة الانطلاق، لضمان فعالية الاستراتيجية واستدامة النتائج.

تستعرض هذه الورقة ما يلي:

- طبيعة المخاطر المرتبطة بالأنظمة الخوارزمية في سياقات منطقة الخليج
- الإطار الإقليمي للحوكمة والسياسات ذات الصلة بالذكاء الاصطناعي
- نموذج منظم للحوكمة الخوارزمية ينسجم مع الأولويات الاستراتيجية لدولة الإمارات
- التطبيقات العملية للمؤسسين والمهندسين وأعضاء مجالس الإدارة والمستثمرين
- أدوات مرفقة لدعم تنفيذ الحوكمة ضمن برنامج الحوكمة في القطاع التكنولوجي

الخوارزميات كأنظمة لتولي السُّلطة

تمثل الخوارزميات قوة مؤثرة وهي ليست مجرد أدوات تقنية، حيث أنها ترمز إلى الافتراضات والقيم والأولويات عبر تصميم النماذج واختيار البيانات وسياق التطبيق. وعند الترتيب أو التوصية أو التصفية أو التنبؤ أو التخصيص، فإنها تتحكم بالفرص الاقتصادية والرؤية وإمكانية الوصول.

وفي سياق منطقة الخليج، فإن قوة تأثير الخوارزميات تتضخم بفعل ثلاثة عوامل هيكلية:

1. **التعقيد الديموغرافي:** تتميز مجتمعات دول منطقة الخليج بتنوع كبير، يشمل المواطنين والمقيمين وتعدد اللغات والخلفيات التعليمية المختلفة وتباين الوضع القانوني. وعند تدريب الخوارزميات على بيانات محدودة أو مستوردة، يزداد خطر التمييز المنهجي ضد فئات معينة، بما في ذلك مستخدمي اللغة العربية أو النساء، أو المؤسسات الصغيرة والمتوسطة ذات الجذور المحلية.

2. **المركزية المؤسسية للتكنولوجيا:** يشكل الذكاء الاصطناعي في دولة الإمارات جزءاً جوهرياً من القدرات الحكومية والتخطيط الاقتصادي، وليس عنصراً ثانوياً في الحوكمة. وتتداخل الأنظمة الخوارزمية مع الخدمات العامة وأنظمة الترخيص والمشتريات وتطوير القوى العاملة، حيث يمكن أن تؤدي الأخطاء أو التحيز إلى مخاطر تتعلق بالشرعية لكل من القطاعين العام والخاص.

3. **عدم التوازن التنظيمي:** على الرغم من أن المنطقة تدعم الابتكار عبر مرونة تنظيمية، فإن نقص التشريعات الخاصة بالذكاء الاصطناعي يجعل المسؤولية تقع بشكل رئيسي على الحوكمة الداخلية للمؤسسات بدلاً من الرقابة القانونية. وهذا يفرض على الشركات عبئاً أكبر لضمان الالتزام الذاتي بالحوكمة.

وعليه، فإن الحوكمة المعتمدة على الخوارزميات تتجاوز نطاق الكفاءة التقنية، لتصبح إطاراً لإدارة التأثير وصنع القرار بمسؤولية، في سياقات تتشابك فيها الثقة المجتمعية مع مبادئ الشمول وأولويات الاستراتيجية الوطنية.

تعريف المخاطر الخوارزمية

تتجسد المخاطر المرتبطة بالخوارزميات في أربعة أبعاد مترابطة: **الانحياز، الغموض، المساءلة، تقلبات دورة الحياة.**

1. الانحياز الخوارزمي

ينشأ الانحياز عندما تميل نتائج الخوارزميات بشكل منهجي إلى تفضيل أو الإضرار بمجموعات معينة. في أسواق دول الخليج، غالباً ما يظهر هذا الانحياز عبر مؤشرات غير مباشرة بدل المتغيرات الصريحة. فاختيار اللغة، والخلفية التعليمية، وأنماط التفاعل على المنصات، أو المؤشرات الجغرافية قد تعكس عن غير قصد الجنسية أو الجنس أو الوضع الاجتماعي والاقتصادي.

تعتمد العديد من حلول الذكاء الاصطناعي في المنطقة على بيانات أو نماذج دولية مسبقة التدريب، ما يبرز مشكلة تمثيل محدود للمجتمعات المحلية. وغياب آليات حوكمة فعّالة يعرض هذه الأنظمة لخطر تعزيز التفاوتات الحالية بدل دعم النمو الشامل والشامل للجميع.

2. الغموض وإمكانية التفسير

تواجه أنظمة الذكاء الاصطناعي الحديثة، وخاصة المعتمدة على التعلم العميق، تحدياً في الشفافية والتفسير. وعجز هذه الأنظمة عن تقديم قرارات يمكن للبشر فهمها يحرم المتأثرين من آليات الطعن، ويحد من قدرة المؤسسات على مراقبة ومنهجية اتخاذ القرار.

تبرز مسألة الغموض بشكل كبير في التطبيقات التي تحمل تأثيراً عالياً، مثل التوظيف والتسعير وتقييم الأثمان أو الوصول إلى الفرص، حيث يؤدي غياب الشرح الواضح إلى تقويض العدالة والموثوقية المؤسسية.

3. الثغرات في المساءلة

إن القرارات المستندة إلى الخوارزميات غالباً ما تنشأ من توزيع المسؤوليات بين فرق متعددة: جمع البيانات، تطوير النماذج، النشر، والمراقبة قد تكون متفرقة أو معدومة. وعند حدوث أضرار، تصبح المساءلة مشتتة، مما يزيد من تعقيد المعالجة ويؤثر على الثقة بالمؤسسة.

في أسواق الخليج المعتمدة على التنظيم القائم على المبادئ، يؤدي توزيع المسؤولية إلى مخاطر حوكمة ملموسة. وغياب أطر مساءلة داخلية قد يحول دون قدرة المؤسسات على إظهار العناية الواجبة أمام المنظمين والشركاء والمستثمرين.

4. تقلبات دورة الحياة

الخوارزميات ليست ثابتة؛ إذ يمكن للتغيرات في سلوك المستخدمين أو ظروف السوق أو بيانات الإدخال أن تؤثر على أدائها أو تولد تحيزات جديدة. ويُعرف هذا الانحراف باسم "انجراف النماذج"، ما يعني أن الامتثال الأولي لا يضمن استمرار العدالة أو موثوقية النتائج على المدى الطويل.

لضمان فعالية الحوكمة، يجب أن تشمل العمليات ما بعد النشر، مع المراقبة المستمرة وإعادة التقييم الدورية، وإيقاف النماذج بطريقة مسيطرة عليها.

المستوى الأول:
الإشراف الاستراتيجي

- مجلس الإدارة والإدارة التنفيذية
- استعداد المؤسسة للمخاطر واتجاه السياسات

المستوى الثاني:
ضوابط الحوكمة

- لجان الأخلاقيات وإدارة المخاطر
- إجراءات اعتماد ومراجعة النماذج

المستوى الثالث:
الأنظمة التقنية

- جمع البيانات ومعالجتها المسبقة
- تطوير النماذج وتشغيلها
- هيكلية المراقبة والتسجيل

المستوى الرابع: نقطة تواصل أصحاب المصلحة

- إشعارات وضوح المعلومات للمستخدم
- آليات التفسير والاعتراض

المستوى الخامس:
المساءلة الخارجية

- التدقيق والضمان
- التفاعل مع الجهات التنظيمية والمستثمرين

السياق التنظيمي في دولة الإمارات ودول منطقة الخليج

1. النهج الاستراتيجي لدولة الإمارات تجاه الذكاء الاصطناعي

تتبنى دولة الإمارات واحدة من أبرز الأجندات الوطنية للذكاء الاصطناعي على مستوى العالم. حيث تركز الإستراتيجية الوطنية للذكاء الاصطناعي لدولة الإمارات 2031 على توظيف الذكاء الاصطناعي كعامل محوري للتنوع الاقتصادي وتحسين كفاءة القطاع الحكومي وتعزيز القدرة التنافسية العالمية. وتكمل ذلك أدوات وسياسات تركز على الأخلاقيات والسلامة والشفافية، إضافة إلى التنفيذ الذي يضع الإنسان في قلب العملية.

وبدلاً من اتباع تنظيم صارم وفوري، فقد اتبعت دولة الإمارات نهجاً يقوم على المبادئ أولاً، حيث أصدرت إرشادات أخلاقية وقوانين تنظيمية وأطر عمل مؤسسية توضح التوقعات، مع الحفاظ التام على مرونة الابتكار. ويعكس هذا النهج الثقة في القدرة المؤسسية والرغبة في جذب الاستثمارات التكنولوجية العالمية.

2. توجهات الحوكمة على مستوى منطقة الخليج

تظهر أنماطاً مماثلة في جميع دول منطقة الخليج.

تتواجد الاستراتيجيات الوطنية للذكاء الاصطناعي جنباً إلى جنب مع التشريعات المتجددة لحماية البيانات والإرشادات المتخصصة للقطاعات. وعلى الرغم من التقدم التنظيمي الذي تحرزه المملكة العربية السعودية وقطر والبحرين، إلا أن غالبية الدول لا تزال تفتقر إلى أطر مساءلة ملزمة تركز على الذكاء الاصطناعي.

ويؤدي ذلك إلى نشوء بيئة حوكمة تتميز بالتالي:

- أهداف استراتيجية طموحة
- تنفيذ سريع
- فرض محدود للتعليمات الإلزامية
- تركيز كبير على الحوكمة الداخلية للمؤسسات

بالنسبة للمؤسسات على مستوى المنطقة، يُنظر إلى الحوكمة الخوارزمية بشكل أقل من خلال الالتزام الرسمي، وأكثر من خلال قدرة المؤسسة على إظهار المسؤولية وتعزيز الشفافية والتوافق مع أولويات المصلحة العامة.

3. الانعكاسات على القطاع الخاص

ضمن هذا السياق، تُعد حوكمة الخوارزميات امتدادًا مباشرًا لحوكمة الشركات. ومن المتوقع أن يضطلع مجلس الإدارة والمؤسسون والإدارة العليا بدور إشرافي لا يقل صرامة عن ذلك المعتمد في إدارة المخاطر المالية، وضمان حماية البيانات، والالتزام بأطر الحوكمة البيئية والاجتماعية والمؤسسية.

عدم الالتزام بذلك قد يؤدي إلى تداعيات سلبية على السمعة المؤسسية، وزيادة قلق المستثمرين، إضافةً إلى احتمال تدخل الجهات التنظيمية مستقبلاً مع تطور الأطر التنظيمية.

الإطار التنظيمي لحوكمة الخوارزميات

تعتمد الحوكمة الرشيدة للخوارزميات على ستة محاور مترابطة تتمثل في: الإنصاف، والشفافية، والمسؤولية، وحوكمة البيانات، وإدارة دورة حياة الأنظمة، والمواءمة مع القيم والاعتبارات الإنسانية.

1. ضمان العدالة ومعالجة مخاطر التحيز

تبدأ الحوكمة الفعّالة بالإقرار بأن العدالة لا تتحقق بصورة تلقائية. ومن ثم، يجب على المؤسسة صياغة تعريف واضح للعدالة يتناسب مع سياقها المؤسسي وقاعدة مستخدميها. ويتطلب ذلك رسم خريطة للخصائص الديموغرافية، وتحليل أداء الفئات المختلفة، وتحديد عتبات تفاوت مقبولة.

الشفافية والقدرة على التوضيح

تُمارَس الشفافية عبر طبقات متعددة. فعلى المستوى الداخلي، يتوجب ضمان إمكانية تتبع مصادر البيانات والعوامل التحليلية وإصدارات النماذج. وعلى المستوى الخارجي، يجب إبلاغ أصحاب المصلحة المتأثرين عند تأثير الأنظمة الخوارزمية على النتائج، مع توفير تفسيرات كافية ومفهومة في الحالات التي تكون فيها القرارات ذات تبعات مهمة.

لا تستوجب قابلية التفسير كشف جميع التفاصيل الفنية، بل تستدعي مستوى من الفهم المعقول يمكن من الرقابة وتقديم الطعون وتعزيز الثقة المؤسسية.

3. المساءلة والرقابة

يُعد تحديد المسؤولية بوضوح عاملاً أساسياً في الحوكمة. وينبغي أن يكون لكل نظام خوارزمي راعٍ محدد يتحمل المسؤولية عن أدائه والمخاطر المرتبطة به وامتناله للمعايير التنظيمية. كما يتعين على هيئات الرقابة، سواء كانت لجان داخلية أو هياكل على مستوى مجلس الإدارة، مراجعة مخاطر الأنظمة الخوارزمية جنباً إلى جنب مع المخاطر المؤسسية الأخرى.

4. حوكمة البيانات والخصوصية

تعد حوكمة الأنظمة الخوارزمية جزءاً لا يتجزأ من حوكمة البيانات. ويستلزم الامتثال لقانون حماية البيانات الاتحادي في دولة الإمارات العربية المتحدة والأنظمة المعمول بها في المناطق الحرة وضع ضوابط صارمة تتعلق بالموافقة، وتقييد الأغراض، وفترات الاحتفاظ، والنقل الدولي للبيانات.

في ممارسات الحوكمة، يتعين إيلاء عناية خاصة لاستخدام السمات الحساسة والبدائل الوكيلة، مع التأكد من أن إدراجها مبرر، موثق، ومتوافق مع الغرض، بما يضمن التوازن بين الفاعلية والمساءلة.

5. مراحل حياة الحوكمة

يجب أن تخضع الأنظمة الخوارزمية للحوكمة على امتداد كامل دورة حياتها. ويشمل ذلك تقييم المخاطر قبل النشر، وتنفيذ عملية إطلاق مُراقبة، والرصد المستمر، وإدارة الحوادث، وصولاً إلى التقاعد النهائي للنظام. كما ينبغي أن تُمكن آليات الحوكمة من رصد الانحرافات واتخاذ الإجراءات التصحيحية قبل حدوث أي تأثير ضار.

6. التركيز على الإنسان والتوافق الثقافي

في منطقة الخليج، ينبغي أن تراعي أطر الحوكمة السياق الثقافي والاجتماعي. ويعد الإشراف البشري، وآليات الاستئناف، ومشاركة أصحاب المصلحة ضرورياً لضمان أن تعمل الأنظمة الخوارزمية بما يحترم الكرامة الإنسانية، ويعزز الشمولية، وينسجم مع القيم المحلية.

تحويل الحوكمة إلى ممارسات عملية

الجدول 1: حوكمة الأنظمة الخوارزمية على امتداد دورة حياتها

المرحلة	تركيز الحوكمة	الضوابط الرئيسية
المفهوم والتصميم	تعريف المخاطر	تصنيف مجالات الاستخدام وأهداف تحقيق العدالة
تهيئة البيانات	ملاءمة التمثيل	تدقيق مجموعات البيانات، وتحليل المؤشرات البديلة
تطوير النموذج	التأكيد الفني	اختبار التحيز وإعداد الوثائق
التشغيل	المساءلة	الإشراف البشري ضمن العملية وإفصاحات الشفافية
ما بعد التشغيل	المراقبة	رصد التغيرات ومؤشرات الأداء للفئات الفرعية
المراجعة والتدقيق	الإشراف	التقييم الداخلي والتحقق الخارجي
مرحلة إيقاف التشغيل	إنهاء المخاطر	بروتوكولات إيقاف التشغيل

مجال التطبيق:

حوكمة الأنظمة الخوارزمية في منصات الاقتصاد الرقمي والإبداعي

تكتسب حوكمة الأنظمة الخوارزمية أهمية خاصة في القطاعات التي تلعب فيها المنصات دور الوسيط للوصول إلى الفرص الاقتصادية. ويعتمد الاقتصاد الرقمي والإبداعي، الذي يشمل أسواق المواهب ومنصات اكتشاف المحتوى وأدوات الإنتاج الثقافي، وأيضاً نُظم العمل الحر، بشكل كبير على الأنظمة الخوارزمية لمواءمة العرض والطلب وترتيب الرؤية وإشارة القيمة. في هذه البيئات، لا تعمل الخوارزميات على تحسين الكفاءة فحسب، بل تُشكّل فعلياً من يتم رؤيته ومن يتم اختياره ومن يحصل على التعويض.

1. السمات الهيكلية للقطاعات المعتمدة على المنصات

في العادة، تستخدم المنصات الرقمية في اقتصاد المعرفة والإبداع الأنظمة الخوارزمية لأداء مجموعة من الوظائف الرئيسية:

تقوم المنصات الرقمية بتوصيل الأفراد بالفرص، وترتيب الملفات الشخصية أو المحتوى، واقتراح الأسعار أو نطاقات التعويض وفحص الأهلية وتوقع الأداء أو الطلب. إن كل وظيفة من هذه الوظائف لها تأثيرات توزيع محددة. وبخلاف الأسواق التقليدية، حيث يتم تحديد الوصول بوضوح وبوساطة بشرية، تُدرج المنصات الخوارزمية آليات التحكم في الوصول ضمن بنية النظام.

في دولة الإمارات وبقية دول منطقة الخليج، تتلاقى هذه الديناميات مع الخصائص الفريدة لسوق العمل في المنطقة. ويتميز القوى العاملة في الاقتصاد الإبداعي والرقمي بالتنوع الدولي واللغوي، وتنقسم بحسب الجنسية، ووضع الإقامة، وترتيبات العقود. وقد تؤدي الأنظمة الخوارزمية، المبنية على أنماط التفاعل وبيانات الأداء التاريخية، إلى تفضيل بعض المجموعات الرئيسية من المستخدمين دون قصد، أو إلى تهميش أولئك ذوي الخبرة المحدودة على المنصة أو الأثر الرقمي الأقل أو استخدام اللغات غير السائدة.

وبالإضافة إلى ذلك، يتميز العمل في الاقتصاد الإبداعي والرقمي غالباً بطابع التقييم الذاتي والموضوعي. غالباً ما تعتمد الأنظمة الخوارزمية لاستنتاج «الجودة» أو «الملاءمة» أو «الصلة» على مؤشرات بديلة، مثل معدلات التفاعل السابقة، تقييمات العملاء، أو بيانات المحفظة، والتي قد تحمل تحيزاً كامناً. وبدون وجود آليات حوكمة، يمكن أن تتحول هذه المؤشرات البديلة إلى عوائق هيكلية، مما يحد من تنوع الوصول ويعزز التسلسلات الهرمية الموجودة.

2. المجالات الرئيسية لمخاطر الأنظمة الخوارزمية على المنصات الإبداعية والرقمية

في الاقتصادات الإبداعية الرقمية القائمة على المنصات، عادةً ما تتجسد مخاطر الخوارزميات في ثلاثة جوانب مترابطة:

انحياز الرؤية: تقوم أنظمة التصنيف والتوصية بتحديد المبدعين أو المنتجات أو الأفكار التي تظهر للعملاء أو الجمهور. حتى التغييرات الطفيفة في خوارزميات الترتيب قد تؤدي إلى آثار اقتصادية كبيرة، لا سيما عند تركيز الطلب على أعلى النتائج. وفي غياب تصميم يأخذ العدالة في الاعتبار، قد تنحاز الرؤية بشكل منهجي لفئات ديموغرافية، لغات، أو أساليب محددة.

التحيز في تقديم القيمة والتقدير: قد تقوم الخوارزميات التي تقترح الأسعار أو نطاقات التعويض أو نطاقات المشاريع بتكريس التفاوتات التاريخية. إذا كانت بعض المجموعات قد عملت بشكل منخفض الأجر أو ممثلة بشكل ناقص تاريخياً، فقد تعيد التوصيات الخوارزمية إنتاج هذه الأنماط تحت ستار الموضوعية.

الإقصاء الناتج عن الأتمتة: يمكن لآليات الفرز التلقائي والفلتر، المصممة لتحسين الكفاءة، مثل الحد الأدنى من سنوات الخبرة، أن تستبعد بشكل غير متناسب المبدعين المحليين أو المشاركين في بداية حياتهم المهنية أو من لا تتطابق مؤهلاتهم مع المعايير الدولية الشائعة.

في دول مجلس التعاون الخليجي، حيث ترتبط سياسات الاقتصاد الإبداعي ارتباطًا وثيقًا بالخطط الوطنية للتنوع والسياسات الثقافية، لا تُعد هذه النتائج مجرد مخاطر تجارية، بل تمتد آثارها لتشمل الشمولية، وتنمية المواهب الوطنية، وضمان التوافق مع الأهداف العامة للسياسات الحكومية.

3. متطلبات الحوكمة لمشغلي المنصات

مع مراعاة هذه المتغيرات، يجب أن تشمل حوكمة الخوارزميات في الاقتصاد الرقمي والإبداعي المسؤولية التوزيعية، وليس مجرد تحسين الأداء التقني. وينبغي لمشغلي المنصات اعتبار هذه الأنظمة كأدوات تشكّل السوق، لا كآليات محايدة.

من الضروري التأكيد على أن الحوكمة لا يجب أن تُعرض لمقابل الأداء. وتشير الدراسات في اقتصاديات المنصات إلى أن تنوع العرض وشفافية الإجراءات يساهمان في تعزيز صحة السوق على المدى الطويل، بالإضافة إلى بناء ثقة المستخدمين وضمان مرونة المنصة. وفي سياق دول منطقة الخليج، تميل المنصات التي تطبق حوكمة خوارزمية مسؤولة إلى تحقيق توافق أقوى مع السياسات الوطنية للاقتصاد الإبداعي ومع الشركاء المؤسسيين.

الآثار والمسؤوليات المؤسسية

حوكمة الخوارزميات ليست مجرد مسألة تقنية، بل هي التزاماً مؤسسياً يشمل القيادة، والهياكل التنظيمية، وعمليات اتخاذ القرار الاستراتيجي. وفي السياقات التي تعتمد فيها التنظيمات على المبادئ، تتوقف فاعلية الحوكمة إلى حد كبير على قوة وقدرة المؤسسات داخلياً.

1. المسؤوليات والتبعات على المؤسسين وكبار القيادات

على مستوى القيادة، يجب النظر إلى حوكمة الخوارزميات كجزء أساسي من إدارة مخاطر المؤسسة. كما يتم الإشراف على الضوابط المالية وحماية البيانات وأطر الامتثال من قبل كبار المسؤولين، فإن الأنظمة الخوارزمية التي تؤثر بشكل ملموس على أصحاب المصلحة تحتاج إلى تدقيق ورقابة مماثلة.

يتطلب ذلك اعتماد موقف حوكمي محدد: وضع حدود واضحة للمخاطر المقبولة، صياغة مبادئ العدالة والشفافية، وتحديد المسؤوليات المتعلقة بنتائج الأنظمة الخوارزمية. وتشمل أيضاً قرارات القيادة بشأن تخصيص الموارد، مثل الاستثمار في أدوات التدقيق، والقدرة على تفسير الخوارزميات، أو فرق الحوكمة، كإشارة على ما إذا كانت المسؤولية الخوارزمية مدمجة فعلياً أم سطحية.

في دولة الإمارات ودول منطقة الخليج، حيث يلعب رأس المال السمعة والعلاقات المؤسسية دوراً محورياً في التوسع، يمكن أن يؤدي فشل القيادة في توقع مخاطر الأنظمة الخوارزمية إلى عواقب متتالية. وفي المقابل، تتمتع المؤسسات التي تظهر رؤية استباقية في هذا المجال بقدرة أفضل على التعامل مع الجهات التنظيمية والشركاء المؤسسيين والمستثمرين بمصداقية.

2. التبعات لمجالس الإدارة وهيئات الحوكمة

تقوم مجالس الإدارة بدور أساسي في تحويل حوكمة الأنظمة الخوارزمية من تفاصيل تشغيلية إلى إشراف استراتيجي. ومع ازدياد تأثير أنظمة الذكاء الاصطناعي على نماذج الإيرادات وموارد القوى العاملة ونتائج العملاء، ينبغي أن تمتلك المجالس القدرة على طرح أسئلة دقيقة ومستنيرة حول مخاطر الخوارزميات.

لا يعني ذلك أن تتقن مجالس الإدارة الجوانب التقنية، ولكنه يتطلب وجود آليات تقارير منظمة. ينبغي أن تقوم لوحات الحوكمة وملخصات التدقيق وتقارير الحوادث بتحويل أداء الأنظمة الخوارزمية إلى مؤشرات قابلة للاستخدام على مستوى الحوكمة، مثل مقاييس التفاوت وعدد الشكاوى ومخاطر التعرض للرقابة.

في منطقة الخليج، حيث يظل عدد من الشركات عالية النمو مملوكة بشكل وثيق أو يقودها المؤسسون، قد يكون إشراف مجالس الإدارة الرسمي لا يزال في مراحله الأولى. ومع ذلك، فإن توفير مستوى رؤية للمجلس على الأنظمة الخوارزمية يمكن أن يعمل كأداة تنظيمية استباقية تتوافق مع توقعات الجهات الرقابية والمستثمرين مستقبلاً.

3. التبعات للقيادة التقنية وإدارة المنتج

تحتل الفرق التقنية وفرق إدارة المنتج دورًا أساسيًا في تنفيذ الحوكمة عمليًا. فالقرارات المتعلقة باختيار الخصائص، وتصميم النماذج، ومصادر البيانات، ومؤشرات الأداء، تشكّل بشكل مباشر نتائج العدالة والمسؤولية.

ينعكس مدى النضج المؤسسي في هذا المجال في اعتماد ممارسات توثيق موحدة، والتحكم بالإصدارات، وبروتوكولات الرصد. الفرق التي تعتبر أدوات الحوكمة، مثل بطاقات النماذج، وتقييمات الانحياز، وسجلات التدقيق، جزءًا أساسيًا من مخرجات العمل، تكون أفضل استعدادًا للرد على المراجعات الداخلية أو الاستفسارات الخارجية.

يُعد التعاون بين الفرق متعددة التخصصات عنصرًا جوهريًا في حوكمة الأنظمة الخوارزمية. فلا يمكن حصر الحوكمة ضمن فرق الهندسة فقط، بل تستلزم تنسيقًا فعالًا مع الأقسام القانونية والامتثال والسياسات والاتصالات لضمان توافق الممارسات التقنية مع الالتزامات المؤسسية وتحقيق انسجام شامل.

4. التداعيات على المستثمرين وأصحاب المصلحة في النظام البيئي

تعتبر حوكمة الخوارزميات بالنسبة للمستثمرين علامة على القدرة على الاستدامة على المدى الطويل أكثر من كونها مجرد امتثال قصير الأجل. ومع تطور الأطر التنظيمية عالميًا، قد تضطر الشركات التي تفتقر إلى بنية حوكمة قوية إلى تكبد تكاليف تكييف لاحقة، أو مواجهة قيود في الوصول إلى الأسواق، أو التعرض لصدمات سمعة.

في بيئة الاستثمار بدول منطقة الخليج، حيث تلعب الشركات بين القطاعين العام والخاص ورؤوس الأموال المرتبطة بالجهات السيادية دورًا محوريًا، تكتسب المصداقية الحوكمية وزنًا إضافيًا. ومن المرجح أن يفضل المستثمرون المؤسسات القادرة على إثبات نشر مسؤول لأنظمة الذكاء الاصطناعي، لا سيما في القطاعات المرتبطة بالأولويات الوطنية مثل تنمية المواهب، والصناعات الإبداعية، والخدمات الرقمية.

ويؤدي شركاء المنظومة، ومنهم مسرّعات الأعمال، والهيئات القطاعية، وجهات وضع المعايير، دورًا أساسيًا في تعزيز توقعات الحوكمة. كما تساعد الأطر المشتركة، وتبادل المعرفة، ومعايير الشفافية في الحد من المخاطر الجماعية الناتجة عن الاستخدام غير المسؤول للأنظمة الخوارزمية.

الخلاصة

في دولة الإمارات ودول نطقة الخليج، باتت الخوارزميات تمثل بنية تحتية محورية للأنظمة الاقتصادية والاجتماعية. وبالتالي، فإن حوكمة الخوارزميات ترتبط ارتباطًا مباشرًا بقضايا الثقة العامة، والشرعية، وتحقيق النمو المستدام.

تطرح هذه الورقة البيضاء أن المسؤولية عن حوكمة الأنظمة الخوارزمية، في سياق تنظيمي قائم على المبادئ، تقع بالدرجة الأولى على عاتق المؤسسات ذاتها. إن دمج الحوكمة في التصميم وصنع القرار وأطر الإشراف المؤسسي لا يسهم فقط في الحد من المخاطر، بل يعزز مكانة المؤسسات كفاعلين موثوقين وقادرين على التكيف ومستعدين لمتطلبات المستقبل في الاقتصاد الرقمي للمنطقة.

المرفق الأول: مؤشر الاستعداد المؤسسي لتطبيق الحوكمة الخوارزمية

الهدف ونطاق التطبيق

يمثل مؤشر جاهزية الحوكمة الخوارزمية إطارًا تحليليًا متكاملًا لتقييم جاهزية المؤسسات ونضجها في إدارة وحوكمة الأنظمة الخوارزمية. ويستعرض المؤشر منظومة الحوكمة عبر المحاور الاستراتيجية والتقنية والتشغيلية والتنظيمية، مع أهمية خاصة للمؤسسات التي توظف تقنيات الذكاء الاصطناعي في دولة الإمارات العربية المتحدة ودول مجلس التعاون لدول الخليج العربية.

يستهدف المؤشر الفئات الآتية:

- المؤسسات التقنية التي تعتمد أنظمة اتخاذ القرار الخوارزمية في عملياتها
- مجالس الإدارة والإدارة التنفيذية العليا لتقييم وإدارة مخاطر الحوكمة
- المستثمرين المعنيين بإجراءات التحقق والتقييم المرتبطة بأطر الحوكمة
- الجهات التنظيمية وأطراف المنظومة لغايات المقارنة المرجعية وقياس الجاهزية المؤسسية

لا يهدف المؤشر إلى قياس الكفاءة التقنية بشكل منفصل، بما في ذلك مؤشرات الدقة. وإنما يقيم مدى توافر هياكل حوكمة فعّالة تضمن تحقيق مبادئ العدالة والشفافية والمساءلة والاستدامة على امتداد دورة حياة المنظومات الخوارزمية.

البنية التنظيمية للمؤشر

يقسم المؤشر إلى ستة محاور حوكمة، يغطي كل محور منها بُعدًا جوهريًا من أبعاد المسؤولية في الأنظمة الخوارزمية.

المحور	Domain
1. الحوكمة الاستراتيجية	ملكية القيادة والموقف المؤسسي
2. البيانات والتمثيل	العدالة وسلامة مدخلات البيانات
3. تصميم النماذج والتوثيق	المساءلة التقنية وقابلية التتبع
4. الشفافية وآليات الطعن	وضوح المعلومات وآليات الطعن للمستخدمين
5. مراقبة دورة الحياة والمخاطر	الرقابة المستمرة والمرونة
6. الضمان والمساءلة الخارجية	إمكانية التدقيق والاستعداد التنظيمي

يُقِيم كل محور باستخدام مقياس من 0 إلى 4، بحيث يشير كل مستوى إلى ما يلي:

لا توجد أدلة أو ممارسات منظمة = 0

تدابير غير رسمية أو جزئية = 1

معرفة بوضوح لكن التطبيق غير منتظم = 2

تم التنفيذ وتعمل بشكل فعال = 3

مستدامة، قابلة للتدقيق، ويتم تحسينها باستمرار = 4

المحور أ: الحوكمة الاستراتيجية

يهدف هذا المحور إلى التحقق من دمج حوكمة الأنظمة الخوارزمية ضمن صلب القرارات والممارسات على مستوى القيادة ومجلس الإدارة.

معايير التقييم

- وجود سياسة أو ميثاق رسمي للحوكمة الخوارزمية
- تحديد واضح لمسؤوليات إدارة الأنظمة الخوارزمية (على مستوى الإدارة التنفيذية أو اللجان المختصة)
- إمكانية مجالس الإدارة أو الإدارة العليا للوصول إلى المعلومات حول الأنظمة الخوارزمية عالية التأثير
- تحديد مستوى مقبول من المخاطر المتعلقة بالأنظمة الخوارزمية (مثل التحيز، الاستبعاد، وعدم الشفافية)

التوضيح

- تعكس الدرجات 0-1 أن الحوكمة تُعتبر مجرد اعتبار تقني لاحق
- تعكس الدرجات 3-4 أن الحوكمة مدمجة بشكل كامل ضمن إطار إدارة المخاطر المؤسسية

المحور ب: البيانات وتمثيلها

يهدف هذا المحور إلى تقييم كيفية تعامل المؤسسات مع التحيز ومدى تمثيل البيانات في مجموعات البيانات التدريبية وبيانات العمليات.

معايير التقييم

- رسم خريطة للفئات المتأثرة ومجموعات أصحاب المصلحة
- تدقيق مجموعات البيانات لضمان التمثيل الديموغرافي واللغوي
- تحديد المتغيرات الوكيلة ومعالجتها (مثل اللغة أو الموقع الجغرافي)
- السياسات المنظمة لاستخدام السمات الحساسة

التوضيح

- تعكس الدرجات المنخفضة تعرض المؤسسة بشكل أكبر للنتائج التمييزية.
- تعكس الدرجات العالية تطبيق المؤسسة لإجراءات استباقية للحد من التحيز بما يتماشى مع التنوع في المنطقة.

المحور ج: تصميم النماذج وإعداد الوثائق

يهدف هذا المحور إلى التركيز على تتبع الأنظمة، إمكانية تفسيرها، وتحمل المسؤولية التقنية.

معايير التقييم

- استخدام بطاقات النماذج أو وثائق مكافئة
- توثيق اختيار الخصائص والافتراضات الخاصة بالنماذج
- التحكم بالإصدارات وتسجيل التغييرات للنماذج المطبقة
- آليات تفسير متناسبة مع تأثير القرار

المحور د: وضوح المعلومات وآليات التظلم والمراجعة

يهدف هذا المحور إلى تقييم طريقة تواصل القرارات الخوارزمية وآليات الاعتراض أو التحدي عليها.

معايير التقييم

- الإفصاح لأصحاب المصلحة عندما تؤثر الأنظمة الخوارزمية على النتائج
- توفير تفسيرات بلغة واضحة وسهلة الوصول
- وجود آليات للاستئناف أو المراجعة أو التدخل البشري
- إجراءات الاستجابة للشكاوى المتعلقة بالأنظمة الخوارزمية

المحور هـ: متابعة دورة حياة الأنظمة وإدارة المخاطر

يهدف هذا المحور إلى تقييم ما إذا كانت آليات الحوكمة مستمرة بعد تطبيق الأنظمة الخوارزمية.

معايير التقييم

- المراقبة المستمرة لنتائج الفئات الفرعية ومؤشرات الفجوات
- اكتشاف الانحراف وإعادة تقييم أداء النماذج
- إجراءات الإبلاغ عن الحوادث وعمليات المعالجة والتصحيح
- تحديد معايير واضحة لإعادة تدريب النماذج أو إنهاؤها

المحور و: ضمان الجودة والمساءلة أمام الجهات الخارجية
يركز هذا المحور على التحقق من جاهزية التدقيق وضمن المصادقية أمام الجهات الخارجية.

معايير التقييم

- إجراء تدقيق داخلي أو مراجعة مستقلة للأنظمة الخوارزمية
- التوافق مع المعايير المعترف بها (مثل ISO/IEC 42001)
- توثيق يدعم الاستفسارات التنظيمية أو استفسارات المستثمرين
- الإفصاح العام عن ممارسات الحوكمة للجهات الخارجية

التقييم الإجمالي والتصنيف

نضج الحوكمة	إجمالي الدرجات (من 96)
عالي المخاطر / غير جاهز	24-0
ناشئ	48-25
مؤسَّس	72-49
متقدم / مؤسَّسي	96-73

المرفق الثاني: نموذج تقييم ومراجعة النماذج الخوارزمية

الغرض

يهدف هذا القالب إلى تقديم نموذج قياسي لتوثيق ومراجعة وتدقيق الأنظمة الخوارزمية، بما يدعم الحوكمة المؤسسية الداخلية، والضمان أمام الأطراف الخارجية، والامتثال للمتطلبات التنظيمية.

القسم 1: تعريف النموذج الخوارزمي

اسم النموذج:

الإصدار:

تاريخ النشر:

وظيفة العمل:

نوع القرار: (مثل: الترتيب، المطابقة، التسعير، الفرز)

تصنيف الأثر: منخفض / متوسط / مرتفع

القسم 2: مسؤوليات الملكية والمساءلة

المالك التنفيذي للنموذج

المالك الفني:

مراجع الحوكمة:

تاريخ آخر مراجعة:

القسم 3: مصادر ومدخلات البيانات

مصادر البيانات الأساسية:

النطاق الجغرافي:

اللغات الممثلة:

التغطية الديموغرافية:

الفجوات المعروفة في البيانات:

القسم 4: دراسة الخصائص والمتغيرات الممثلة

الخصائص الأساسية المستخدمة:

السمات الحساسة (إن وجدت):

المتغيرات الوكيلة المحددة:

مبررات الاستخدام وتدابير التخفيف:

القسم 5: تحليل العدالة وتقييم التحيز

المجموعات المحمية التي تم تحليلها
مؤشرات الفجوات المستخدمة
الفجوات الملحوظة
الإجراءات المتخذة للتخفيف من التحيز

القسم 6: تفسير القرارات والشفافية

تقنيات التفسير المستخدمة
توافر تفسير للمستخدم النهائي: نعم / لا
القيود الملحوظة

SECTION 7: PERFORMANCE AND DRIFT MONITORING

الأداء ومراقبة التغيرات في النتائج
الأداء ورصد تحولات النموذج
متابعة الأداء والتحويلات التشغيلية للنموذج

القسم 8: الحوادث وعمليات المعالجة والتصحيح

الحوادث المعروفة
تحليل السبب الجذري
الإجراءات التصحيحية

القسم 9: نتائج التدقيق والاستنتاجات

تصنيف المخاطر: منخفض / متوسط / مرتفع
التوصيات
تاريخ المراجعة التالية

المرفق الثالث:

تعريف المصطلحات الرئيسية المستخدمة

الانحياز في الخوارزميات

أخطاء متكررة ومنهجية في نتائج الأنظمة الخوارزمية تؤدي إلى الإضرار بفئات محددة.

حوكمة الخوارزميات

مجموعة السياسات والهيكل والإجراءات التي تعتمد عليها المؤسسات لمراقبة تصميم ونشر وتأثير الأنظمة الخوارزمية.

القابلية للتفسير

القدرة على تفسير وفهم قرارات النموذج الخوارزمي من قبل المستخدمين

الدور الإنساني

إطار حوكمي يدمج إشراف الإنسان في دورة اتخاذ القرار الآلي لضمان الرقابة والمراجعة

التحولات في أداء النموذج

تدهور أداء النموذج أو تأثر عدالته مع مرور الوقت نتيجة التغيرات في البيانات أو البيئة التشغيلية

متغير يُستخدم كمؤشر لخاصية أو سمة أخرى

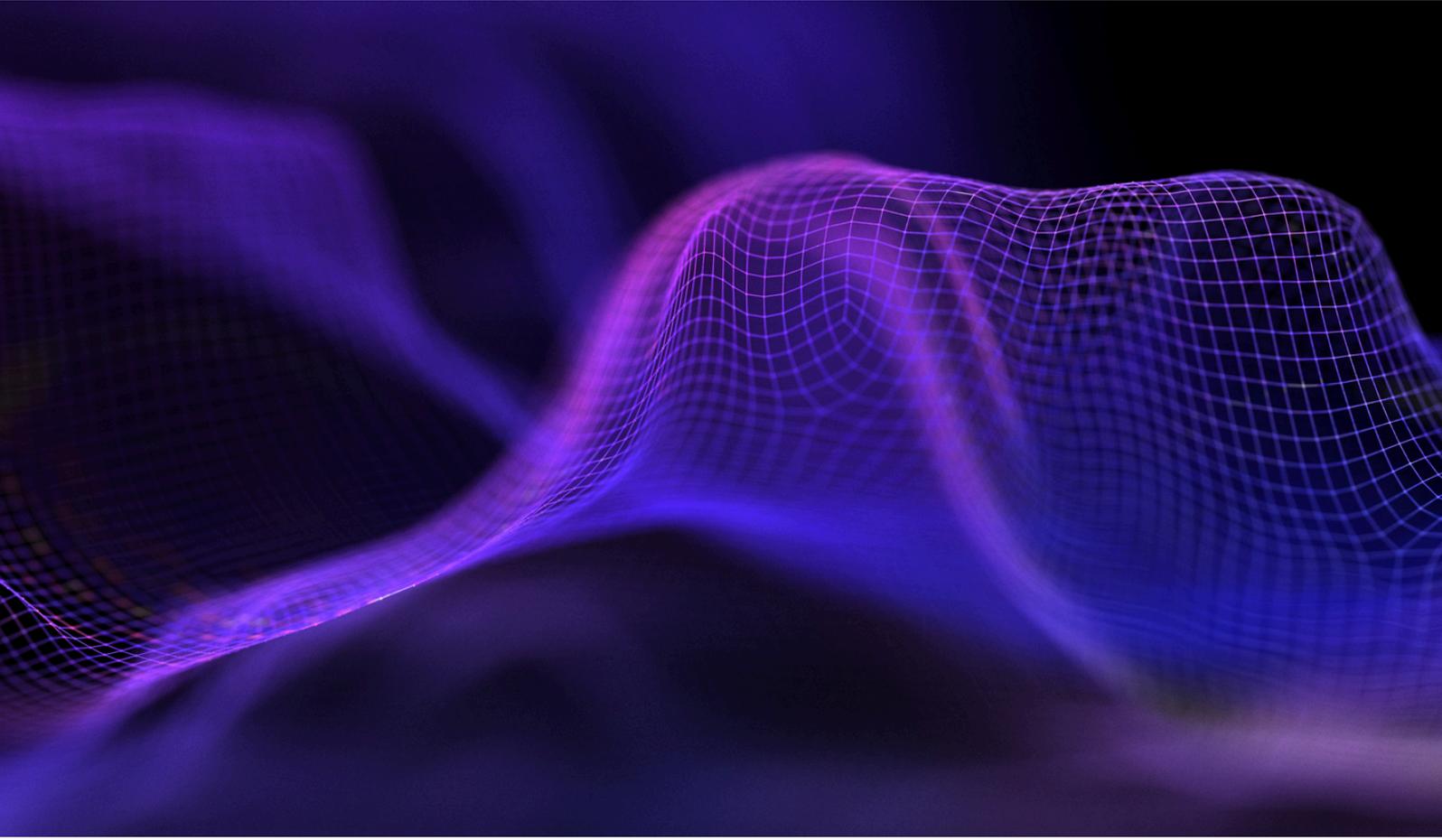
ميزة تُستخدم كمؤشر غير مباشر لسمة حساسة (مثل اللغة كممثل للجنسية)

إطار تنظيمي غير إلزامي

إدارة الحوكمة عبر المبادئ التوجيهية والمعايير الإرشادية بدلاً من القوانين الملزمة

الشفافية

إتاحة وضوح البيانات حول توقيت وآلية تأثير الأنظمة الخوارزمية على النتائج



للاستفسار أو للرغبة في التعاون معنا، يرجى التواصل مع:

رالف شويري، المدير التنفيذي - مبادرة بيرل

rhoueiri@pearlinitiative.org

إيشانيا نادكارني، مساعدة برامج - مبادرة بيرل

inadkarni@pearlinitiative.org

منصة انستاغرام: [@thepearlinitiative](https://www.instagram.com/thepearlinitiative)

الموقع الإلكتروني: www.pearlinitiative.org