هيئة الاتصالات والفضاء والتقنية
Communications, Space & Technology Commission

الدليل التوعوي لتبني الذكاء الاصطناعي لدى الشركات التقنية

الإصدار الأول

يوليو 2026

cst.gov.sa

ملخص تنفيذي

تصدر هيئة الاتصالات والفضاء والتقنية هذا الدليل الإرشادي لدعم التبني الفعّال والمسؤول للذكاء الاصطناعي لدى الشركات التقنية في المملكة العربية السعودية، وبما يتوافق مع اختصاص الهيئة في تنظيم وتمكين قطاع الاتصالات وتقنية المعلومات. ويعد هذا الدليل ذا طبيعة إرشادية غير ملزمة، وتبقى الشركات مسؤولة عن الالتزام بالأنظمة واللوائح ذات العلاقة.

لم يعد الذكاء الاصطناعي تقنية تجريبية محدودة الأثر والاستخدام؛ بل أصبح تقنية شاملة متعددة الأغراض تعيد تشكيل الإنتاجية وأساليب تقديم الخدمات وهياكل التكلفة وتصميم المنتجات وتوزيع وإدارة الموارد البشرية والمكانة التنافسية في الأسواق الرقمية. ومع انتشار التجارب على نطاق واسع، لا يزال تحقيق قيمة مستدامة وقابلة للتوسع محصوراً بدرجة أكبر لدى الجهات التي تتبنى نماذج تشغيلية منظمة، ولا تكتفي بالمشاريع التجريبية فقط.

وبالنسبة للشركات التقنية في المملكة، فإنه ينبغي عند التخطيط لتبنّي الذكاء الاصطناعي ألا تكتفي فقط بالمؤشرات والتوجهات العالمية، بل لابد من أن توائم مع التنظيمات المحلية ومتطلبات حوكمة البيانات والاعتبارات المتعلقة بسيادة البيانات ونقل البيانات خارج المملكة. كما أن عليها التحقق من مستوى دعم اللغة العربية في حالات الاستخدام الموجهة للعملاء، ومراعاة خصوصية كل قطاع وتعزيز ثقة المستفيدين بالخدمات المقدمة.

كما ينبغي التعامل مع الذكاء الاصطناعي بوصفه مكوناً أساسياً في البنية المؤسسية لنموذج العمل، وليس مجرد مجموعة من الأدوات الفنية والتقنية. ويبدأ التبني بتقييم الجاهزية المؤسسية عبر خمسة أبعاد مترابطة، هي: جاهزية السياق (Context Readiness)، وجاهزية البيانات، وجاهزية البنية التحتية، وجاهزية الكفاءات والخبرات، وجاهزية الثقافة المؤسسية. ويساعد هذا التقييم في تحديد المبادرات المناسبة، ونطاق التوسع المطلوب، والفجوات الأساسية وأولويات معالجتها، أخذاً في الاعتبار أن الإلمام بالذكاء الاصطناعي يعد عاملاً ممكناً ورئيسياً على مستوى القيادة والأدوار التشغيلية.

وانطلاقاً من هذا الأساس، فإن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تمتد لتشمل العمليات الداخلية، والحلول الموجهة للعملاء، ووكلاء الذكاء الاصطناعي. وتمثل حالات الاستخدام الداخلية عادةً المسار الأسرع والأقل مخاطراً لتحقيق القيمة المستهدفة، في حين تتيح تطبيقات الذكاء الاصطناعي الموجهة للعملاء فرصاً أكبر للتميز في السوق، لكنها تتطلب مستوى أعلى من النضج نظراً لارتباطها بالظهور أمام العملاء ولتأثيرها المباشر على مستوى الثقة ولما تتضمنه من حساسية تنظيمية. أما وكلاء الذكاء الاصطناعي فيمثلون نموذجاً تنفيذياً متقدماً، لذلك ينبغي البدء فيه تدريجياً من خلال صلاحيات مقيدة، وإشراف بشري، والتوسع بناءً على مدى موثوقية الأداء وسلامته.

كما تجدر الإشـــارة إلى أهمية التعامل مع تبنـــي الذكاء الاصطناعي باعتباره قـــدرة تقنية متكاملة تشـــمل مختلف طبقـــات المنظومـــة التقنية والتشـــغيلية، إذ إن القـــرارات المترابطـــة بين هذه الطبقات لها تأثير جوهري في التكلفة، وقابلية التوسع، ومخاطر الاعتماد على موردين محدودين، ومدى المرونة الاســـتراتيجية. إضافة إلى ذلك، ينبغي على الشركات معالجة الاعتبارات المتعلقة بالملكية الفكرية، وإدارة المخاطر الناشئة من الارتباط بالموردين من خلال بنية تقنية معيارية مرنة وقابلة للتجزئة مع وضوح تعاقدي، واســـتيعاب اقتصاديات الاســـتدلال بوصفهـــا عنصراً مؤثراً في التكلفة التشـــغيلية. ونادراً ما تنشأ الميزة المســـتدامة من مجرد الوصول إلى النماذج، بل إنها تنشأ من السياق الخاص الذي تملكه الشركة، وسير العمل المدمج، وسلوك العملاء ومرئياتهم، وحلقات التغذية الراجعة المستمرة.

وعليه فإن الدليل يطرح مبدأ تشغيلياً قائماً على "الذكاء الاصطناعي أولاً"، بحيث يكون العمل على تحديد الاســـتراتيجية قبل اختيار الأدوات الفنية والتقنية. وهـــذا المبدأ يتطلب تحديد المواضع التي يحقق فيها الذكاء الاصطناعي ميزة قابلة للقيـــاس، والمواضع التي تمنح فيها البيانات المملوكة ميزة تنافســـية تصعب مجاراتها، ومستويات مقبولة من الاستقلالية. إضافة إلى تحديد استراتيجية التعامل مع توفيـــر القدرات إما من خلال البناء الداخلي أو من خلال الشـــراكات أو الاســـتحواذ. مع التأكيد على أهميـــة أن يكون التنفيذ عبر مراحل متدرجة تشـــمل: التحقق مـــن الجاهزية، والتجارب المحوكمة، والتكامل المؤسسي، والتحسين المستمر.

ومع التقـــدم في تبني الـــذكاء الاصطناعي، فإنه ينبغـــي التعامل مع الحوكمـــة بوصفها نموذجاً تشـــغيلياً قائماً على المخاطر يبدأ بالانضباط فـــي اختيار حالات الاســـتخدام، وليس بفرض ضوابط لاحقة بعد التطبيق والنشـــر فقـــط. إذ إن أنظمة الذكاء الاصطناعي غير المحوكمة بشـــكل كاف قد تؤدي إلى مخاطر قانونية ومالية ومخاطر متعلقة بالسمعة. مع أهمية أن تكون الحوكمة متناسبة مع مســـتوى المخاطـــر المرتبطة بحالة الاســـتخدام وذلك بالنظـــر إلى حجم الأثـــر المتوقع ودرجة الاســـتقلالية ومدى حساســـية البيانات، ومســـتوى التأثير على العملاء. كما يتطلب الاســـتخدام المسؤول للذكاء الاصطناعي تحديداً واضحاً للمشـــكلة المراد حلها وأهدافاً قابلة للقياس والتزاماً بالأنظمة والتنظيمات ذات العلاقة، مع حوكمة متينة للبيانات ومســـتوى مناسب من الشفافية، وضمانات كافية وملائمة، وتجارب منضبطة ضمن تطبيق مرحلي .

فهرس المحتويات

1. المقدمة	5
2. الرؤية الإستراتيجية لتبني الذكاء الاصطناعي	6
3. الجاهزية المؤسسية	7
4. استراتيجية الشركة القائمة على مبدأ "الذكاء الاصطناعي أولاً" ونموذج التنفيذ	9
5. مجالات تطبيق الذكاء الاصطناعي	13
6. الحوكمة كنموذج تشغيلي قائم على المخاطر	21
7. الملاحق	26

قائمة الرسوم التوضيحية

الشكل 1.3: إطار أبعاد الجاهزية الخمسة للذكاء الاصطناعي	8
الشكل 1.4: إطار قرار البناء - الشراكة - الاستحواذ	11
الشكل 2.4: الجدول الزمني للتبني المرحلي	12
الشكل 1.5: الذكاء الاصطناعي كمنظومة متكاملة	14
الشكل 1.6: مصفوفة تحديد الأولويات حسب الأثر والجهد	22
الشكل 2.6: مستوى الحوكمة حسب درجة المخاطر	23

01 المقدمة

انطلاقاً من اختصاص هيئة الاتصالات والفضاء والتقنية (الهيئة) بتنظيم وتطوير قطاع الاتصالات وتقنية المعلومات في المملكة، وفقا لنظام الاتصالات وتقنية المعلومات ولوائحه التنفيذية، الصادر بموجب قرار مجلس الوزراء رقم (592) وتاريخ 1443/11/01هـ والمصادق عليه بالمرسوم الملكي رقم (م/106) وتاريخ 1443/11/02هـ، والمادة السابعة من قرار مجلس الوزراء رقم (292) وتاريخ 1441/04/27هـ. ووفقاً لتنظيمها المعدل بقرار مجلس الوزراء رقم (133) بتاريخ 1424/5/21هـ، الذي أوكل إليها مهام تنظيمية لقطاع تقنية المعلومات، ووفقاً لتنظيمها المعدل بقرار مجلس الوزراء رقم (430) وتاريخ 1446/6/23هـ والذي أوكل لها مهمة تشجيع الجهود التي تعزز الاعتماد على التقنيات الرقمية الناشئة والتحول الرقمي في المملكة، وتمكين وتنمية التقنية والابتكار في القطاعات ذات الصلة بالهيئة، وتعظيم الاستفادة منها لدعم تبني نماذج الأعمال الحديثة والابتكارية، وتحفيز وتطوير التقنيات الناشئة. تصدر هيئة الاتصالات والفضاء والتقنية هذا الدليل الذي يستهدف الشركات التقنية العاملة في المملكة، بجميع مستوياتها بدءاً من الشركات الناشئة إلى الشركات الكبرى، وفق تصنيف قطاع تقنية المعلومات والتقنيات الناشئة الصادر عن الهيئة.

ويأتي هذا الدليل استجابة للتحول الكبير في سوق التقنية إذ أصبح الذكاء الاصطناعي يُنظر إليه بوصفه تقنية أساسية ومكوّناً رئيسياً له أثر واسع وملحوظ في العمليات الداخلية للشركات التقنية، وفي الحلول والتطبيقات التي تقدمها للسوق، لذلك فإن دعم التبنّي الفعّال والمسؤول للذكاء الاصطناعي يُعد جزءًا أساسياً من تطوير السوق، وتعزيز التنافسية، وصناعة قيمة طويلة الأمد.

ويتناول هذا الدليل التبني العملي للذكاء الاصطناعي عبر العمليات الداخلية، والحلول والتطبيقات الموجهة للعملاء، ونماذج التنفيذ المدعومة بالذكاء الاصطناعي، بما في ذلك وكلاء الذكاء الاصطناعي حيثما كان ذلك مناسباً. وهو موجه بشكل أساسي للقيادات التنفيذية والمسؤولين عن الاستراتيجيات وصنّاع القرار في الشركات التقنية، مع أهميته كذلك للقيادات التقنية ومديري المنتجات ومديري الإدارات المعنية بتحويل الذكاء الاصطناعي من توجه استراتيجي إلى واقع تشغيلي تطبيقي. ويهدف الدليل إلى دعم اتخاذ قرارات واعية وتنظيم وضبط عمليات التنفيذ والتوسع المسؤول للذكاء الاصطناعي على مستوى الشركة.

وتجدر الإشارة إلى أن هذا الدليل ذو طبيعة إرشادية غير ملزمة، ولا يحل محل أو يلغي أي أنظمة أو لوائح أو قواعد أو تعليمات أو معايير أو قرارات تنظيمية صادرة عن الهيئة أو الجهات المختصة الأخرى. ولا ينبغي تفسيره على أنه مرجع قانوني أو وثيقة تنشئ التزامات أو حقوقاً قانونية. وتبقى كل شركة مسؤولة مسؤولية كاملة عن تفسير محتوى هذا الدليل وتقييمه وتطبيقه بما يتوافق مع أولوياتها وتوجهها الاستراتيجي والأنظمة والتنظيمات الوطنية ذات العلاقة.

02 الرؤية الإستراتيجية لتبني الذكاء الاصطناعي

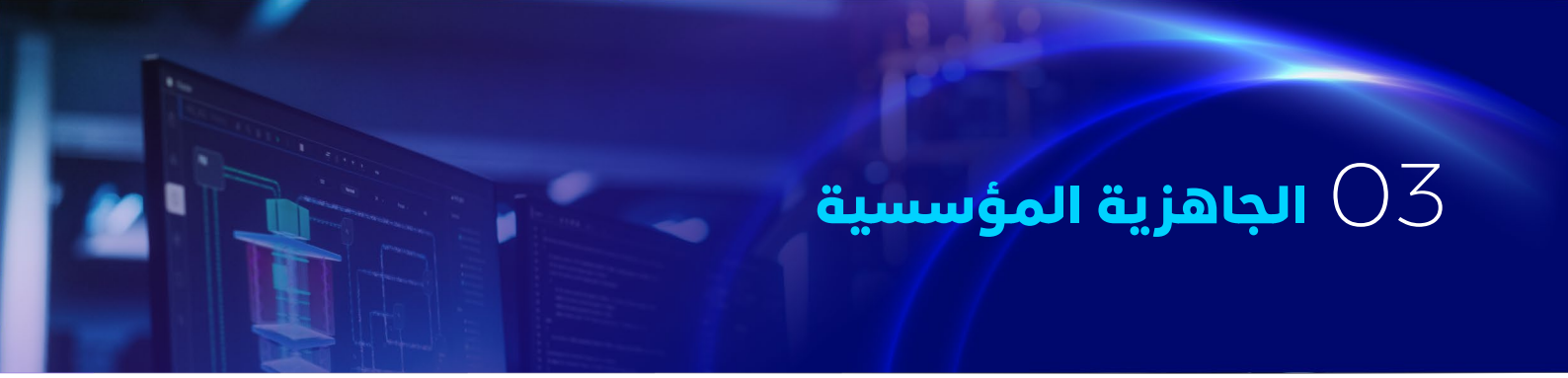
لقد شهد الذكاء الاصطناعي توسعاً متسارعاً في نطاق استخدامه وتطبيقاته، لينتقل من استخدامات محدودة إلى تقنية واسعة الانتشار متعددة الأغراض أسهمت بشكل مباشر في إعادة تشكيل مفهوم الإنتاجية وأساليب تقديم الخدمات والمكانة التنافسية في الأسواق الرقمية. وكما هو الحال مع التقنيات متعددة الأغراض السابقة (مثل: الكهرباء والإنترنت) فإن الذكاء الاصطناعي ينتشر في مختلف القطاعات ويتطور بشكل مستمر ومتسارع، ويمكّن من ابتكار منتجات وخدمات ونماذج أعمال جديدة كليا، ولم يعد مقتصراً على تحقيق مكاسب محدودة تتعلق بالكفاءة التشغيلية. وتشير التقديرات الدولية إلى أن الذكاء الاصطناعي سيسهم بما يتراوح بين 13 و15 تريليون دولار أمريكي في الناتج الاقتصادي العالمي بحلول عام 2030، مدفوعاً بشكل أساسي بمكاسب تتعلق بتحسين الإنتاجية وزيادة كفاءة العمليات التشغيلية والابتكار القائم على البيانات، وتمثل تحسينات الإنتاجية وحدها ما يقارب 60% من التأثير المتوقع [UNDP, 2022; UNCTAD, 2023]. كما أظهرت نتائج استطلاعات حديثة نمواً سريعاً على مستوى المؤسسات في تبني الذكاء الاصطناعي التوليدي، وبالتوازي اتساعاً في الفجوة بين مرحلة التجربة والاختبار ومراحل التطبيق الفعلي وتحقيق القيمة المستهدفة على نطاق واسع، مما يعزز الحاجة إلى نماذج تشغيلية منظمة وفعالة بدلاً من الاقتصار على المشاريع التجريبية المحدودة [McKinsey & Company, 2024].

ويعكس هذا الأثر الاقتصادي المتوقع مدى مرونة الذكاء الاصطناعي واتساع نطاق تطبيقه؛ إذ يمكن توظيفه عبر مجموعة واسعة من الوظائف والقطاعات، بدءًا من أتمتة المهام الروتينية وصولاً إلى دعم اتخاذ القرارات المعقدة، دون الحاجة إلى إعادة تصميم جوهرية لكل حالة استخدام. ومع ذلك، تشير الشواهد إلى أن معظم الشركات لا تزال في مراحل مبكرة من التوسع في تطبيق الذكاء الاصطناعي بصورة موثوقة، رغم التسارع في تطور القدرات وحجم الاستثمارات [Stanford University HAI, 2024].

وتشير التجارب الدولية إلى أنه على الرغم من التوسع السريع للتبني المؤسسي عبر القطاعات، إلا أن معظم الشركات لا تزال في مراحل مبكرة من تحويل التجارب إلى أثر تشغيلي مستدام وقابل للتوسع [UNESCO, 2023].

يؤكد هذا التفاوت أن قيمة الذكاء الاصطناعي، بوصفه تقنية متعددة الأغراض، لا تتحقق من خلال التجارب وحدها، بل لابد من التبني المنظم المتوائم مع الجاهزية المؤسسية والتوجه الاستراتيجي طويل الأمد. فالشركات التي تبادر لتطوير الكفاءة التشغيلية مبكراً من خلال تطبيق الذكاء الاصطناعي تستفيد من آثار التعلم التراكمي، والتحسين المستمر للبيانات المستخدمة، وتطوير قدرات ومهارات الموارد البشرية، وهي أمور تتطلب وقتاً طويلاً وتطبيقاً مستداماً يصعب على المتأخرين في التبني محاكاتها. وفي المقابل، فإن التبني المتأخر أو غير المنظم يزيد من مستوى التعرض للضغوط التنافسية، ويتسبب في ارتفاع توقعات العملاء، وصعوبة استقطاب المواهب والكفاءات، ويزيد من مخاطر ارتفاع التكلفة، خاصة عندما يصبح الذكاء الاصطناعي والخدمات التي تعتمد عليه من أساسيات السوق. لذلك تُنصح الشركات بالتعامل مع الذكاء الاصطناعي ليس مجرد عنصر من عناصر التحول الرقمي، بل كمكون أساسي شامل لصياغة وتصميم وإعداد الاستراتيجيات وتنفيذها وتطوير العمليات والمنتجات ودعم اتخاذ القرارات، وهذا يتطلب ترتيباً واعياً للأولويات، وتدرجاً في التنفيذ، وحوكمة واضحة على مستوى الشركة بدلاً من التطبيق المحدود أو المعزول.

وبعد استعراض المبررات الاستراتيجية لتبنّي الذكاء الاصطناعي، يبرز تساؤل جوهري حول مدى جاهزية الشركة لتبنّيه بأسلوب منضبط ومستدام.



03 الجاهزية المؤسسية

يعتمـــد التبني الفعال للـــذكاء الاصطناعي على الجاهزية المؤسســـية والتي تقاس من خلال خمســـة أبعاد مترابطة: جاهزية السياق (Context Readiness) وجاهزية البيانات وجاهزية البنية التحتية وجاهزية الكفاءات والثقافة المؤسســـية. هذه الأبعاد مجتمعة تحدد ما إذا كانت الشركة قادرة على تجاوز مرحلة التجربة إلى تبنٍ مستدام للذكاء الاصطناعي.

ويتعامل هذا الدليل مع الجاهزية بوصفها أداة تشخيص عملية لا مفهوماً نظرياً، مع إدراك أن القصور في أي مـــن هذه الأبعاد يحد من فعالية النتائج الإجمالية بغض النظر عـــن جوانب القوة في الأبعاد الأخرى، وهو مبدأ تؤكد عليه باستمرار الإرشادات الدولية للسياسات [ITU, 2022; UNESCO, 2023].

ويتوقع من الشركات تقييم جاهزيتها من خلال مرحلتين رئيسيتين:

أولاً: تقييم نوعي (Qualitative Assessment):

من خلال استخدام الأبعاد الخمسة - المشار لها أعلاه - لتحديد الفجوات الهيكلية، كأن تتوفر قدرات تقنية متقدمة لمعالجة مشـــكلة غير محددة بوضوح، أو أن يكون الســـوق المســـتهدف لا يضيف فيه الـــذكاء الاصطناعي قيمة إضافية كبيرة، أو أن تكون شريحة العملاء المستهدفة لا تتقبل التعامل مع حلول مبنية على الذكاء الاصطناعي

ثانياً: تقييم كمي استرشادي (Quantitative, Indicative Assessment):

من خلال قائمة التقييم الذاتي الموضحة في الملحق الخاص بهذا الدليل

وينتج عن هذا التقييم درجة جاهزية لكل بُعد، إضافة إلى نطاق عام للجاهزية، لتكون أداة داعمة لاتخاذ القرار وليس معيارًا مرجعيًا أو تصنيفاً تنظيمياً.

والمخرج من هذا القســـم يعد ملفاً تعريفياً للجاهزية - وليس حكماً بالنجاح أو الفشـــل - حيث أنه يجيب على الأسئلة التالية:

- **ما الفئات المناسبة من حالات استخدام الذكاء الاصطناعي في المرحلة الحالية؟**
- **ما الترتيب المناسب للمبادرات؟**
- **ما الفجوات الأساسية التي يجب معالجتها قبل التوسع في التبني؟**

كما أن الأبعاد الخمســـة للجاهزية المؤسسية تجيب عن أسئلة مختلفة بحســـب المنظور الذي يركز عليه كل بعد، ومن ذلك:

- **جاهزية الســـياق:** هل حالة الاستخدام المســـتهدفة مناســـبة لبيئة العمل، ومتطلبات السوق، وتطلعات العملاء، وخصوصية السوق السعودي؟ وهل هي متوافقة مع الأنظمة والتنظيمات الوطنية وأطر حوكمة البيانات، بما يشـــمل التنســـيق مع المنظمين القطاعيين عند الاقتضاء، ومراعاة حساسية تطبيقات الذكاء الاصطناعي فـــي العقود المرتبطـــة بالحكومة، ومـــدى كفاية قـــدرات معالجة اللغة العربيـــة في حالات الاستخدام الموجّهة للعملاء؟

• **جاهزيــة البيانات:** هل البيانــات المطلوبة متوفرة، وهل تحقق معايير الجــودة المطلوبة، ومدى إمكانية استخدامها نظامياً؟

• **جاهزية البنية التحتية:** هل تستطيع قدرات الحوسبة والتكامل والأمن والاستضافة دعم أعباء عمل الذكاء الاصطناعي؟

• **جاهزية الكفاءات:** هل تتوفر القدرة التقنية المطلوبة والخبرة المتخصصة في مجال عمل الشــركة ومدى الإلمام بالذكاء الاصطناعي؟

• **جاهزية الثقافة المؤسســية:** هل لدى القيــادة الالتزام والوضوح في الحوكمــة وأدوات إدارة التغيير بما يكفي لدعم التبني؟

وكما يوضح الشكل (1.3)، فإن الجاهزية المؤسسية تقاس من خلال خمسة أبعاد مترابطة تحدد معاً جدوى تبني الذكاء الاصطناعي وتسلسل تنفيذه.

الشكل 1.3: إطار أبعاد الجاهزية الخمسة للذكاء الاصطناعي

وهــذا الإطار يوضــح أن جاهزية الذكاء الاصطناعي لا تقتصــر على القدرات الداخلية، بل تشــمل أيضاً اختيار الفرص المناســبة للعملاء المناســبين وفي ظروف الســوق المناســبة. وهــذا يحد من مبــادرات الذكاء الاصطناعي الممكنة تقنياً لكنها غير متوافقة مع الأهداف الاســتراتيجية أو الاحتياج الحقيقي، ويرســخ ربط قرارات التبني بواقع الأعمال بدلاً من الاعتماد على الإمكانات التقنية فقط.

وتُنصح الشــركات بمواءمة طموحها وأهدافها في الذكاء الاصطناعي مع مســتوى الجاهزية، إذ إن التبني المبكــر بما يتجاوز القدرات الحاليــة غالباً ما ينتج عنه مبادرات متعثرة تؤدي إلــى تراجع الثقة بجدوى الذكاء الاصطناعي وتسهم في تأخير التبني المســتقبلي مقارنة بما يحققه النهج المنضبط والمرحلي. وتتوافق أبعاد الجاهزية المســتخدمة في هذا الدليل مع نماذج نضج الذكاء الاصطناعي المعتمدة على نطاق واسع والتي تقيم الشركات بناء على أبعاد البيانات والتقنية والأفراد والحوكمة، وتهدف إلى دعم تحديد أولويات ومراحل التنفيذ، بدلاً من أن تكون النتيجة عبارة عن درجة امتثال واحدة [Gartner, 2023].

1-3 الإلمام بالذكاء الاصطناعي وفهمه على المستوى المؤسسي

ومن أهم الجوانب المتعلقة بالجاهزية المؤسسية الإلمام بالذكاء الاصطناعي إذ إنه يعد ممكناً أساسياً للتبني الفعال والمسؤول. وينبغي تطوير هذا الإلمام بوصفه احتياجاً أساسياً لجميع المستويات والأدوار داخل الشركة، أخذاً في الاعتبار متطلبات كل فئة بحسب الوظيفة والدور الذي تضطلع به، على أن تكون هذه العملية مدعومة ببرامج تدريب وآليات للمتابعة والقياس، ومتوائمة مع الأطر والسياسات المتعلقة بالكفاءات. كما تجدر الإشارة إلى أن الإلمام بالذكاء الاصطناعي لا يقتصر على الفرق الهندسية والتقنية فقط، بل ينبغي أن يمتد ليشمل القيادات، وفرق تطوير المنتجات، والوظائف ذات الطبيعة التجارية، والشؤون القانونية والامتثال، والأدوار التشغيلية. فمن دون مستوى كافٍ من الإلمام، قد تواجه الشركات مخاطر تتمثل في توقعات غير واقعية أو ضعف في تفسير مخرجات الذكاء الاصطناعي أو حوكمة غير فعالة. لذلك، ينبغي للشركات التعامل مع الإلمام بالذكاء الاصطناعي بوصفه متطلباً مستمراً لبناء القدرات، لا مجرد برنامج تدريبي ينفذ لمرة واحدة.

وبعد تقييم الجاهزية المؤسسية، فإن الخطوة التالية هي تحديد كيفية هيكلة تبني الذكاء الاصطناعي على مستوى استراتيجية الشركة وتوفير القدرات والتنفيذ والتوسع.

04 الاستراتيجية القائمة على مبدأ "الذكاء الاصطناعي أولاً" ونموذج التنفيذ

ينبغي أن يستند تبني الذكاء الاصطناعي إلى إطار مؤسسي موحد يربط الاستراتيجية بالتنفيذ. فمبدأ "الذكاء الاصطناعي أولاً" ليس مبادرة جانبية أو تحديثاً تقنياً، بل هو مبدأ تشغيلي يفترض أن الذكاء الاصطناعي هو طبقة التنفيذ الافتراضية في تصميم المنتجات وسير العمل والخدمات. وهذا لا يعني أتمتة كل شيء بلا تمييز، بل يعني البدء بسؤال بسيط: **هل يمكن تنفيذ هذه المهمة بواسطة نظام ذكاء اصطناعي بصورة موثوقة واقتصادية وضمن مستوى مقبول من المخاطر؟** إذا كانت الإجابة **نعم**، فإن الذكاء الاصطناعي يصبح طبقة التنفيذ الأساسية، في حين تتحول أدوار العنصر البشري نحو الإشراف والتقدير وإصدار الأحكام والقرارات ذات القيمة الأعلى.

غير أن الميزة التنافسية المستدامة لا تأتي من اختيار نموذج الذكاء الاصطناعي الأكثر تقدماً؛ إذ سرعان ما تتحول النماذج المتقدمة إلى قدرات ومنتجات متاحة للجميع وبالتالي تفقد القيمة التنافسية. وإنما تظهر القيمة الحقيقية وتتطور من خلال السياق (Context) المملوك للشركة، ومن ذلك: البيانات المتخصصة في مجال العمل، وسير العمل المدمج، وسلوك العملاء، وحلقات التغذية الراجعة المنظمة التي تحسن الأداء باستمرار. وبالتالي فإن الشركات التي تجمع بيانات الاستخدام الحقيقي، وتقيس النتائج، وتحسن وتطور الأنظمة بمرور الوقت، تبني ذكاءً مؤسسياً يصعب على المنافسين تكراره أو محاكاته. وعليه فإن الميزة التنافسية الحقيقية في تبني الذكاء الاصطناعي ليست في الوصول إلى النماذج، بل في امتلاك السياق والانضباط في تحويله إلى ميزة تشغيلية.

1-4 الأساس الاستراتيجي: من الطموح إلى التوجه

قبل اختيار حالات الاستخدام أو الاستثمار في الأدوات، ينبغي للشركة تحديد توجه مؤسسي واضح قائم على مبدأ "الذكاء الاصطناعي أولاً" يجيب عن أسئلة هيكلية، مثل:

- **أين يحقق الذكاء الاصطناعي ميزة قابلة للقياس على مستوى الشركة؟** ويشمل ذلك مستوى الإنتاجية الداخلية، وإعادة هيكلة التكاليف، وتطوير المنتجات لتكون أكثر تميزاً، واستحداث مصادر إيرادات جديدة، والحد من المخاطر، وتعزيز القدرة التنافسية الاستراتيجية.
- **ما العمليات التي ينبغي أن تكون بقيادة الذكاء الاصطناعي افتراضياً، وما العمليات التي تتطلب تنفيذاً بشرياً؟** وذلك بالنظر إلى درجة التعقيد أو الحساسية التنظيمية أو القيود الأخلاقية.
- **ما المستوى المقبول من الاستقلالية والإتاحة للبيانات والصلاحيات الممنوحة لاتخاذ القرار؟** وذلك في ضوء دور الشركة في السوق وبيئتها التنظيمية.
- **أين ينبغي للشركة بناء قدرات ذكاء اصطناعي مملوكة لها، وأين ينبغي الاعتماد على الشركاء، وأين يكون الاستحواذ على القدرات هو الخيار الأنسب؟**

إن الاستراتيجية الفعالة القائمة على مبدأ "الذكاء الاصطناعي أولاً" تعمل على المواءمة بين الذكاء الاصطناعي وأهداف الأعمال والمكانة التنافسية وأصول البيانات المملوكة للشركة وواقع هيكل التكاليف وقيود ومتطلبات الحوكمة. ومن دون هذه المواءمة، فإن جهود التبني تنتج مشاريع تجريبية غير مترابطة تقودها الأدوات بدلاً من القيمة.

2-4 إطار عمل لاتخاذ قرار تبني الذكاء الاصطناعي وفق مبدأ "الذكاء الاصطناعي أولاً"

يحدد إطار العمل الآتي خطوات تساعد على تحديد التوجه الاستراتيجي قبل البدء في مرحلة التنفيذ التفصيلية، بعد التحقق من ملاءمة خيار الذكاء الاصطناعي وجدواه مقارنة بالبدائل الأخرى:

الخطوة الأولى: الهدف المؤسسي

تحديد ما إذا كان الغرض الرئيسي من تبني الذكاء الاصطناعي هو إعادة تصميم هياكل التكاليف الداخلية وتحسين الإنتاجية، أو تطوير منتجات وخدمات أكثر تميزاً، أو استحداث نماذج أعمال جديدة، أو تحقيق مزيج من هذه الأهداف.

الخطوة الثانية: تقييم الميزة التنافسية للبيانات

تقييم ما إذا كانت الشركة تملك بيانات خاصة بها ومتخصصة في مجال عملها وذات جودة عالية، ومتاحة ومحوكمة بصورة مناسبة، تدعم بناء قدرات ذكاء اصطناعي ذات ميزة تنافسية يصعب على المنافسين محاكاتها أو تقليدها.

الخطوة الثالثة: مبدأ توزيع المهام بين العنصر البشري والوكيل الذكي

تحديد العمليات التي يمكن للذكاء الاصطناعي تنفيذها بصورة موثوقة ضمن مستوى مقبول من المخاطر، والعمليات التي ينبغي أن تبقى بقيادة العنصر البشري مع دعم ومساندة من الذكاء الاصطناعي.

الخطوة الرابعة: المفاضلة بين التحكم وسرعة التنفيذ

تحديد خيارات الحصول على القدرات بناء على الأولويات الاستراتيجية، من حيث هل المطلوب هو تحقيق تميز طويل الأمد ولو استغرق التطبيق وقتاً أطول، أم أن سرعة التطبيق هي الأولوية، أم أن الأنسب هو اتباع نهج متوازن بينهما، مع مراعاة المتطلبات النظامية والتنظيمية ذات الصلة.

الخطوة الخامسة: تقييم المخاطر ومستوى تأثيرها

تقييم ما إذا كان نظام الذكاء الاصطناعي يؤثر في حقوق العملاء أو التسعير أو الخدمات الحرجة أو المتعلقة بالسلامة، أو البيانات الحساسة تنظيمياً، ثم ضبط مستوى الإشراف والرقابة وفقاً لذلك.

والمخرج الناتج من تطبيق هذا الإطار ليس مجرد قائمة أدوات، بل هو توجه مؤسسي واضح يحدد:

- **هل اثبتت ملاءمة خيار الذكاء الاصطناعي وجدواه مقارنة بالبدائل الأخرى؟**
- **ما هي قدرات الذكاء الاصطناعي الأساسية؟**
- **ما هو النموذج الأنسب للتنفيذ؟**
- **ما هو المستوى المناسب للتوسع من حيث النطاق والسرعة؟**
- **كيف يمكن للذكاء الاصطناعي دعم تطوير القدرات البشرية وإعادة توزيع الأدوار والمهام بما يعزز الإنتاجية؟**
- **كيفية دمج الذكاء الاصطناعي في استراتيجية النمو طويلة الأمد؟**

3-4 نموذج التنفيذ: من الاستراتيجية إلى التوسع

من المهم ترجمة الوضوح الاستراتيجي إلى انضباط في التنفيذ. فمبادرات الذكاء الاصطناعي عادةً لا تتعثر بسبب ضعف الطموح، ولكن بسبب ضعف ترتيب الأولويات ومرحلية التنفيذ وتحديد المصدر المناسب للقدرات والإمكانات وإدارة التكاليف. لذلك، ينبغي أن يجمع التنفيذ بين تحديد مصادر القدرات، والتوسع المرحلي، وتتبع القيمة المتحققة ضمن نموذج متكامل ومتسق.

4-4 تحديد مصادر القدرات: البناء، أو الشراكة، أو الاستحواذ

يمكن تطوير قـــدرات الذكاء الاصطناعي من خلال ثلاث مســـارات رئيســـية: البناء الداخلي أو الشـــراكة أو الاســـتحواذ. فمســـار البناء الداخلي يوفر مســـتوى أعلى من التحكم ويدعم تحقيق التميز على المســـتوى الاستراتيجي. ومســـار الشـــراكة يدعم ســـرعة التنفيذ والوصول إلى قدرات متخصصة. أما مسار الاستحواذ فيوفر وصولاً سريعاً إلى منتجات أو كفاءات أو مكانة سوقية قائمة. وعملياً، فإن كثيراً من الشركات التقنية ستتبنى نموذجاً هجيناً بحسب أهمية كل من التحكم وسرعة التنفيذ والقيمة الاستراتيجية.

وكما يوضح الشـــكل (1.4)، فإن الشـــركات عادة تقيم خيارات توفير القدرات عبر مســـارات البناء والشـــراكة والاستحواذ، وذلك بناء على عوامل متعددة تشمل مستوى التحكم وسرعة التنفيذ والقيمة الاستراتيجية.

البنـــاء	الشراكة	الاستحواذ
المزايا: • أقصى درجات التحكم • تراكم معرفي • القدرة على التخصيص **التحديات:** • استثمار مرتفع • جداول زمنية أطول • مخاطر تنفيذ **الأفضل عند:** • حساسية البيانات • خلق ميزة تنافسية	**المزايا:** • خطة تبني أسرع • ســـهولة الوصول إلى الخبرات • تكلفة أولية أقل **التحديات:** • اعتمادية على المورد • قـــدرة محـــدودة علـــى التخصيص • حصول فجوة معرفية **الأفضل عند:** • ســـرعة الوصـــول إلى حلول • قدرات قياسية	**المزايا:** • وصول سريع للقدرات • نماذج عمل ومنتجات مثبتة • استقطاب الكفاءات **التحديات:** • تحديات تكاملية • ضعـــف التوافـــق المؤسسي • ارتفاع التكلفة **الأفضل عند:** • أهمية تركّز الكفاءات • ظروف سوق مناسبة

الشكل 1.4: إطار قرار البناء – الشراكة – الاستحواذ

5-4 نموذج التوسع المرحلي

ينبغي أن يتــم تبني الذكاء الاصطناعي من خلال توســع مرحلــي. ففي مرحلة الاستكشــاف والجاهزية الهيكلية تحدد الأولويات وتقيم قابلية التنفيــذ. وفي مرحلة التجربة والتحقق يُختبر الأداء التقني والجدوى الاقتصادية والمخاطر في بيئات محكومة ومحدودة النطاق. أما في مرحلة التكامل المؤسســي فيوســع نطاق حالات الاســتخدام التي تم التحقق منها، مع تعزيز المراقبة وتقدير التكاليف. وفي مرحلة التحســين المستمر فيتم العمل على تحسين الأداء ورفع كفاءة التكلفة وتعزيز نضج نموذج التشغيل بمرور الوقت.

وكما يوضح الشــكل (2.4)، يتدرج التبني عبر أربع مراحل: الاستكشاف، والتجربة، والتوسع، والتحسين، ولكل مرحلة أهداف ومخرجات محددة.

الشكل 2.4: الجدول الزمني للتبني المرحلي

6-4 إعادة توزيع الموارد البشرية والتصميم الهيكلي

مع توســع تبني الذكاء الاصطناعي، يمكن أن تنتقل المهام التي يمكن للذكاء الاصطناعي تنفيذها بصورة موثوقة إلى نماذج تنفيذ يقودها أو يدعمها الذكاء الاصطناعي. وينبغي أن يتركز دور العنصر البشــري على الإشــراف وإدارة حالات التصعيد والابتكار والأعمال القائمة على بناء العلاقــات وإصدار الأحكام والقرارات ذات القيمة الأعلى. وعليه، ينبغي أن تضع استراتيجية استقطاب الكفاءات وتطويرها أولوية عالية للإلمام بالــذكاء الاصطناعي والقــدرة على تصميم البنيــة التقنيــة وإدارة المخاطر، بدلاً من التركيــز على المهام التنفيذية الروتينية وحدها.

7-4 الانضباط الاستثماري وإدارة هيكل التكاليف

ينشــئ عن الذكاء الاصطناعي هياكل تكاليــف تختلف عن تقنية المعلومات التقليدية، وتشــمل تكاليف الكفاءات البشــرية والبنية التحتية والتطوير والاســتدلال (inference) والمراقبة والحوكمة. ويمكن أن تؤثر تكاليف الاســتدلال على وجه الخصوص بصورة جوهرية في هوامش الربح عند التوســع في الاســتخدام. لذلك، ينبغي للشــركات منذ البداية تطبيق آليات للتنبؤ بحجم الاستخدام وتتبع التكلفة لكل عملية وقياس القيمة المتحققة، والانضباط في تخصيص رأس المال. كما ينبغي إدارة مبادرات الذكاء الاصطناعي بوصفها محفظة استثمارية، مع إعادة تصميم المبادرات ذات الأداء الضعيف أو إيقافها عند الحاجة.

ومع اكتمال مبادئ الاســتراتيجية والتنفيذ، تأتي الخطوة التالية والمتمثلة في تحديد المجالات التي يمكن فيها تطبيق الذكاء الاصطناعي بأكبر قدر من الفاعلية، سواء عبر العمليات الداخلية، أو الحلول والتطبيقات الموجهة للعملاء، أو نماذج التنفيذ القائمة على الوكلاء.

05 مجالات تطبيق الذكاء الاصطناعي

يترجم هذا القسم الأسس الاستراتيجية والمؤسسية التي تناولها الدليل في الأقسام السابقة إلى مجالات عملية لتطبيق الذكاء الاصطناعي لدى الشركات التقنية. ويتناول الذكاء الاصطناعي بوصفه قدرة متكاملة تشمل مختلف طبقات المنظومة التقنية والتشغيلية، إضافة لتطبيقاته في العمليات الداخلية والحلول والتطبيقات الموجهة للعملاء ووكلاء الذكاء الاصطناعي.

وتجدر الإشارة إلى أن الأمثلة الواردة في هذا القسم هي مجرد أمثلة استرشادية لا حصرية، وتهدف إلى دعم ترتيب الأولويات وتسلسل التنفيذ بصورة منظمة.

5-1 الذكاء الاصطناعي كمنظومة متكاملة: اعتبارات رئيسية

ينبغي فهم تبني الذكاء الاصطناعي من خلال النظر إليه بوصفه منظومة متكاملة ومترابطة، لا باعتباره مجرد أدوات أو نماذج أو حلول جزئية منفصلة. وتشمل هذه المنظومة عدة طبقات مترابطة، قد تمثل كل طبقة منها ميزة تنافسية محتملة أو تكاليف ينبغي إدارتها أو فرصة لتقديم خدمات جديدة للشركات التقنية [Stanford HAI, 2024; Gartner, 2023; NVIDIA, 2023]، وهذه الطبقات هي:

الحلول والخدمات

وتشمل العروض المتخصصة بحسب القطاع، والخدمات المدارة، وتكامل الأنظمة، والقدرات الاستشارية المبنية على الذكاء الاصطناعي

التطبيقات والوكلاء

وتشمل الأنظمة الموجهة للمستخدمين، ومساعدي الذكاء الاصطناعي، والوكلاء المستقلين أو شبه المستقلين

النماذج

وتشمل نماذج اللغة الكبيرة (LLMs)، والنماذج المتخصصة في مجالات محددة، سواء كانت مملوكة أو مفتوحة المصدر

المنصات وخدمات البنية التحتية

وتشمل الحوسبة السحابية، والحوسبة الطرفية، وخدمات تنسيق وتشغيل المكوّنات التقنية، والأمن السيبراني، وقابلية المراقبة، ومسارات تدفق البيانات ومعالجتها

قدرات الحوسبة والمعالجات

وتشمل وحدات معالجة الرسومات (GPUs)، ووحدات معالجة تينسر (TPUs) وغيرها من وحدات المعالجة والمسرعات اللازمة لتدريب النماذج والاستدلالات الكبيرة على نطاق واسع

البنية التحتية والمرافق

وتشمل مراكز البيانات، وتوفر الطاقة الكهربائية، وأنظمة التبريد، وبيئات الاستضافة المادية (Hosting Environments) اللازمة لتشغيل أنظمة الذكاء الاصطناعي ودعم أحمال العمل المرتبطة بها

وكما يوضح الشكل (1.5) فإن منظومة الذكاء الاصطناعي تمتد عبر هذه الطبقات، وقد تؤثر القرارات المتخذة في أي من هذه الطبقات تأثيراً جوهرياً في الأداء والتكلفة وقابلية التوسع ومستوى الاعتماد على الموردين على مستوى المنظومة ككل.

الشكل 1.5: الذكاء الاصطناعي كمنظومة متكاملة

وهذه الطبقات لم تعد منفصلة أو ضعيفة الترابط كما كان الحال سابقاً؛ فقد أصبح الترابط بينها عاملاً رئيسياً وضابطاً أساسياً في التخطيط، إذ إن القرارات المتخذة في إحدى الطبقات لها تأثير جوهري في قابلية التنفيذ والتكلفة التشغيلية والأداء وسرعة طرح الحلول والتطبيقات المدعومة بالذكاء الاصطناعي في السوق [Stanford University HAI, 2024]. ولذلك، ينبغي أن تراعي استراتيجية الذكاء الاصطناعي- متى ما انطبقت – الآثار التي تنشأ من جميع طبقات المنظومة سواء الهيكلية أو التجارية أو ما يتعلق بالحوكمة وعدم الاكتفاء بالآثار المتعلقة بالجوانب التقنية.

ولا تتحقق الميزة المستدامة من مجرد الوصول إلى النماذج، بل تنشأ من بيانات مملوكة ذات قيمة تنافسية، ودمج الذكاء الاصطناعي في سير العمل، وبناء حلقات تغذية راجعة متخصصة، والتحسين المستمر بناءً على بيانات الاستخدام الفعلي.

اعتبارات الملكية الفكرية وحقوق الملكية عبر طبقات المنظومة

تنشأ اعتبارات الملكية الفكرية عبر مختلف طبقات منظومة الذكاء الاصطناعي، وينبغي معالجتها بوضوح عند اتخاذ قرارات التبني. وتشمل هذه الاعتبارات ملكية المخرجات والحقوق المتعلقة بالنماذج المعدلة أو المخصصة، والتزامات التراخيص، والقيود المرتبطة باستخدام البيانات. لذلك، ينبغي للشركات التعامل مع الملكية الفكرية باعتبارها أحد اعتبارات التصميم والحوكمة الأساسية منذ البداية، لا باعتبارها مسألة قانونية لاحقة.

إدارة مخاطر الارتباط والاعتماد على الموردين

تُنشئ منظومة الذكاء الاصطناعي أشكالاً متعددة من الاعتماد على الموردين عبر النماذج والبنية التحتية وتنسيق وتشغيل المكونات التقنية، وأنماط النشر والتطبيق. وتتطلب الإدارة الفعالة لهذا الاعتماد اتخاذ قرارات تتعلق بخيارات معمارية وتعاقدية تحافظ على مرونة الخيارات المتاحة، بما يشمل التصميم المعياري، وإنشاء طبقات وسيطة (Abstraction Layers) تقلل الارتباط بمورد أو مكوّن تقني محدد، ودعم التعامل مع أكثر من مورد متى كان ذلك مناسباً، وإجراء تقييم دوري لمخاطر تركز الاعتماد على الموردين.

2-5 اقتصاديات التدريب والاستدلال والتسعير القائم على الرموز

تتأثر الاعتبارات الاقتصادية داخل منظومة الذكاء الاصطناعي بشكل متزايد بتكاليف الاستدلال (Inference) أكثر من تأثرها بتكاليف التطوير أو النشر التي تدفع لمرة واحدة. فعلى خلاف أنظمة البرمجيات التقليدية، تعمل كثير من الخدمات المدعومة بالذكاء الاصطناعي وفق نماذج تسعير قائمة على حجم الاستخدام وعدد الرموز(Tokens)، حيث تتغير التكلفة تبعاً لمستوى الاستهلاك[McKinsey & Company, 2023; Gartner, 2024].

اقتصاديات التدريب

ينطوي تدريب النماذج وضبطها الدقيق (Fine-Tuning) عادةً على تكاليف أولية مرتفعة، وذلك بسبب كثافة متطلبات الحوسبة، وإعداد البيانات، ودورات التجربة والاختبار، والحاجة إلى كفاءات متخصصة. ورغم أن هذه التكاليف غالباً ما تكون مرحلية ويمكن التنبؤ بها ضمن نطاقات محددة، إلا أنها قد تتزايد بشكل سريع عندما تتجه الشركات إلى تطوير نماذج مخصصة، أو إعادة التدريب المتكرر، أو تكييف النماذج مع مجالات عمل متخصصة وعلى نطاق واسع. لذلك، تترتب على قرارات التدريب آثار طويلة الأمد في هيكل التكاليف، وملكية القدرات، وسرعة طرح الحلول في السوق (Stanford University HAI, 2024).

اقتصاديات الاستدلال (Inference)

يمثل الاستدلال تكلفة متكررة وتتزايد مع التوسع، وترتبط بشكل مباشر بمستوى تبني المستخدمين، والتفاعل المتكرر، وحجم السياق، وطول الاستجابة. فكل أمر (Prompt) أو استجابة أو تفاعل مع وكيل ذكاء اصطناعي، أو إجراء ذاتي يستهلك رموزاً (Tokens) وموارد حوسبة. ومع دمج قدرات الذكاء الاصطناعي في الخدمات الموجهة للعملاء، أو سير العمل الداخلي، أو وكلاء الذكاء الاصطناعي المتاحين على نحو مستمر، تصبح تكاليف الاستدلال عاملاً رئيسياً في تحديد هوامش التشغيل وجدوى الخدمة.

آثار التسعير القائم على عدد الرموز (Tokens)

التسعير القائم على عدد الرموز يحدث تحولاً هيكلياً في طريقة احتساب تكلفة الخدمات الرقمية وتحقيق العائد منها. فالأوامر(Prompts) الأطول ونوافذ السياق (Context) الأكبر، والتوليد المعزز بالاسترجاع (RAG)، والاستدلال متعدد الخطوات، وسير العمل القائم على الوكلاء، يمكن أن تزيد بشكل ملحوظ من استهلاك الرموز لكل عملية. وقد يؤدي ضعف إدارة اقتصاديات الاستدلال إلى تآكل هوامش الربح بصورة جوهرية والحد من قابلية التوسع. ومن دون تصميم مدروس، قد تبدو بعض الخدمات ناجحة من حيث حجم الاستخدام، لكنها تصبح غير مستدامة اقتصادياً عند التوسع.

ولذلك، ينبغي للشركات أن تدمج اقتصاديات الرموز بوضوح في تصميم المنتجات والخدمات. ويشمل ذلك التنبؤ بأنماط الاستخدام، وتحسين بنية الأوامر، وإدارة حجم السياق، واختيار النماذج المناسبة للمهام المختلفة، ومواءمة تسعير العملاء مع تكاليف الاستدلال الأساسية. ولم تعد قابلية مراقبة التكاليف ومتابعة الاستخدام، والتحسين المستمر أموراً اختيارية؛ بل أصبحت قدرات أساسية لأي شركة تتبنى الذكاء الاصطناعي على نطاق واسع.

وقد يؤدي عدم أخذ اقتصاديات التدريب والاستدلال في الحسبان منذ المراحل المبكرة إلى طرح خدمات ذات أسعار محددة على نحو غير ملائم هيكلياً، أو تآكل الهوامش، أو الاضطرار إلى إعادة التصميم بعد دخول السوق. وفي المقابل، تستطيع الشركات التي تستوعب هذه الديناميكيات تصميم خدمات ذكاء اصطناعي قابلة للتوسع بصورة مستدامة، وتوازن بين الأداء والتكلفة، وتحافظ على تحكم استراتيجي في عروض القيمة المعززة بالذكاء الاصطناعي.

3-5 العمليات الداخلية

تمثل العمليات الداخلية عادةً المسار الأسرع والأقل مخاطرة لتحقيق قيمة من الذكاء الاصطناعي؛ إذ توفر بيئات أكثر ضبطاً، ومؤشرات نجاح أوضح، ومستوى أقل من التعرض للأطراف الخارجية، بما يمكن الشركات من بناء قدرات عملية قبل الانتقال إلى تطبيقات أكثر ظهوراً وتأثيراً أمام العملاء والأطراف الخارجية.

التفاعل مع الأنظمة المؤسسية وأتمتة العمليات بدعم الذكاء الاصطناعي

يمكن تطبيق طبقات التفاعل المدعومة بالذكاء الاصطناعي عبر الأنظمة المؤسسية مثل: أنظمة تخطيط الموارد المؤسسية (ERP)، وإدارة علاقات العملاء (CRM)، والموارد البشرية، والأنظمة المالية؛ بما يتيح للمستخدمين التعبير عن طلباتهم باللغة الطبيعية، مع بقاء التنفيذ خاضعاً للصلاحيات والضوابط المعتمدة. وهذا بدوره يسهم في تقليل التعقيدات الإدارية وتحسين كفاءة العمليات الداخلية متى ما كانت سجلات العمليات التشغيلية محفوظة ومفعلة وقابلة للمراجعة والتدقيق، وضوابط الصلاحيات معتمدة.

تطوير البرمجيات وتصميم المعمارية التقنية والاختبار

يمكن لتطوير البرمجيات بمساعدة الذكاء الاصطناعي أن يدعم توليد الشيفرات (Codes) البرمجية، وإعداد الوثائق، وتصميم المخرجات، وإعداد حالات الاختبار وتنفيذها. ومع ذلك ينبغي أن تبقى هذه المخرجات والنتائج خاضعة للمراجعة والتحقق الرسمي من الإدارات المسؤولة. مع الإشارة إلى أن الاختبارات المدعومة بالذكاء الاصطناعي يمكنها تحسين نطاق التغطية وترتيب الأولويات وتقليل عدد دورات الاختبارات متى ما تم دمجه ضمن ممارسات التطوير الهندسي وممارسات التكامل والنشر (CI/CD) المعتمدة.

تمكين أعمال التواصل وإنتاج المحتوى والتسويق

يدعم الذكاء الاصطناعي معالجة المستندات، وإنتاج المحتوى، والأنشطة التسويقية من خلال استخراج المعلومات من الوثائق وهيكلتها وتنظيمها، وإعداد مسودات التقارير والمقترحات والعروض والحملات، والمساعدة في أعمال التواصل الداخلي والخارجي. وفيما يتعلق بالأنشطة التسويقية، فإن المنصات المدعومة بالذكاء الاصطناعي تدعم توليد الأفكار، وتخصيص الحملات، وتحليل الأداء. ويتطلب الاستخدام الفعال تحديد نطاقات واضحة للاستخدام، وإجراءات للمراجعة البشرية، وضمانات تحد من المخاطر المتعلقة بالجودة أو الإضرار بالهوية والعلامة التجارية أو التأثير في الموثوقية والمصداقية [UNCTAD, 2023].

وفيما يتعلق بأدوات المراسلات المدعومة بالذكاء الاصطناعي، فإنها لا تقتصر على البريد الإلكتروني بل تمتد لتشمل الرسائل الداخلية، والإشعارات، ورسائل تأكيد استلام طلبات العملاء، والمراسلات الموحدة. وتسهم هذه الأدوات في تحسين الاتساق والكفاءة، إلا أنه ينبغي أن تعمل وفق سياسات واضحة تحكم السرية وأسلوب المخاطبة وآليات الاعتماد، مع بقاء المسؤولية كاملة على الشركة [OECD, 2023; Gartner, 2024].

عمليات خدمات تقنية المعلومات

يمكن للذكاء الاصطناعي دعم عمليات خدمات تقنية المعلومات من خلال تحليل التذاكر، واكتشاف الأعطال ومعالجتها، وإدارة صلاحيات الوصول، والتعامل مع الاستفسارات المتعلقة بالخدمات. كما يمكن أن يسهم في تعزيز عمليات مراقبة الأمن السيبراني من خلال رصد الحالات الشاذة، والربط بين المؤشرات والإشارات ذات العلاقة، ودعم تصنيف الحالات وترتيب أولويات التعامل معها. وفي كلتا الحالتين، ينبغي أن يبدأ التطبيق كمساندة أو مراقبة قبل التوسع نحو إجراءات أكثر أتمتة.

الأدوار الوظيفية والعمل المعرفي

يدعم الذكاء الاصطناعي بشكل متزايد الأدوار الوظيفية في مجالات متعددة، مثل: الشؤون المالية، والشؤون القانونية، وخدمة العملاء، والمشتريات، والموارد البشرية، والاستشارات الداخلية، وذلك من خلال إعداد المسودات والتلخيص والتحليل والتعامل مع الاستفسارات الروتينية. وتتحقق أكبر مكاسب الإنتاجية عندما يدعم الذكاء الاصطناعي المسودات الأولية أو استخلاص الرؤى أو تقديم التوصيات، مع بقاء مسؤولية التحقق والتقدير واتخاذ القرارات النهائية على العنصر البشري.

4-5 الحلول والتطبيقات الموجهة للعملاء

تمثل تطبيقات الذكاء الاصطناعي الموجهة للعملاء أبرز الفرص ظهوراً وأهمية من الناحية الاستراتيجية، لكنها تتطلب مستوى أعلى من النضج نظراً لتأثيرها المباشر على المستخدمين وارتباطها باعتبارات الثقة وحساسيتها التنظيمية. وبوصف الذكاء الاصطناعي تقنية عامة متعددة الأغراض، فإنه يمكّن الشركات ليس فقط من تحسين المنتجات القائمة، بل أيضاً من إعادة تعريف عروض الخدمات وابتكار عروض جديدة كلياً ذات قيمة للعملاء عبر مختلف الأسواق. وفيما يتعلق بواجهات التفاعل التحاورية (مثل: المساعدات الذكية للمحادثة)، فينبغي للشركات ضمان الإفصاح الواضح للمستخدم، وتحديد آليات التصعيد إلى الدعم البشري، والتعامل المناسب مع البيانات الشخصية بما يتوافق مع المتطلبات التنظيمية.

وفي هذا السياق، فإن حالات الاستخدام الواردة في هذا القسم هي أمثلة توضيحية ولا يراد بها الحصر. وتهدف إلى توضيح أنماط تطبيقية، لا إلى وضع قائمة شاملة أو إلزامية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي. كما أنها تهدف إلى تشجع الشركات التقنية للعمل على تقييم فرص الذكاء الاصطناعي من خلال النظر إلى خصوصية القطاعات التي تخدمها، والمشكلات التي يواجهها عملاؤها، وفجوات القيمة الموجودة داخل تلك القطاعات.

إن تبني الذكاء الاصطناعي من منظور قطاعي يتيح للشركات مواءمة القدرات مع الاحتياجات الخاصة بكل قطاع، وفي كثير من الحالات، إنشاء أسواق متخصصة ذات تميز تكون فيها المعرفة المتخصصة والبيانات وسير العمل ميزة تنافسية يصعب تقليدها أو محاكاتها. ويسهم هذا النهج في تحقيق ارتباط أعمق باحتياجات العملاء، وعروض أوضح وأعلى قيمة للعملاء، ومكانة تنافسية أكثر استدامة مقارنة بعروض الذكاء الاصطناعي العامة.

وعليه، تُشجع الشركات على التعامل مع تطبيقات الذكاء الاصطناعي الموجهة للعملاء من منظور استراتيجي، وذلك من خلال دمج الذكاء الاصطناعي في المنتجات القائمة وفق خارطة طريق مرحلية، واستخدام النماذج المتخصصة في مجال العمل، أو التوليد المعزز بالاسترجاع (RAG)، أو غير ذلك من الأساليب التي تعزز ملاءمة الحلول وتدعم تميزها وصعوبة محاكتها وترفع القيمة المقدمة للعميل، متى كان ذلك مناسباً. وقد يتطلب تطوير القدرات التقنية المفاضلة بين البناء الداخلي أو الشراكة أو الاستحواذ بحسب أهمية سرعة التنفيذ والتحكم والتميز الاستراتيجي.

التفاعل مع العملاء واستقطابهم وتحقيق النمو بدعم الذكاء الاصطناعي

يمكن للذكاء الاصطناعي دعم التفاعل مع العملاء وتحقيــق النمو من خلال تحديد العملاء المحتملين وتقييم الفرص التجارية والتنبؤ بالطلب، ودعم إعداد العروض، والتعامل مع الاستفسارات، وتحليل حسابات العملاء. وتكون القيمة أعلى عندما يعزز الذكاء الاصطناعي التقدير المهني المتخصص ويُدمج في سير العمل التجاري وسير عمل تقديم الخدمات القائم مع وضوح المسؤوليات.

التخصيص والبحث الذكي وتحسين التجربة

يمكن أن يسهم التخصيص المدعوم بالذكاء الاصطناعي في تحســين اكتشاف المحتوى أو الخدمات والدعم وتجربة المســتخدم، وذلك من خلال مواءمة المحتوى أو التوصيات أو سير العمل مع سلوك العميل وسياقه. وينبغي أن يظل هذا الاســتخدام متناســباً وشــفافاً ومتوافقاً مع توقعات العــملاء ومتطلبات الخصوصية المعمول بها.

التسعير والعروض وتحسين الخدمات

يمكن للذكاء الاصطناعي دعم التسعير، وتصميم العروض، وتحسين الخدمات في السياقات التي تتباين فيها الطلــب والاســتخدام واحتياجات العــملاء بين الشــرائح المختلفــة. وينبغي للشــركات عند تطبيــق الذكاء الاصطناعي في السياقات المرتبطة بالتسعير مراعاة تكاليف تشغيله، ومتطلبات الحوكمة، والآثار المتعلقة بثقة العملاء، إلى جانب توفير الشــفافية الكافية والاتســاق مــع متطلبات حماية المســتهلك وغيرها من الأنظمة ذات الصلة.

التنبؤ بمشكلات الخدمة والتخفيف منها

تســتخدم الخدمات التنبؤية والوقائية المؤشرات التشغيلية لاستباق المشــكلات قبل أن تؤثر على العملاء. ويمكن أن يسهم ذلك في تحسين موثوقية الخدمة وتقليل الحاجة إلى الدعم التفاعلي، متى ما كان مدعوماً ببيانات سليمة، وحدود واضحة للتدخل، وإشراف بشري مناسب.

كمــا يمكن تقديم الذكاء الاصطناعي بوصفه قدرة معيارية ذات قيمة مضافة ضمن العروض القائمة، بما يتيح للعملاء تبني وظائف محســنة دون الحاجة إلى تبنيها بشــكل موحد على مســتوى الخدمة كاملة. ويمكن أن يدعم ذلك التبني التدريجي، ويوضح مســارات تحقيق العائد، ويتيح توسعاً منضبطاً في الخصائص المدعومة بالذكاء الاصطناعي.

5-5 وكلاء الذكاء الاصطناعي

يمثــل وكلاء الذكاء الاصطناعي نموذجــاً تنفيذياً أكثر تقدماً، إذ يمكن أن يدعم الاســتدلال متعدد الخطوات، والتخطيط، والتفاعــل المنضبط مع الأنظمة المؤسســية أو ســير العمل. ويمكن تبنيهــم في العمليات الداخلية والسياقات الموجهة للعملاء؛ إذا كانت المهام تمتد عبر مراحل متعددة أو تتقاطع مع أنظمة أخرى. مع التأكيد على أن منح وكلاء الذكاء الاصطناعي درجة عالية من الاســتقلالية قبل النضج الكافي قد يؤدي إلى مخاطر تتجاوز المستوى المقبول.

ونظــراً إلى أن الوكلاء قــد يعملون بدرجة أعلى من الاســتقلالية، وبصلاحيات وصول أوســع إلى الأنظمة مقارنة بتطبيقــات الذكاء الاصطناعي التقليديــة، فينبغي أن يبدأ تطبيقهم بصلاحيات مقيدة، وإشــراف بشري، وتســجيل شــامل للعمليات، ثم التوســع تدريجياً بناءً على ما يثبت من موثوقية الأداء ومستوى مقبول من المخاطر.

06 الحوكمـــة كنموذج تشـــغيلي قائم على المخاطر

تبدأ حوكمة الذكاء الاصطناعي الفعالة قبل مرحلة التطبيق والنشر، لا بعدها. فهي تبدأ بالانضباط في اختيار حالات الاستخدام، وتستمر من خلال إدارة المخاطر بصورة متناسبة عند انتقال الأنظمة إلى بيئة التشغيل الفعلي. وبالنسبة للشركات التقنية، فإن الحوكمة لا تتمحور بالدرجة الأولى حول إضافة طبقات اعتماد أو إبطاء التنفيذ، بل حول ضمان اختيار مبادرات الذكاء الاصطناعي وترتيبها وضبطها بطريقة تعظم القيمة، مع إدارة المخاطر بما يتناسب مع حجم الأثر.

ليست كل فرص الذكاء الاصطناعي جديرة بالتنفيذ. لذلك، ينبغي للشركات ترتيب مبادرات الذكاء الاصطناعي بحسب الأولوية بناء على القيمة المتوقعة، وقابلية التنفيذ، والمواءمة الاستراتيجية، لا بناء على الاندفاع التقني والرغبة في تبني التقنية لذاتها. وتميز الممارسات الدولية بين حالات استخدام الذكاء الاصطناعي المساندة وذات النطاق المحدود، وبين التطبيقات الأكثر تعقيداً واستقلالية، مع التأكيد على أهمية الاختيار الواعي وتسلسل التنفيذ؛ لتجنب التطبيقات غير المتوائمة مع الأهداف أو السابقة لأوانها [ISO/IEC TR 24030].

ومن الأدوات الشائعة لدعم اتخاذ القرار في هذه المرحلة مصفوفة الأثر والجهد، التي تُصنف من خلالها حالات الاستخدام المقترحة وفق بعدين رئيسيين:

- **الأثر المتوقع**، ويشمل العائد المالي، والقيمة الاستراتيجية، والفائدة التشغيلية
- **الجهد المطلوب للتنفيذ**، ويشمل التكلفة، والتعقيد التقني، والوقت، ومتطلبات التكامل، والمخاطر

حيث تمثل حالات الاستخدام ذات الأثر العالي والجهد الأقل مكاسب مبكرة ينبغي إعطاؤها الأولوية؛ لأنها تسهم في بناء الثقة والقدرات داخل الشركة وتساعد في تمويل مبادرات أكبر. أما حالات الاستخدام ذات الأثر العالي والجهد العالي فتمثل رهانات استراتيجية تتطلب تنفيذاً مرحلياً؛ ورعاية من القيادة التنفيذية وضوابط حوكمة أقوى. وينبغي تأجيل حالات الاستخدام ذات الأثر المنخفض بغض النظر عن الجهد المطلوب لتنفيذها، في حين ينبغي بكل وضوح رفض المبادرات ذات الجهد العالي والأثر المنخفض، لأن جاذبية التقنية وحدها لا تكفي لتبريرها من منظور الأعمال.
وينبغي أن يستند تقييم حالات الاستخدام المقترحة إلى افتراضات واقعية، لا إلى توقعات متفائلة. ويمكن أن تشمل معايير التقييم الأساسية ما يلي:

- **قيمة قابلة للقياس ومؤشرات نجاح واضحة**.
- **تقييم قابلية التنفيذ** بما يشمل توفر البيانات، ومستوى التعقيد التقني، ومتطلبات التكامل، وحجم الاحتياج للكفاءات
- **تقييم المخاطر** بما يتناول الآثار المحتملة للإخفاق أو إساءة الاستخدام أو السلوك غير المتوقع
- **المواءمة الاستراتيجية** مع توجه الشركة، بما يضمن ألا تكون المبادرة مصدر تشتيت عن الأولويات

الشكل 1.6: مصفوفة تحديد الأولويات حسب الأثر والجهد

وقد تحدد عوامل إضافية (مثل: الاستدامة التشغيلية، ومستوى المخاطر التنظيمية ومتطلبات الامتثال، وقبول المستخدمين وأصحاب المصلحة، وقابلية التوسع على المدى الطويل) ما إذا كان تطبيق الذكاء الاصطناعي سيحقق قيمة مستدامة تتجاوز مرحلة التطبيق الأولي. وينبغي للشركات أيضاً أن تكون واضحة بشأن أوجه الاعتماديات القائمة، مع إدراك أن التطبيقات المتقدمة الموجهة للعملاء تعتمد في كثير من الأحيان على مستوى النضج الداخلي في الذكاء الاصطناعي باعتباره متطلباً أساسياً للتطبيق. ويُعد السعي إلى تنفيذ حالات استخدام عالية من حيث مستوى الظهور والتأثير على الأطراف الخارجية قبل إتقان عمليات الذكاء الاصطناعي الداخلية سبباً شائعاً لإخفاقات يمكن تجنبها.

وبعد اجتياز حالة الاستخدام لهذا الإجراء المنضبط في الاختيار، تصبح الحوكمة هي الآلية الممكنة للتنفيذ والتوسع بصورة آمنة. وتختلف مخاطر الذكاء الاصطناعي اختلافاً كثيراً بحسب كيفية استخدام الأنظمة ومواضع استخدامها. فعلى سبيل المثال: يترتب على تطبيقات تحسين الإنتاجية الداخلية (مثل: البرمجة بمساعدة الذكاء الاصطناعي، أو إعداد مسودات الوثائق، أو التحليلات) أثرًا خارجياً محدوداً في الغالب، ويمكن حوكمتها من خلال ضوابط مبسطة مدمجة في العمليات الهندسية والتشغيلية القائمة. وفي المقابل، فإن التطبيقات الموجهة للعملاء، واتخاذ القرارات المؤتمت، ووكلاء الذكاء الاصطناعي الذين لديهم صلاحية الوصول إلى الأنظمة وسير العمل، تنطوي على مستويات أعلى من المخاطر المتعلقة بالثقة، والجوانب الأمنية، وتجنب التحيز أو التمييز بين العملاء، واستمرارية الخدمة.

لذلك، يستند النهج العملي للحوكمة إلى تقييم المخاطر على مستوى كل حالة استخدام، بدلاً من تطبيق ضوابط موحدة على جميع الحالات. وقبل التطبيق والنشر، ينبغي تقييم كل مبادرة من مبادرات الذكاء الاصطناعي وفق مجموعة محددة من الأبعاد المتعلقة بالمخاطر، تشمل:

- **الأثر المحتمل** للمخرجات غير الصحيحة أو الضارة
- **درجة الاستقلالية** الممنوحة للنظام
- **حساسية** البيانات ذات العلاقة
- **مستوى التعرض** لإساءة الاستخدام أو التهديدات الأمنية
- **مدى ظهور النظام** أو تأثيره على العملاء أو أصحاب المصلحة الخارجيين.

تحدد نتيجة هذا التقييم عمق الحوكمة المطلوبة، وليس التقنية بحد ذاتها.

ومن الطرق المنهجية لتفعيل هذا النهج مواءمة ضوابط الحوكمة مع وظائف إدارة مخاطر الذكاء الاصطناعي المعترف بها (مثل: الحوكمة، وتحديد المخاطر وتصنيفها، وقياسها، وإدارتها) بحيث تكون معالجة المخاطر واضحة وقابلة للتكرار؛ ومتناسبة مع مستوى المخاطر عبر جميع الحالات ضمن محفظة الذكاء الاصطناعي [NIST, 2023].

وكما يوضح الشكل (2.6)، ينبغي أن يتدرج مستوى الحوكمة بحسب مستوى المخاطر، بحيث تطبق ضوابط أقوى تدريجياً على تطبيقات الذكاء الاصطناعي الأعلى مخاطر.

	الضوابط المقترحة:		أمثلة:
مخاطر عالية	• موافقة الإدارة التنفيذية • الرقابة المستمرة • مسارات واضحة للتصعيد	• آليات تراجع معتمدة • إشراف بشري على القرارات الحرجة	• وكلاء الذكاء الاصطناعي • التطبيقات المؤثرة على حقوق العملاء
مخاطر متوسطة	الضوابط المقترحة: • ضوابط موثقة • آليات واضحة للإشراف البشري	• مراجعة دورية للأداء • تحديد المسؤوليات	أمثلة: • تعزيز خدمة العملاء • التحليلات المتقدمة
مخاطر منخفضة	الضوابط المقترحة: • مراجعة تقنية قياسية • رقابة أساسية • إرشادات استخدام واضحة		أمثلة: • أدوات الإنتاجية • صياغة المحتوى

الشكل 2.7: مستوى الحوكمة حسب درجة المخاطر

وبناء على ذلك فيمكن تبني حالات الاستخدام منخفضة المخاطر بعد إتمام المراجعات الهندسية الاعتيادية، وتطبيق عمليات مراقبة وفق معايير ومؤشرات أساسية، وتحديد إرشادات استخدام واضحة. أما التطبيقات متوسطة المخاطر، فعادة ما تتطلب ضوابط موثقة، وآليات محددة لضمان إشراك العنصر البشري في حلقة اتخاذ القرار، ومراجعة دورية للأداء. أما التطبيقات عالية المخاطر(مثل: وكلاء الذكاء الاصطناعي الذين ينفذون إجراءات عبر أنظمة متعددة، أو القرارات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي ولها تأثير في حقوق العملاء)، فتتطلب موافقة صريحة من القيادة التنفيذية، ومراقبة مستمرة، ومسارات واضحة للتصعيد، وآليات محددة ومحوكمة للتراجع عند الحاجة. وقد تتدرج آليات الإشراف من تدخل العنصر البشري في كل قرار، إلى الإشراف العام على النظام، وصولاً إلى أنظمة ذاتية التشغيل ضمن صلاحيات محددة، مع توفير قدرات مناسبة للتجاوز أو الإيقاف للتطبيقات الأعلى مخاطر.

وفي نهاية المطاف، تعتمد فاعلية الحوكمة على وضوح الملكية والمسؤولية. وينبغي أن تبقى المساءلة صريحة ومتوافقة مع الأدوار التنظيمية داخل الشركة. فالقيادة التنفيذية تحدد التوجه الاستراتيجي والمستوى المقبول من المخاطر، وتتولى الوظائف التشغيلية تحديد المعايير والضوابط الوقائية وآليات المراقبة، بينما تبقى فرق التنفيذ مسؤولة عن سلوك الأنظمة في البيئة التشغيلية، بصرف النظر عما إذا كانت المخرجات ناتجة عن العنصر البشري أو عن الذكاء الاصطناعي. مع التأكيد على أن استخدام الذكاء الاصطناعي لا يؤدي إلى نقل المسؤولية عن الشركة أو إعفائها منها.

وعندما تُصاغ الحوكمة بهذا النهج، بدءاً من الانضباط في اختيار حالات الاستخدام ووصولاً إلى تطبيق ضوابط متناسبة مع مستوى المخاطر، فإنها تصبح عاملاً ممكناً للتبني الفعال والموثوق للذكاء الاصطناعي، بما يتيح للشركات التوسع في القدرات مع الحفاظ على الثقة والمرونة والتحكم مع تطور الأنظمة.

وفي حين تناول هذا القسم كيفية اختيار مبادرات الذكاء الاصطناعي وترتيب أولوياتها وحوكمتها، فإن التبني المسؤول يعتمد كذلك على الضمانات العملية التي تطبق أثناء التصميم والنشر والتشغيل، وهو ما يتناوله القسم التالي.

1-6 الاستخدام المسؤول للذكاء الاصطناعي: الضمانات التشغيلية والوعي بالمخاطر

يتطلب الاستخدام المسؤول للذكاء الاصطناعي ما يتجاوز وجود حوكمة منظمة. فهو يتطلب أيضاً مراعاة واعية للعوامل التنظيمية والتشغيلية والأخلاقية والمؤسسية، بما يضمن أن يكون استخدام الذكاء الاصطناعي مبرراً ومتناسباً ومتوافقاً مع الأهداف الاستراتيجية. وينبغي تطبيق الذكاء الاصطناعي في المواضع التي يحقق فيها تحسيناً ملموساً في النتائج، لا لمجرد أن تطبيقه ممكن من الناحية التقنية. فقد يؤدي إدخال الذكاء الاصطناعي دون تحديد واضح للمشكلة أو هدف قابل للقياس أو فرضية واضحة للقيمة المتوقعة، إلى استخدام غير فعال للموارد وتعقيد غير ضروري، وهو خطر تؤكد عليه باستمرار الإرشادات الدولية المتعلقة بتطبيق الذكاء الاصطناعي والتحول الرقمي [UNESCO, 2023; OECD, 2022].

ومن الاعتبارات الأساسية الالتزام بالأنظمة واللوائح والأطر التنظيمية الوطنية ذات العلاقة بالتقنية والبيانات والأمن السيبراني والخصوصية والأنشطة الخاصة بكل قطاع. وتعتمد أنظمة الذكاء الاصطناعي على توفر البيانات وجودتها وإمكانية استخدامها نظامياً؛ فإذا لم تكن البيانات ذات العلاقة متوفرة، أو كانت جودتها غير كافية، أو تعذر استخدامها للغرض المستهدف، فمن غير المرجح أن تنجح مبادرات الذكاء الاصطناعي، وقد تتعرض الشركات لمخاطر تنظيمية أو تشغيلية. لذلك، يعتمد التبني الفعال للذكاء الاصطناعي على تأسيس بيئة بيانات محوكمة، ووضوح مصادر البيانات ومسارات تدفقها، ومواءمة مع المتطلبات التنظيمية الوطنية [ISO/IEC TR 24030; ITU, 2022]. وينبغي بذل العناية الخاصة عند استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي الخارجية، بما يضمن عدم تعرض البيانات الحساسة أو السرية أو الشخصية لأي انكشاف غير مناسب دون وجود ضمانات تعاقدية وتقنية وسياسات داخلية مناسبة.

كما ينبغي للشركات أيضاً إعطاء الأولوية للشفافية والتنسيق مع العملاء وأصحاب المصلحة، لا سيما عندما يؤثر الذكاء الاصطناعي في القرارات أو التوصيات أو الإجراءات المؤتمتة التي تنعكس على تجربة المستخدم أو التسعير أو تقديم الخدمة أو حقوق العملاء والأطراف ذات العلاقة. ويُعد التواصل الواضح بشأن دور الذكاء الاصطناعي، وطبيعة اتخاذ القرارات المؤتمتة، وحدود سلوك النظام، أمراً أساسياً للحفاظ على الثقة وإدارة التوقعات. فقد يؤدي ضعف الشفافية إلى إضعاف التبني حتى عندما يكون الأداء التقني قوياً.

يتطلب الاستخدام المسؤول للذكاء الاصطناعي ما يتجاوز وجود حوكمة منظمة. فهو يتطلب أيضاً مراعاة واعية للعوامل التنظيمية والتشغيلية والأخلاقية والمؤسسية، بما يضمن أن يكون استخدام الذكاء الاصطناعي مبرراً ومتناسباً ومتوافقاً مع الأهداف الاستراتيجية. وينبغي تطبيق الذكاء الاصطناعي في المواضع التي يحقق فيها تحسيناً ملموساً في النتائج، لا لمجرد أن تطبيقه ممكن من الناحية التقنية. فقد يؤدي إدخال الذكاء الاصطناعي دون تحديد واضح للمشكلة أو هدف قابل للقياس أو فرضية واضحة للقيمة المتوقعة، إلى استخدام غير فعال للموارد وتعقيد غير ضروري، وهو خطر تؤكد عليه باستمرار الإرشادات الدولية المتعلقة بتطبيق الذكاء الاصطناعي والتحول الرقمي [UNESCO, 2023; OECD, 2022].

ومن الاعتبارات الأساسية الالتزام بالأنظمة واللوائح والأطر التنظيمية الوطنية ذات العلاقة بالتقنية والبيانات والأمن السيبراني والخصوصية والأنشطة الخاصة بكل قطاع. وتعتمد أنظمة الذكاء الاصطناعي على توفر البيانات وجودتها وإمكانية استخدامها نظامياً؛ فإذا لم تكن البيانات ذات العلاقة متوفرة، أو كانت جودتها غير كافية، أو تعذر استخدامها للغرض المستهدف، فمن غير المرجح أن تنجح مبادرات الذكاء الاصطناعي، وقد تتعرض الشركات لمخاطر تنظيمية أو تشغيلية. لذلك، يعتمد التبني الفعال للذكاء الاصطناعي على تأسيس بيئة بيانات محوكمة، ووضوح مصادر البيانات ومسارات تدفقها، ومواءمة مع المتطلبات التنظيمية الوطنية [ISO/IEC TR 24030; ITU, 2022]. وينبغي بذل العناية الخاصة عند استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي الخارجية، بما يضمن عدم تعرض البيانات الحساسة أو السرية أو الشخصية لأي انكشاف غير مناسب دون وجود ضمانات تعاقدية وتقنية وسياسات داخلية مناسبة.

كما ينبغي للشركات أيضاً إعطاء الأولوية للشفافية والتنسيق مع العملاء وأصحاب المصلحة، لا سيما عندما يؤثر الذكاء الاصطناعي في القرارات أو التوصيات أو الإجراءات المؤتمتة التي تنعكس على تجربة المستخدم أو التسعير أو تقديم الخدمة أو حقوق العملاء والأطراف ذات العلاقة. ويُعد التواصل الواضح بشأن دور الذكاء الاصطناعي، وطبيعة اتخاذ القرارات المؤتمتة، وحدود سلوك النظام، أمراً أساسياً للحفاظ على الثقة وإدارة التوقعات. فقد يؤدي ضعف الشفافية إلى إضعاف التبني حتى عندما يكون الأداء التقني قوياً.

وتجدر الإشارة إلى أن أنظمة الذكاء الاصطناعي ينتج عنها مخاطر أمنية تتجاوز ثغرات البرمجيات التقليدية وتتطلب ضوابط خاصة بالنماذج. وتشمل هذه المخاطر هجمات حقن الأوامر (Prompt Injection) التي تتلاعب بسلوك النظام من خلال مدخلات ضارة أو غير صحيحة، وتسميم البيانات (Data Poisoning) أثناء التدريب أو الضبط الدقيق (Fine-Tuning)، ومحاولات استخراج النماذج أو تقليدها للحصول على نسخة من القدرات المملوكة للشركة، والمدخلات العدائية (Adversarial Inputs) التي تضعف الموثوقية، إضافة إلى المخاطر على مستوى الوكلاء عندما تتفاعل الأنظمة ذاتية التشغيل مع أدوات الشركة أو البيانات الحساسة. وبخلاف التطبيقات التقليدية، يمكن التأثير في أنظمة الذكاء الاصطناعي بصورة غير مباشرة من خلال المحتوى أو الاستعلامات أو مكونات بيانات التدريب، مما يجعل التحقق من المدخلات، وتصفية المخرجات، وحوكمة مجموعات البيانات، وتقسيم صلاحيات الوصول، والمراقبة، واختبارات محاكاة الهجمات (Red Teaming)، وآليات التراجع ضمانات أساسية. كما تطرح أنظمة الذكاء الاصطناعي التوليدي مخاطر إضافية تشمل الهلوسة، والمخاوف المتعلقة بأصالة المحتوى، والآثار المرتبطة بالملكية الفكرية، وهو ما يتطلب عمليات تحقق، وإفصاحاً واضحاً، وضمانات مناسبة. وينبغي للشركات التعامل مع سلامة

07 الملاحق

أ: المراجع

- Gartner, AI Maturity Model Toolkit, Gartner Research, Stamford, CT, USA, 2023.
- Gartner, Building AI Literacy Across the Enterprise, Stamford, CT, USA: Gartner Research, 2023.
- Gartner (2023) Building an AI Strategy That Delivers Business Value. Stamford, CT: Gartner Research.
- Gartner, How to Build an AI Roadmap, Gartner Research, Stamford, CT, USA, 2023.
- Gartner, How Generative AI Will Change Knowledge Work, Gartner Research, Stamford, CT, USA, 2024.
- Gartner, AI in Sales and Client Engagement for Technology Providers, Stamford, CT, USA: Gartner Research, 2024.
- Gartner, "The Real Cost of Generative AI: Understanding Inference Economics," Stamford, CT, USA, Gartner Research, 2024.
- Gartner, Stop, Start, Continue for 2025: AI Technique Heat Map, Gartner Research, Stamford, CT, USA, 2024.
- International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission, ISO/IEC TR 24030:2021 – Information Technology – Artificial Intelligence (AI) – Use Cases, Geneva, Switzerland, 2021.
- International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission, ISO/IEC TR 24030:2023 – Information Technology – Artificial Intelligence (AI) – Use Cases (2nd ed.), Geneva, Switzerland, 2023.
- International Telecommunication Union, AI for Good: Enabling AI Readiness and Adoption in ICT and Digital Services, Geneva, Switzerland, 2022.
- International Telecommunication Union, AI in Cybersecurity and Network Operations, Geneva, Switzerland, 2022.
- International Telecommunication Union, Guidelines for AI Governance and Digital Transformation, Geneva, Switzerland, 2022.
- International Telecommunication Union, Artificial Intelligence in Software Development, Testing, and Operations, Geneva, Switzerland, 2023.
- International Telecommunication Union, Towards Autonomous and Intelligent Networks and Services, Geneva, Switzerland, 2024.
- International Telecommunication Union, AI Systems, Risk, and Trust in Critical Digital Infrastructure, Geneva, Switzerland, 2024.

- McKinsey & Company, The State of AI in 2024: Generative AI's Breakout Year, McKinsey Global Institute, New York, NY, USA, 2024.
- McKinsey & Company, The Economic Potential of Generative AI in B2B Sales and Client Operations, New York, NY, USA: McKinsey Global Institute, 2023.
- Microsoft, The Economic Potential of Generative AI: The Next Productivity Frontier, Microsoft Work Trend Index Special Report, Redmond, WA, USA, 2023.
- National Institute of Standards and Technology (NIST), Artificial Intelligence Risk Management Framework (AI RMF 1.0), Gaithersburg, MD, USA, 2023.
- NVIDIA, "Understanding GPU Economics for AI Training and Inference," Santa Clara, CA, USA, NVIDIA Technical White Paper, 2023.
- NVIDIA, NVIDIA AI Enterprise Architecture and AI Infrastructure Overview. Santa Clara, CA, 2023
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), "AI, Compute, and Market Concentration," Paris, France, OECD Publishing, 2023.
- Organisation for Economic Co-operation and Development, Algorithmic Pricing and Competition Policy, Paris, France, 2021.
- Organisation for Economic Co-operation and Development, Consumer Policy and Algorithmic Pricing, Paris, France, 2021.
- Organisation for Economic Co-operation and Development, AI Value Creation, Trust, and Adoption in Digital Markets, Paris, France, 2022.
- Organisation for Economic Co-operation and Development, Framework for the Classification of AI Systems, Paris, France, 2022.
- Organisation for Economic Co-operation and Development, Generative AI and the Future of Work, Paris, France, 2023.
- Stanford University Human-Centered Artificial Intelligence Institute, AI Index Report 2024, Stanford, CA, USA, 2024.
- United Nations Conference on Trade and Development, Digital Economy Report 2023: Value Creation and Capture, New York and Geneva, United Nations, 2023.
- United Nations Conference on Trade and Development, Digital Economy Report: Trust, Data, and Artificial Intelligence, New York and Geneva, United Nations, 2023.
- United Nations Development Programme, Artificial Intelligence and the Future of Work and Productivity, New York, NY, USA, 2022.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, Guidance on AI Ethics and Readiness for Public and Private Organizations, Paris, France, 2023.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, Guidance on Ethical and Responsible Artificial Intelligence, Paris, France, 2023.
- United Nations Industrial Development Organization, Industrial Applications of Artificial Intelligence and Quality Automation, Vienna, Austria, 2022.
- World Economic Forum, Harnessing Artificial Intelligence for the Next Wave of Digital Transformation, Geneva, Switzerland, 2023.

ب: قائمة التقييم الذاتي

تمثل هذه القائمة أداة تقييم ذاتي صُممت لدعم تقييم الجاهزية لتبني الذكاء الاصطناعي. وهي تمثل المكون الكمي من نهج الجاهزية ذي الخطوتين المشار إليه سابقاً، والتي تعد مكملة للتقييم النوعي عبر الأبعاد الخمسة للجاهزية. وتعد هذه القائمة قائمة استرشادية، ولا تعد أداة للتحقق من الامتثال أو آلية للتدقيق أو التصنيف أو الاعتماد.

وعند استخدامها فينبغي وضع علامة الاتمام في حال كان البند متحقق في الممارسات الحالية، لا لمجرد أنها مخطط لها. والنتيجة المثالية هي استيفاء جميع المعايير القابلة للتطبيق؛ غير أن مدى ملاءمتها يعتمد على السياق وطبيعة القطاع وحالات الاستخدام المستهدفة. وينبغي أن يكون الهدف من استخدام القائمة هو تحديد الفجوات المتعلقة بالجاهزية، وترتيب الأولويات ومراحل تطبيق مبادرات الذكاء الاصطناعي، وليس لتحديد مستوى النضج أو لقياس الأداء.

الجاهزية الاستراتيجية | Strategic Readiness
أهداف الذكاء الاصطناعي موثقة ومرتبطة بنتائج الأعمال
تسمية تنفيذي محدد يتحمل المسؤولية الرسمية عن مبادرات الذكاء الاصطناعي
ميزانية مخصصة للاستثمار في الذكاء الاصطناعي
نشاط المنافسين في الذكاء الاصطناعي مفهوم

جاهزية البيانات | Data Readiness
البيانات المتعلقة بحالات الاستخدام ذات الأولوية تم حصرها
جودة البيانات مقيمة مع خطط معالجة للفجوات
الأساس القانوني للاستخدامات المقصودة للبيانات مؤكد
قيود نقل البيانات عبر الحدود مفهومة
البيانات مصنفة حسب مستوى السرية

جاهزية البنية التحتية | Infrastructure Readiness
القدرة الحاسوبية لأعمال الذكاء الاصطناعي متاحة أو يمكن الوصول إليها
يمكن تلبية متطلبات استضافة البيانات
بنية التكامل تدعم اتصال أنظمة الذكاء الاصطناعي

جاهزية الكفاءات | Talent Readiness
تم تحديد وتوثيق المهارات الحالية ذات الصلة بالذكاء الاصطناعي على مستوى المنظمة
خطة سد فجوة المهارات موجودة (توظيف أو تدريب أو شراكة)
القيادة تفهم الذكاء الاصطناعي بشكل كافٍ لقرارات الاستثمار
خطة تدريب الموظفين موجودة لتبني أنظمة الذكاء الاصطناعي

الجاهزية المؤسسية | Organizational Readiness
الإدارة قادرة على تحديد فرص الذكاء الاصطناعي في مجالاتها
القيادة تدعم تبني الذكاء الاصطناعي بشكل واضح من خلال الأفعال
التوقعات حول الجداول الزمنية والنتائج واقعية
قدرة إدارة التغيير كافية
أدوار وسياسات الحوكمة محددة

جاهزية كل مبادرة | Per-Initiative Readiness
المشكلة محددة بوضوح مع معايير نجاح قابلة للقياس
القيمة مُحددة كمياً بافتراضات واقعية
توفر البيانات وجودتها مؤكدة
الجدوى التقنية تم التحقق منها
المخاطر مقيمة
الموارد مخصصة
أصحاب المصلحة محددون ومشاركون

هيئة الاتصالات والفضاء والتقنية

Communications, Space &
Technology Commission