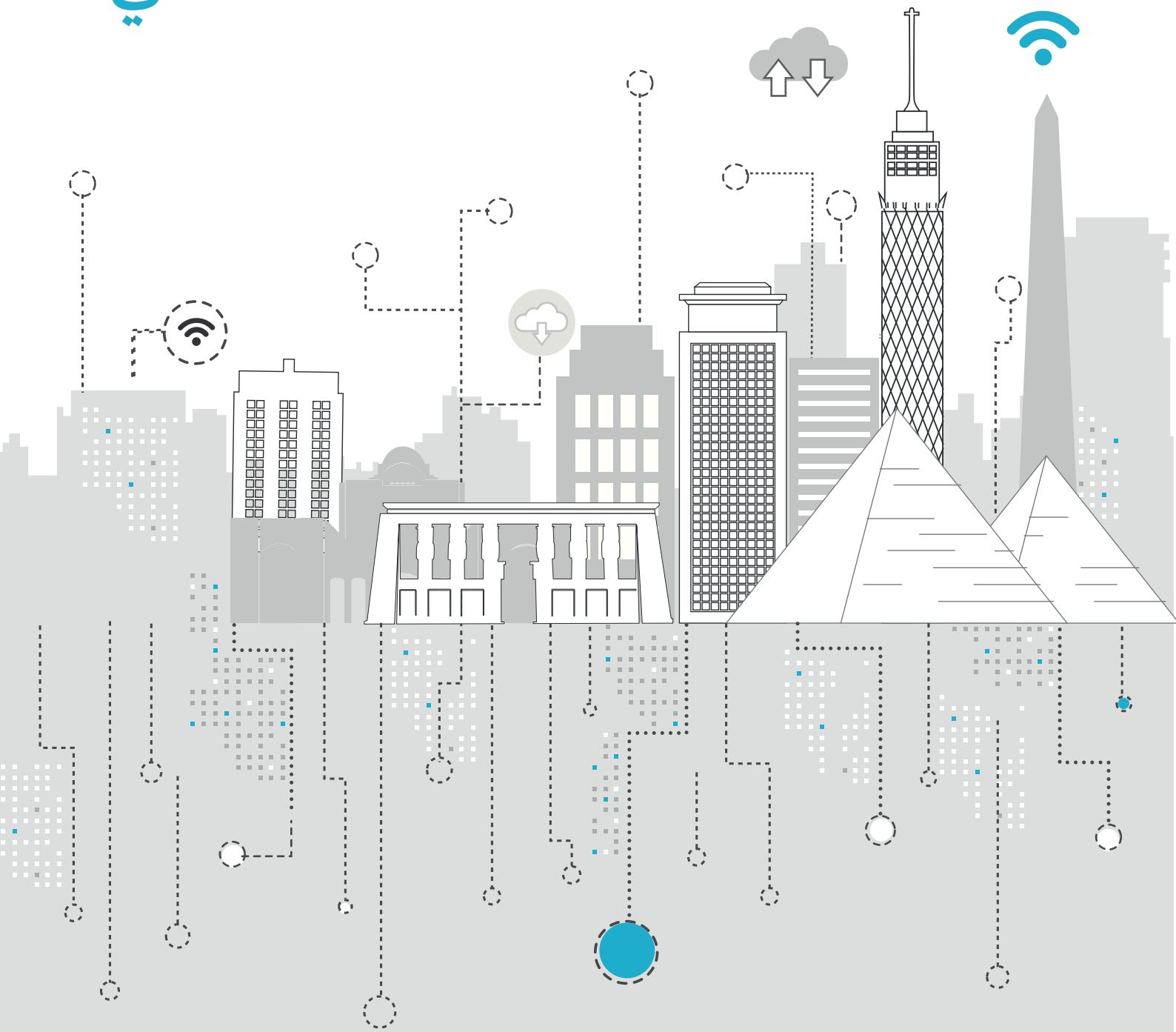
المجلس الوطنى
للذكاء الاصطناعى

الاستراتيجية الوطنية
للذكاء الاصطناعي



المحتـــــوى

١
كلمة السيد رئيس الجمهورية

٢
الملخص التنفيذي

٣
الخلفية
١.٣ ما هو نظام الذكاء الاصطناعي؟
٢.٣ استراتيجيات ومبادرات الذكاء الاصطناعي حول العالم

٤
الذكاء الاصطناعي في مصر
١.٤أهمية وجود استراتيجية وطنية للذكاء الاصطناعي
٢.٤ تحليل نقاط القوة والضعف والفرص والأخطار

٥
لمحة عامة عن الاستراتيجية
١.٥ الرؤية والمهمة
٢.٥ الركائز والعوامل التمكينية

٦
الذكاء الاصطناعي من أجل الحكومة (AI4G)

٧
الذكاء الاصطناعي من أجل التنمية (AI4D)
١.٧ الزراعة وإدارة المياه والبيئة
٢.٧ الرعاية الصحية
٣.٧ التخطيط الاقتصادي والنمو
٤.٧ التصنيع والإدارة الذكية للبنية التحتية
٥.٧ معالجة اللغة العربية
٦.٧ المعاملات المالية والمصرفية

٨
بناء القدرات البشرية (AI4H)
١.٨ التوعية العامة
٢.٨ التعليم الرسمي والتدريب
٣.٨ تعزيز البحث في مجال الذكاء الاصطناعي في مصر

٩
الأنشطة الدولية (AI4X)

١٠
العوامل التمكينية للاستراتيجية
١,١٠ الحوكمة
٢,١٠ البيانات
٣,١٠ البنية التحتية
٤,١٠ النظام البيئي

١١
منهجية التنفيذ
١,١١ إطار التنفيذ
٢,١١ مراحل التنفيذ

١٢
خطة تنفيذ المرحلة الأولى
١.١٢ البحث - التخطيط - التنفيذ للمرحلة الأولى
٢.١٢ النموذج التشغيلي للمرحلة الأولى
٣.١٢ المبادرات الرئيسية للمرحلة الأولى

١٣
الرصد والتقييم
١.١٣ الأثر الكلي للاستراتيجية
٢.١٣ إدارة الاستراتيجية
٣.١٣ فاعلية تنفيذ الاستراتيجية

١٤
الخاتمة والخطوات المستقبلية

ملحق (أ) قائمة المساهمين الرئيسيين
ملحق (ب) المراجع

١ كلمة السيد رئيس الجمهورية

تحرص مصر على التفاعل مع معطيات العصر الرقمي الذي تتوالى فيه المُستجدات التكنولوجية كل يوم لتخلق فرصًا واعدة في إرساء قواعد اقتصاد وطني ينهض قوامه ارتكازًا على التكنولوجيات البازغة التي أفرزتها الثورة الصناعية الرابعة، والتي يُعد من أبرزها الذكاء الاصطناعي، وهو الأمر الذي استلزم تكثيف الجهود نحو تبنى هذه التكنولوجيات، ورسم استراتيجيات واضحة لسُبل الاستفادة منها في بناء دولة عصرية حديثة وتحقيق أهداف مصر التنموية الرامية إلى تحسين جودة حياة المصريين.

ولهذا فلقد كلفت المجلس الوطني للذكاء الاصطناعي بوضع خطة قومية مُتكاملة نستهدف من خلالها رسم ملامح الطريق لتوطين صناعة الذكاء الاصطناعي وتعزيز دور مصر الريادي على المستوى الإقليمي لتكون طرفًا عالميًا فاعلًا في هذا المجال.

ولقد تم صياغة الاستراتيجية الوطنية للذكاء الاصطناعي وفقًا لنموذج يشجع الشراكات الفاعلة بين القطاعين الحكومي والخاص، لإيجاد بيئة عمل ديناميكية محفزة للابتكار وداعمة لمسيرة بناء مصر الرقمية وعمليات التحول الرقمي الذي تقوده تطبيقات الذكاء الاصطناعي، مع العمل بالتوازي على تشجيع الاستثمار في البحث والتطوير في هذه التكنولوجيات، ونشر الوعي بأهميته، إلى جانب تنمية رأس المال البشرى لتكوين جيل من الشباب المصري القادر على بناء تطبيقات ذكاء اصطناعي تتماشى مع الاحتياجات القومية وأولويات الدولة.

وانطلاقًا من قناعتنا الراسخة بأن التكنولوجيات البازغة مثلما تخلق فرصًا، فإنها أيضًا تفرض تحديات يجب الاستعداد لها، لذا، فإننا نستهدف في إطار الاستراتيجية الوطنية للذكاء الاصطناعي فتح آفاق الحوار مع أصحاب المصلحة والتعاون الدولي لتبادل الرؤى حول أفضل الممارسات لتطوير واستخدام الذكاء الاصطناعي لتحقيق الصالح العام، وتبنّى وقيادة مواقف قوية حول المبادئ الأخلاقية للذكاء الاصطناعي وأثرها الاجتماعي والاقتصادي على تطبيقاته في الدول الأفريقية والعربية تحت مظلة الاتحاد الأفريقي وجامعة الدول العربية، للوصول إلى رؤية مشتركة تعكس احتياجاتنا وتطلعاتنا وتتوافق مع قيمنا ومبادئنا.

وإذ تحظى هذه الاستراتيجية بدعم كامل من الدولة لضمان التنفيذ الناجح لها، فإنني على ثقة في كفاءة الخبرات المصرية القادرة على حشد كافة الطاقات لتحويل هذه الاستراتيجية إلى خطط عمل يتم ترجمتها لنتائج ملموسة على أرض الواقع ننشد من خلالها اللحاق بركب الذكاء الاصطناعي لتحقيق انجاز حضاري جديد وصناعة مستقبل واعد لوطننا العظيم.

عبـــــد الفتـــــاح السيسي

رئيس جمهورية مصر العربية

٢ الملخص التنفيذي

اعتمد مجلس الوزراء المصري في نوفمبر من عام ٢٠١٩ تشكيل المجلس الوطني للذكاء الاصطناعي ليضم ممثلين من جميع الهيئات الحكومية ذات الصلة وخبراء مستقلين في مجال الذكاء الاصطناعي. يتمثل الهدف الرئيسي لهذا المجلس في صياغة وإدارة تنفيذ استراتيجية مصر الوطنية للذكاء الاصطناعي.

تأتي هذه الوثيقة تتويجًا للجهود التي بذلتها الأمانة الفنية للمجلس الوطني، وتستند إلى الأعمال السابقة التي نفذتها وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات ووزارة التعليم العالي والبحث العلمي في عام ٢٠١٩ إلى جانب إسهامات أخرى من خبراء مستقلين وشركات من القطاع الخاص. تود الأمانة الفنية تقديم الشكر إلى جميع الأطراف على الأدوار التي اضطلعوا بها لإصدار هذه الوثيقة.

تشير الدراسات والمؤشرات الاقتصادية الحديثة إلى الأثر الإيجابي الذي يمكن تحقيقه من استيعاب الذكاء الاصطناعي في الاقتصاديات الدولية. ومصر غير مستثناة من ذلك، ففي ضوء توفير المناخ الملائم للاستثمار واستراتيجية تحسين مهارات العمالة أو إعادة تشكيل مهاراتهم ستستفيد مصر بشكل كبير من الفرص التي يتيحها الذكاء الاصطناعي مع تجنب أخطاره وأبرزها ارتفاع معدلات البطالة.

وتحقيقًا لهذه الغاية تشرع مصر في وضع استراتيجية وطنية للذكاء الاصطناعي تهدف إلى تحقيق الرؤية التالية:

١. استخدام تكنولوجيات الذكاء الاصطناعي لدعم تحقيق أهداف التنمية المستدامة في مصر بما يعود بالنفع على المصريين كافة.

٢. القيام بدور رئيسي في تيسير التعاون الإقليمي في المنطقتين الأفريقية والعربية وترسيخ مكانة مصر بوصفها طرفًا دوليًا فاعلًا في مجال الذكاء الاصطناعي.

يتمثل بيان المهمة المنبثق من هذه الرؤية في:

إقامة صناعة للذكاء الاصطناعي في مصر تشمل تنمية المهارات والتكنولوجيا والنظام البيئي والبنية التحتية وآليات الإدارة لضمان استدامتها وقدرتها التنافسية

من أجل تحقيق الرؤية والمهمة المذكورتين أعلاه، ستعمل مصر على تحقيق الابعاد التالية:

١. دمج تكنولوجيات الذكاء الاصطناعي في العمليات الحكومية لجعلها أكثر كفاءة وشفافية.

٢. استخدام الذكاء الاصطناعي في قطاعات التنمية الرئيسية لتحقيق أثر اقتصادي وحل المشكلات المحلية والإقليمية دعمًا للاستراتيجية المصرية للتنمية المستدامة وبما يتفق مع أهداف الأمم المتحدة للتنمية المستدامة لتحقيق الفائدة للمصريين كافة.

٣. تشجيع الاستثمار في بحوث وابتكارات الذكاء الاصطناعي من خلال الشراكة بين القطاعين العام والخاص والمبادرات المشتركة مع الجامعات والمراكز البحثية والقطاع الخاص.

٤. جعل مصر مركزًا إقليميًا للتعليم والمواهب في مجال لذكاء الاصطناعي لتلبية احتياجات الأسواق المحلية والإقليمية والدولية.

٥. دعم برامج التعلم مدى الحياة وإعادة تشكيل المهارات للإسهام في تنمية القوى العاملة واستدامتها.

٦. خلق بيئة مزدهرة للذكاء الاصطناعي من خلال تشجيع الشركات الناشئة المحلية وجهود الابتكار وخلق بيئة علمية أكاديمية مليئة بالأفكار والابتكارات والاكتشافات.

٧. تعزيز نهج الذكاء الاصطناعي المتمحور حول الإنسان والذي تكون رفاهية الناس فيه أولوية وتيسير الحوار القائم على تعدد أصحاب المصلحة بشأن نشر الذكاء الاصطناعي المسؤول لفائدة المجتمع وإثراء المناقشات ذات الصلة بالسياسات لفائدة المجتمع وإثراء المناقشات ذات الصلة بالسياسات.

٨. الاستفادة من الذكاء الاصطناعي باعتباره فرصة لإدماج المهمشين ليس فقط لبرامج شبكات الأمان بل أيضًا في المبادرات التي تعزز النهوض بالإنسان وتنمية الذات.

٩. تيسير التعاون على الصعيدين العربي والأفريقي لتوحيد الآراء والجهود العربية والأفريقية في مجال الذكاء الاصطناعي بما يعود بالنفع على الجميع.

١٠. الإسهام بنشاط في الجهود العالمية وفي المنتديات الدولية الخاصة بموضوعات أخلاقيات الذكاء الاصطناعي ومستقبل العمل والذكاء الاصطناعي المسؤول والأثر الاجتماعي والاقتصادي للذكاء الاصطناعي.

تتكون الاستراتيجية من الركائز الأربع التالية

١. الذكاء الاصطناعي من أجل الحكومة: الاعتماد السريع لتكنولوجيات الذكاء الاصطناعي من خلال ميكنة العمليات الحكومية وإدماج الذكاء الاصطناعي في دورة صنع القرار لرفع الكفاءة وزيادة الشفافية.

٢. الذكاء الاصطناعي من أجل التنمية: تطبيق الذكاء الاصطناعي في قطاعات اقتصادية مختلفة تدريجيًا بهدف رفع الكفاءة وتحقيق نمو اقتصادي أعلى وقدرة تنافسية أفضل. سيجري تحديد وتنفيذ مشاريع أساسية عبر شراكات محلية ودولية، وسوف تشمل دائمًا عنصر بناء القدرات لتعزيز نقل التكنولوجيا والمعرفة والإسهام في نمو البيئة المحلية. تشمل القطاعات ذات الأولوية في المرحلة الأولى الزراعة والبيئة وإدارة المياه والرعاية الصحية ومعالجة اللغة العربية والتخطيط الاقتصادي والتنمية الاقتصادية التصنيع والإدارة الذكية للبنية التحتية .

٣. بناء القدرات: إعداد الشعب المصري لعصر الذكاء الاصطناعي على المستويات كافة، من الوعي العام إلى المدرسة والجامعة وما يعادلها، إلى التدريب المهني للتخصصات التقنية وغير التقنية.

٤. الأنشطة الدولية: تعزيز مكانة مصر على الصعيدين الإقليمي والدولي من خلال دعم المبادرات ذات الصلة وتمثيل المواقف الأفريقية والعربية والمشاركة بفاعلية في المناقشات ذات الصلة بالذكاء الاصطناعي والمشاريع الدولية.

تدعم العناصر التمكينية الأربعة التالية الركائز الأربع للاستراتيجية

١. الحوكمة: الأخلاقيات والقوانين واللوائح والمتابعة والمراقبة

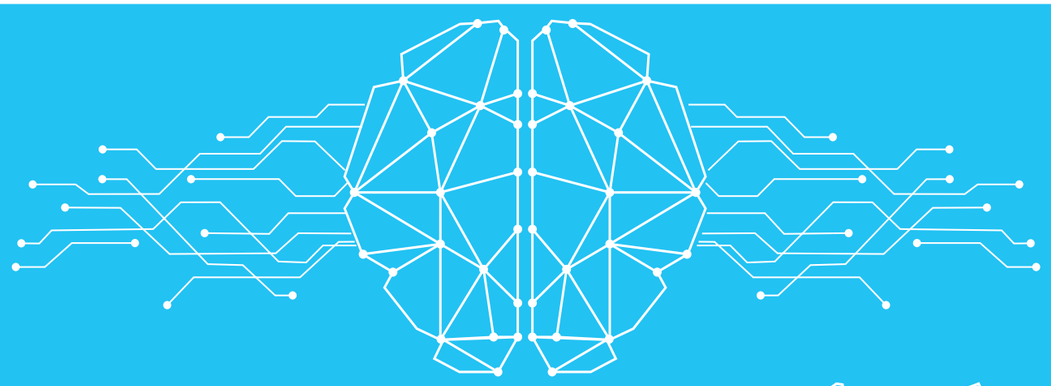
٢. البيانات: الجمع والإدارة واستراتيجيات توليد الدخل

٣. البيئة: القطاع الخاص والهيئات الأكاديمية والبحثية والمجتمع المدنى

٤. البنية التحتية: الوصول العادل إلى الحوسبة وتخزين البيانات والشبكات والأصول الأخرى

سيتم تنفيذ الاستراتيجية وفق نهج مرحلي، بدأت المرحلة الأولى في ٢٠٢٠ وتمتد حتى نهاية ٢٠٢٢. وتركز هذه المرحلة على تدريب الخريجين والمهنيين لتلبية احتياجات السوق وإثبات قيمة الذكاء الاصطناعي في القطاعات الاستراتيجية المختلفة من خلال البدء في تنفيذ مشروعات تجريبية في الحكومة بالشراكة مع الهيئات المحلية والأجنبية. وستركز هذه المرحلة أيضًا على بناء جسور إقليمية لتوحيد الجهود في مجال الذكاء الاصطناعي على الصعيدين الأفريقي والعربي فضلًا عن المشاركة الفعالة في المؤتمرات الدولية التي تتناول موضوعات أخلاقيات الذكاء الاصطناعي والذكاء الاصطناعي من أجل أهداف التنمية المستدامة وأثر الذكاء الاصطناعي في أسواق العمل والتعليم. خلال المرحلة الأولى سيجري الإعداد للمرحلة الثانية التي ستشمل تقييم مزيد من القطاعات ذات الأولوية وتمهيد الطريق للتركيز على نمو النظام البيئي وبخاصة الشركات الناشئة. وتفاصيل المرحلة الأولى مدرجة في هذه الوثيقة، وستصدر خطة تشغيل بشأن المراحل الأخرى في الوقت المناسب.

سيشرف المجلس الوطني للذكاء الاصطناعي على تنفيذ هذه الاستراتيجية وسيضع ويتتبع مؤشرات الأداء الرئيسية ذات الصلة لقياس التقدم المحرز وإجراء التعديلات عند الضرورة.



٣ الخلفية

يبشر الذكاء الاصطناعي، وبخاصة الأساليب القائمة على البيانات مثل التعلم الآلي، بتحول جذري في الأنظمة الاقتصادية والاجتماعية على مستوى العالم. ويُتوقع بحلول ٢٠٣٠ أن يضيف الذكاء الاصطناعي ١٥ مليار دولار أمريكي للاقتصاد العالمي، وأن تشهد البلدان التي تستطيع استيعاب الذكاء الاصطناعي بشكل تام في اقتصاداتها نموًا في الناتج المحلي الإجمالي يصل حتى ٢٥٪ مدفوعًا بالذكاء الاصطناعي.

لقد أصبح من المستحيل أن تتجاهل الأمم المؤشر الإيجابي للذكاء الاصطناعي وأثره في وجود تكنولوجيات إبصار الحاسوب الذي يسمح بإجراء تحليلات واستيعاب للفيديوهات والصور في الوقت الفعلي وفي وجود خوارزميات معالجة اللغات الطبيعية التي تمكن من ابتكار روبوتات الدردشة القادرة على إجراء محادثات شبيهة بمحادثات البشر وأنظمة التعلم العميق الاحتمالي المستخدمة في العمليات المعقدة لصنع القرار مثل التشخيص الطبي وكثير من التطبيقات الأخرى.

لذلك اكتسب الذكاء الاصطناعي أولوية متزايدة لدى المؤسسات الحكومية على المستويين الوطني والدولي. وتركز مبادرات حكومية وطنية عديدة حتى الآن على استخدام تكنولوجيات الذكاء الاصطناعي من أجل التنمية والنمو الاقتصادي وتعزيز البحث وتعزيز النظام البيئي وبخاصة شركات الذكاء الاصطناعي الناشئة. كما بدأت منظمات دولية وإقليمية في إيلاء الاهتمام الواجب للذكاء الاصطناعي وبدأت كل منها في تأمين مجال لنفسها يعتمد على كفاءاتها وطبيعة عضويتها.

يمكن لتطبيق الذكاء الاصطناعي في مجالات كالتعليم أو الرعاية الصحية أن يسهم في تيسير الوصول والتغلب على نقص العمالة وتقليل الأخطار والتكاليف. ومن ناحية أخرى يتزايد القلق إزاء أنظمة الذكاء الاصطناعي المؤتمتة والمستقلة التي توسع الفجوات التكنولوجية والاقتصادية والاجتماعية بسبب الافتقار إلى بنية تحتية حيوية وإمكانات بشرية قادرة على الاستفادة من هذه التكنولوجيا بخاصة في البلدان التي لديها أعداد كبيرة من العمالة قليلة أو منعدمة المهارات.

يبشر الذكاء الاصطناعي بأكبر تحول في سوق العمل منذ العصر الصناعي ويمثل تهديدًا للفئات المهمشة غير المعدة بشكل كافٍ لوجوده. وهناك كذلك قلق متزايد إزاء أخلاقيات أنظمة وقضايا الذكاء الاصطناعي مثل التحيز وعدم المساواة بين الجنسين وعدم كفاية التنظيم وفقدان الفروق الدقيقة في الثقافة واللغة بسبب أنظمة معالجة اللغات الطبيعية على سبيل المثال. ولا يمتلك أي بلد أو طرف فاعل جميع الإجابات عن هذه التحديات. ولذلك ثمة حاجة إلى تعاون دولي وحوار واسع النطاق يتسم بتعدد أصحاب المصلحة لتبادل المعرفة وأفضل الممارسات وتوجيه تطوير واستخدام الذكاء الاصطناعي من أجل الصالح العام.

تحتاج البلدان على المستوى الوطني إلى العمل على تحديد مواقفها الخاصة إزاء الذكاء الاصطناعي والاستفادة من نقاط قوتها النسبية وضمان تقليل الآثار السلبية الناتجة عن الذكاء الاصطناعي لأدنى درجة لتضمن عدم تخلفها عن ركب السباق العالمي من أجل الهيمنة التكنولوجية.

١.٣ ما هو نظام الذكاء الاصطناعي؟

نظام الذكاء الاصطناعي، على النحو الذي بينه فريق خبراء الذكاء الاصطناعي التابع لمنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، هو "نظامٌ يعتمد على الآلة وهو نظامٌ قادرٌ على تقديم تنبؤات وتوصيات وقرارات مؤثرة في البيئات الحقيقية والافتراضية من أجل تحقيق مجموعة من الأهداف التي يحددها الإنسان. ويستخدم مدخلات الآلة و/أو البشر في تصور البيئات الحقيقية و/أو الافتراضية، ويحول هذه التصورات إلى نماذج مجردة (بطريقة آلية مثل التعلم الآلي أو يدويًا)، ويستخدم الاستدلال النموذجي لصياغة خيارات من أجل المعلومات أو الإجراءات". وأنظمة الذكاء الاصطناعي مصممة لتعمل مع مستويات متنوعة من الاستقلال الذاتي.

تطور مصطلح الذكاء الاصطناعي نفسه على مر السنين منذ أن صاغه جون ماكرثي وآخرون بجامعة دارتموث عام ١٩٥٦. فكان يعتقد في البداية أن الذكاء الاصطناعي هو مصطلحٌ جامعٌ يشمل جميع الأعمال التي تقوم بها آلة، يمكن أن توصف هذه الآلة بأنها "ذكية". وركزت الجهود المبكرة في تطوير الذكاء الاصطناعي على ابتكار آلات وبرمجيات تستطيع محاكاة العقل البشري. أدى هذا إلى إنشاء "أنظمة الخبراء" في ستينيات القرن العشرين، والتي اعتمدت على قواعد هرمية مبرمجة من خبراء في المجالات المختلفة مثل الطب أو الزراعة. ومع ذلك، كانت هذه الأنظمة محدودة دائمًا بما يلي:

أ) معرفة الخبراء المشاركين في برمجتها؛

ب) تكلفة تطوير هذه الأنظمة، وبخاصة التكلفة المرتفعة لأجهزة الحوسبة والتخزين؛

ج) تعقيد أدوات وأنظمة البرامج لوضع نماذج عمليات معقدة للغاية.

أدى هذا إلى وجود مرحلتين مما يعرف باسم "شتاء الذكاء الاصطناعي" التي أجريت خلالهما بحوث قليلة نسبيًا.

جلب فجر الألفية الثالثة تطورات هائلة في خوارزميات البحث عن البيانات واسترجاعها. ومع الانخفاض الهائل لتكاليف أجهزة التخزين والحوسبة وظهور الشركات الناشئة مثل جوجل التي استطاعت خلق نموذج عمل يقوم على تحليل بيانات المستخدم، أصبح المشهد مهيأً لعودة مجال الذكاء الاصطناعي في الظهور بعد أن دخل في بيات شتوي لفترة طويلة، تحت مسمى التعلم الآلي. والتعلم الآلي هو فرع من الذكاء الاصطناعي يعتمد على تحليلات معقدة لمجموعات كبيرة من البيانات لاستنتاج قواعد واستخراج سمات واستخدامها في "التنبؤ" بقيم جديدة لبيانات غير معروفة. وقد شجع وجود نماذج أعمال مثبتة علميًا لاستخدام البيانات بشكل تجاري العديد من المنظمات على تمويل بحوث التعلم الآلي في الهيئات الأكاديمية والقطاع الخاص ذاته على حد سواء إلى حد مكّن القطاع الخاص من تحقيق قفزة نوعية في البحوث الأكاديمية في معظم مجالات التعلم الآلي.

ظهرت منذ ذلك الحين فروع عديدة من التعلم الآلي، بما في ذلك التعلم العميق، الذي يقوم على الشبكات العصبية الاصطناعية التي هي هياكل مكونة من عقد برمجية صغيرة تحاكي الخلايا العصبية في الدماغ البشري وتدار بواسطة معادلات تفاضلية معقدة؛ والتعلم المعزز الذي يستخدم حلقات التغذية الراجعة ومفهوم المكافأة لتعزيز آلية "تعلم"؛ والتعلم الانتقالي الذي يعتمد على القدرة على نقل تطبيق قواعد مكتسبة في مجال معين إلى مجال آخر دون استثمار كبير في إعادة التدريب، وكثير من المجالات الفرعية الأخرى التي تظهر كل يوم.

ومع ذلك، فإن التهديد الوحيد المشترك هو أهمية البيانات والخوارزميات (المعروفة باسم "النماذج") المستخدمة في تحليلها. ومع انتشار الحوسبة السحابية أصبح العديد من هذه النماذج وحدات جاهزة يمكن الوصول إليها على منصات مثل خدمات أمازون للحوسبة السحابية أو منصة جوجل السحابية أو برنامج مايكروسوفت أزور دون اضطرار المستخدم إلى تطوير أي منها من الصفر. ومع ذلك، لا تزال هناك حاجة إلى خوارزميات معدة خصيصًا لحل مشكلات محددة.

وبالرغم من انتشار التكنولوجيات القائمة على البيانات، يشهد العالم حاليًا إحياءً لأساليب قديمة تعرف باسم الذكاء الاصطناعي "القائم على القواعد" أو "الرمزي". وتمكنت بعض أقوى منتجات الذكاء الاصطناعي على مستوى العالم من الجمع بين تكنولوجيات مختلفة لتحقيق نتائج مثالية.

ولابد من التمييز بين الذكاء الاصطناعي "الضعيف" و"القوي" أو الذكاء الاصطناعي "العام" و"المحدود". الذكاء الاصطناعي العام (يشار إليه أحيانًا باسم الذكاء العام الاصطناعي) هو مفهوم افتراضي يدور حول آلة تقوم بمحاكاة وظائف العقل البشري إلى درجة إنه لا يمكن تمييزها عن العقل الحقيقي، والتي تستطيع من خلالها القيام بأي مهمة يستطيع الإنسان القيام بها. يظل الذكاء الاصطناعي العام موضوع أفلام الخيال العلمي حتى يومنا هذا ولا يوجد مسار حالي يمكن أن يؤدي إليه رغم بعض المحاولات. ويشير الذكاء الاصطناعي الضعيف أو القوي من ناحية أخرى إلى نظام قادر على أداء مهمة واحدة بمستوى مماثل أو بمستوى أعلى من الإنسان. وتستخدم معظم هذه النظم الأساليب التي تعتمد على البيانات ويتم نشرها ضمن إعداد واحد محدد. وتندرج جميع النظم التي نشير إليها في الوقت الراهن باسم "الذكاء الاصطناعي" تحت هذا التصنيف.

٢.٣ استراتيجيات ومبادرات الذكاء الاصطناعي حول العالم

وفقًا لدراسات وتقارير مختلفة يمكن تعريف استراتيجية الذكاء الاصطناعي بوصفها مجموعة من السياسات الحكومية المتزامنة التي تهدف إلى تعظيم الفوائد وتقليل التكاليف المحتملة إلى أدنى حد في مجال الذكاء الاصطناعي من أجل الاقتصاد والمجتمع. وتحدد كل استراتيجية عددًا من المبادرات تعتزم الحكومة القيام بها في فترة تتراوح بين ٣ إلى ١٠ سنوات عادة.

يعد الذكاء الاصطناعي في الوقت الراهن إحدى أهم أولويات جداول أعمال السياسات بمعظم البلدان على المستويين الوطني والدولي. ولمعظم استراتيجيات الذكاء الاصطناعي خصائص مشتركة مثل التركيز على تنمية المواهب مع التفكير في الاحتياجات والسياقات الاقتصادية والاجتماعية والأخلاقية والسياسية وأهداف التنمية في كل بلد.

تبين دراسة أجريت على أكثر من ٣٠ استراتيجية من الاستراتيجيات الوطنية للذكاء الاصطناعي حول العالم أن بعض البلدان تركز على تطبيقات الذكاء الاصطناعي أو البحث العلمي في مجال الذكاء الاصطناعي، في حين تشمل بلدان أخرى مبادرات لتعزيز البيانات المفتوحة والمعايير الأخلاقية والبنية التحتية الرقمية وإعادة تشكيل سوق العمل. ومع ذلك، تهدف جميع الاستراتيجيات إلى تعزيز استخدام وتطوير الذكاء الاصطناعي.

يعد الذكاء الاصطناعي كذلك إحدى أهم الأولويات على جداول أعمال المنظمات الدولية والإقليمية مثل مجموعة السبعة ومجموعة العشرين ومنظمة اليونسكو ومنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية والمنظمة العالمية للملكية الفكرية والاتحاد الأوروبي وجامعة الدول العربية والاتحاد الأفريقي وغيرها من المنظمات. يهدف هذا الحوار الدولي إلى تحقيق إدراك مشترك لتكنولوجيات الذكاء الاصطناعي الناشئة. ولدى الأمم المتحدة كذلك العديد من المبادرات القائمة ذات الصلة بالذكاء الاصطناعي بهدف تحديد مبادئ وأولويات سياسات الذكاء الاصطناعي بهدف إسراع التقدم نحو تحقيق أهداف التنمية المستدامة للأمم المتحدة.

لذلك ومن أجل إيجاد اتجاه استراتيجي أمثل لتقديم استراتيجية للذكاء الاصطناعي، يجب أن تركز مصر على مستويين:

- المستوى الدولي: استراتيجيات وطنية مختلفة وجهود دولية في مجال الذكاء الاصطناعي حول العالم للاستفادة منها في حل المشكلات وإيجاد حلول واقعية تعود بالنفع على مصر.
- المستوى الوطني: احتياجات مصر وأهدافها التنموية.

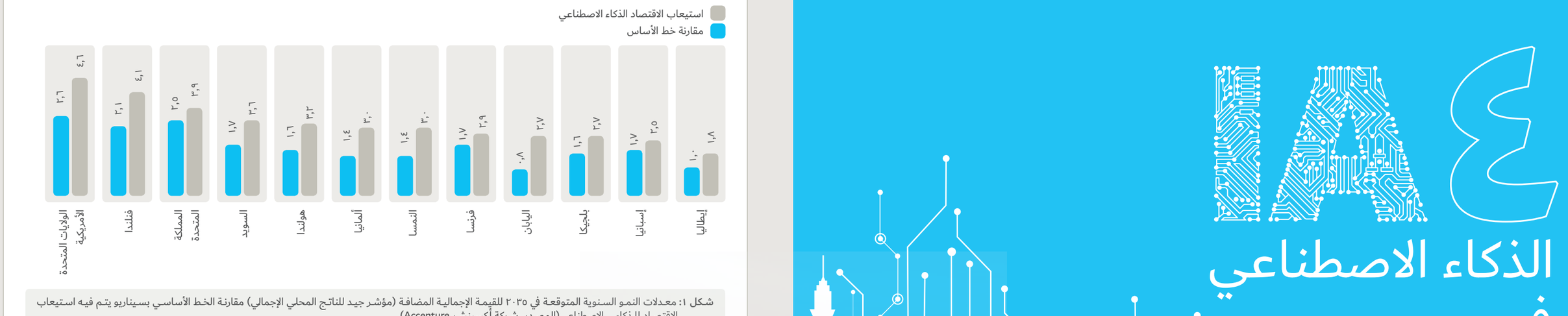
٤ AI
الذكاء الاصطناعي في مصـــر

١.٤ أهمية وجود استراتيجية وطنية للذكاء الاصطناعي

اعتمدت الحكومة المصرية منذ عام ٢٠١٤ برنامج إصلاح هيكلي اقتصادي واجتماعي متمثل في استراتيجية مصر للتنمية المستدامة يعتمد هذا البرنامج الإصلاحي على تنويع خططه وكفاءة نفقاته إلى جانب توجيه المشروعات إلى تحقيق أهداف التنمية المستدامة وإجراء تعديلات هيكلية تهدف إلى تصحيح الاختلالات الاقتصادية الكلية وتحقيق نمو مرتفع ومستدام ومتنوع.

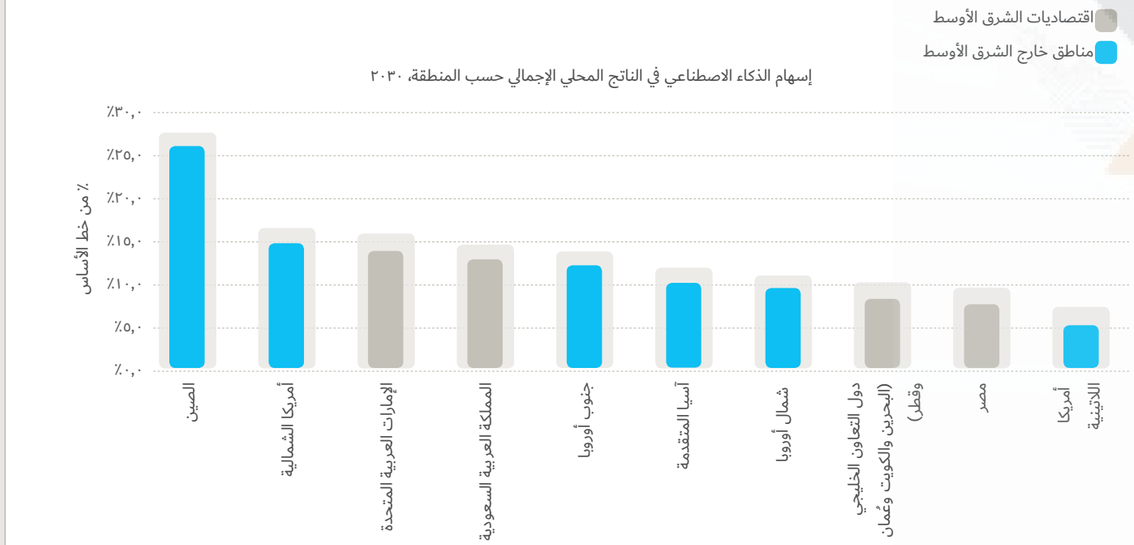
تمثل إستراتيجية التنمية المستدامة خطوة أساسية في خارطة طريق مصر الإنمائية الشاملة التي تهدف إلى تعظيم ميزاتها التنافسية. كما تسعى إلى تحقيق الرخاء في مصر من خلال التنمية المستدامة والعدالة الاجتماعية وضمان النمو المتوازن. وتدرك الحكومة المصرية أهمية الذكاء الاصطناعي في النهوض بالمعارف والقدرات التقنية البشرية وتعزيز التحول الرقمي في مصر، وكلاهما ضروري للغاية لتحقيق التنمية في البلاد.

تعد الفرص الهائلة التي يقدمها الذكاء الاصطناعي إلى الاقتصاد بأكمله وأثره في إسراع عملية التنمية الاجتماعية والاقتصادية إحدى القوى الدافعة للشروع في وضع استراتيجية للذكاء الاصطناعي واعتبارها أولوية قصوى بجدول الأعمال الوطني لاتصالات وتكنولوجيا المعلومات. وينبغي التركيز بشكل أساسي على تعزيز مهارات مصر وقدرتها التنافسية في هذه المجالات لحصد الفوائد المتعددة لهذه التكنولوجيات الناشئة. وسيجري تحقيق ذلك من خلال برامج مختلفة لبناء القدرات البشرية ورفع كفاءة التعليم والتدريب في مراحل التعليم المختلفة، بما في ذلك التدريب على المستويين الفني والمهني. هذا بالإضافة إلى تعزيز التعليم المستمر لمواكبة التطور السريع لطبيعة الوظائف المطلوبة في اقتصاد قائم على الذكاء الاصطناعي. سوف تُتخذ أيضًا تدابير وإجراءات لدعم صناعة الذكاء الاصطناعي المصرية الوليدة ووضعها على طريق المنافسة الدولية.



شكل ١: معدلات النمو السنوية المتوقعة في ٢٠٣٥ للقيمة الإجمالية المضافة (مؤشر جيد للناتج المحلي الإجمالي) مقارنة الخط الأساسي بسيناريو يتم فيه استيعاب الاقتصاد للذكاء الاصطناعي(المصدر شركة أكسينشر Accenture)

يُتوقع أن يكون الذكاء الاصطناعي القوة المحركة للنمو الاقتصادي لعقود قادمة في جميع مناطق العالم. وتتواجد مصر على الخريطة العالمية، ولكن ليس بمكان بارز بما يكفي حتى الآن.



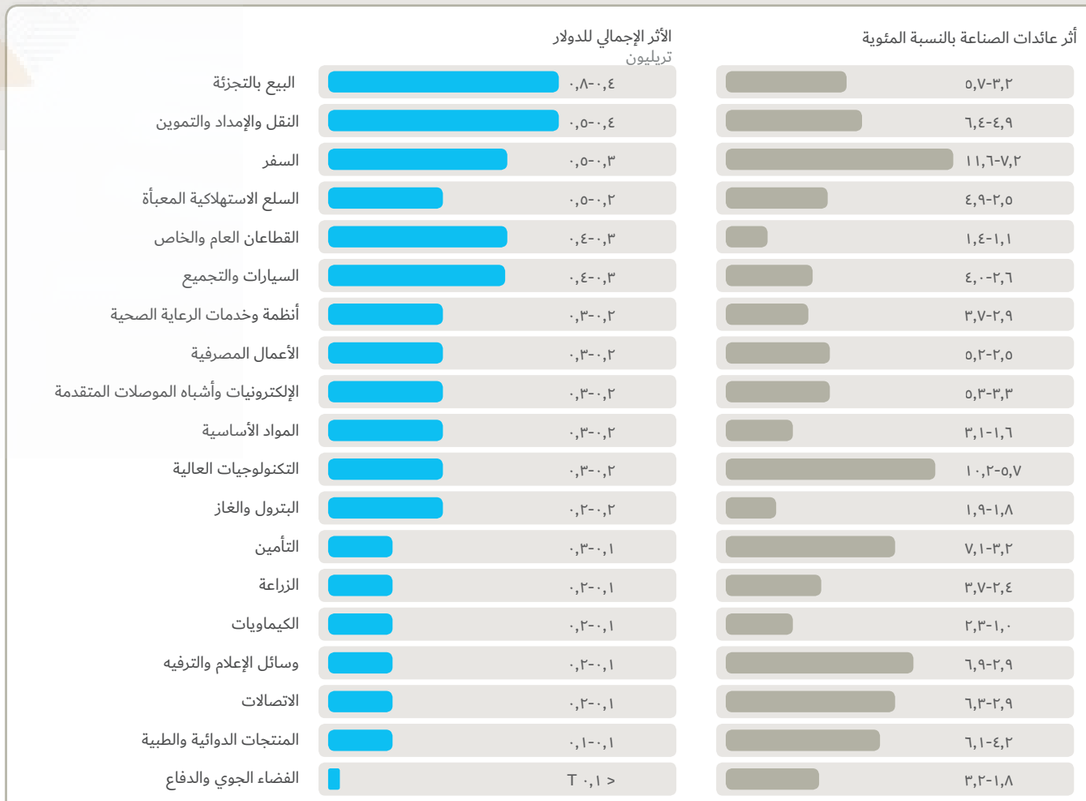
شكل ٢: مقارنة بين منطقة الشرق الأوسط والمناطق الأخرى بحلول ٢٠٣٠ من حيث إسهام الذكاء الاصطناعي في الناتج المحلي الإجمالي. (المصدر شركة برايس ووترهاوس كوبرز PwC)

يظهر الشكل (٢) أن بلدان الشرق الأوسط تسير على نحو إيجابي مقارنة ببلدان أخرى من حيث إدماج الذكاء الاصطناعي. وتحتل مصر في الوقت الراهن المركز السابع إقليميًا متأخرة عن كل بلدان الخليج (باستثناء العراق). ووفقًا لتقديرات شركة برايس ووترهاوس كوبرز PwC، يُتوقع أن يسهم الذكاء الاصطناعي بحوالي ٧,٥٪ في الناتج المحلي الإجمالي بمصر بحلول ٢٠٣٠. وبينما يعد هذا معدلًا أعلى مما تحققه بلدان كثيرة مثل بلدان أمريكا اللاتينية وأفريقيا، لا يزال هذا المعدل متواضعًا مقارنة بقدرات مصر والفرص التي يمكن أن يقدمها الذكاء الاصطناعي لها. لهذا ينبغي أن يتمثل أحد الأهداف الرئيسية للاستراتيجية الوطنية المصرية في بحث السبل التي يمكن من خلالها زيادة هذا الإسهام في الناتج المحلي الإجمالي ليكون على أقل تقدير مساويًا لبلدان أخرى في المنطقة.

تشمل بعض القدرات التي يجب أن تستغلها مصر لسد هذه الفجوة ما يلي:

- الاهتمام المتزايد بالتعليم والبحث في مجال الذكاء الاصطناعي مع افتتاح أو إعادة تخصيص سبع كليات جديدة لمجال الذكاء الاصطناعي بين عامي ٢٠١٩-٢٠٢٠، وما لا يقل عن عشر كليات أخرى في الطريق، وهو ما سيقدم ما يزيد عن ٣٠٠٠ خريج جديد إلى سوق العمل كل عام.
- بدأ هيئة تمويل العلوم والتكنولوجيا والابتكار في إعداد برامج خاصة بالذكاء الاصطناعي مع تقديم منح مالية تقدر بمبالغ كبيرة، مما سيؤدي إلى تعزيز البحث الأكاديمي في مجال الذكاء الاصطناعي في كل أنحاء البلاد. ومع ذلك، فإن عدد ونوعية نتائج البحوث متواضعة مما يجعلنا نرغب في تحقيق زيادة كبيرة في هذا الاتجاه. وبينما نحن في المقدمة على المستوى الإقليمي، فلا سبيل بهذا الوضع إلى نكون منافسين وفقًا للمعايير الدولية.
- جالية مصرية هائلة من العلماء والمتخصصين في جامعات وشركات كبيرة في جميع أنحاء العالم، يرغب العديد منهم في الإسهام في الجهود التي تبذلها مصر في مجال الذكاء الاصطناعي.
- يشهد ميدان الشركات الناشئة في مصر ازدهارًا كبيرًا منذ عام ٢٠١١ مع جذب استثمارات كبيرة إلى البلاد وتقديم الشركات الناشئة خيارًا عمليًا لتوظيف حديثي التخرج والمتخصصين ذوي الخبرات. تطورت شركات ناشئة عديدة وصارت شركات ناجحة على الصعيدين الإقليمي والدولي، ومعظمها ينظر إلى الذكاء الاصطناعي باعتباره أداة محتملة لتحقيق النمو الأمثل لأعمالها أو حتى لبناء نموذج أعمال جديد حوله مع كون قطاع الخدمات محركًا قويًا من حيث القيمة من أجل الشركات الناشئة في مصر.
- بدأت بعض الشركات الدولية الكبيرة المتخصصة في الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات والتي تعمل في مصر في تقديم فرق متخصصة في الذكاء الاصطناعي وعلوم البيانات إلى البلاد وفي توظيف العلماء والمهندسين المصريين في تطوير منتجات متقدمة.

ويُتوقع أن يدفع الذكاء الاصطناعي إلى تحقيق نمو هائل وقيمة عظيمة على مستوى معظم القطاعات كما هو مبين في الشكل التالي. ويشكل العديد من هذه القطاعات المذكورة كالسياحة والزراعة والرعاية الصحية والقطاع العام جزءًا كبيرًا من الاقتصاد المصري الذي سيستفيد بشكل كبير من اعتماد الذكاء الاصطناعي في هذه القطاعات.



شكل ٣: القيمة المحتملة للذكاء الاقتصادي في القطاعات المختلفة (المصدر ماكنزي وشركاؤه McKinsey & Co.)

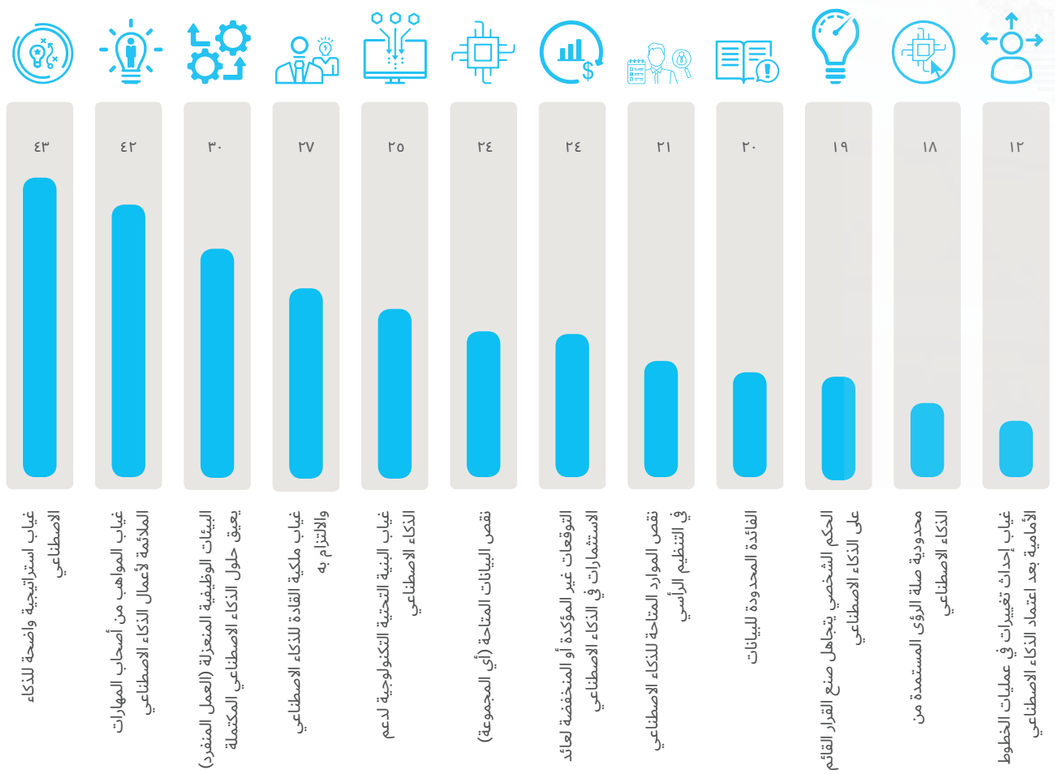
لذلك يسعى برنامج الإصلاح المصري إلى إطلاق سلسلة من مشاريع التنمية واسعة النطاق في مختلف القطاعات بحيث يكون الذكاء الاصطناعي إحدى الأدوات الداعمة الأساسية لتحقيق هذه المشاريع.

من ناحية أخرى ثمة بعض التحديات المشتركة التي تواجه أي استراتيجية للذكاء الاصطناعي في مرحلة التنفيذ. تشمل هذه التحديات ما يلي:

- هجرة الكفاءات في الذكاء الاصطناعي والقوة العاملة المدربة التي تغادر البلاد للعمل في اقتصاديات أخرى بعد التدريب.
- الاعتماد البطيء للذكاء الاصطناعي ومقاومة القطاع الخاص الذي يسهم بحوالي ٦٠٪ من الناتج المحلي الإجمالي الوطني بالإضافة إلى حصوله على حصة توظيف تبلغ ٧٤٪ وفقًا لأحدث الأرقام الصادرة من البنك الأوروبي للإعمار والتنمية.
- تعد الاستثمارات الرأسمالية الكبيرة المطلوبة لكثير من مشاريع الذكاء الاصطناعي وعائد الاستثمار البطيء وغير المؤكد المرتبط بها عائقًا أمام كثير من المستثمرين.
- الاحتكار النسبي لبحوث الذكاء الاصطناعي ممن يعرفون باسم "القوى العظمى في مجال الذكاء الاصطناعي" التي تضم عددًا محدودًا من الدول والشركات الكبرى مما يجعل من الصعب على بلد مثل مصر وضع بصمتها على خارطة البحوث الدولية في مجال الذكاء الاصطناعي.

وللتغلب على هذه التحديات وغيرها من العوائق من المهم وضع مؤشرات أداء رئيسية واضحة من أجل اعتماد الذكاء الاصطناعي وأثره.

عندما يتعلق الأمر باعتماد الذكاء الاصطناعي فإن التحديات كثيرة. ويبرز الشكل التالي التحديات الرئيسية التي تواجه المنظمات حول العالم.



شكل ٤: أهم العقبات التي تواجه المنظمات في اعتماد الذكاء الاصطناعي (المصدر ماكنزي وشركاؤه McKinsey & Co.)

يمكن أن يؤثر عدم وجود أثر واضح لنموذج الذكاء الاصطناعي سلبًا في الدافع لاعتماد الذكاء الاصطناعي، ومن ثم يبعد هذا الشركات والمنظمات عن اعتماد هذه التكنولوجيات. فيما يلي المجالات الرئيسية لقياس تأثير اعتماد الذكاء الاصطناعي:

- الأموال: التي يمكن أن تساعد خوارزميات الذكاء الاصطناعي أو التعلم الآلي بها صناع القرار على الاستخدام الفعال وتخصيص مبالغ مالية من أجل تعظيم المردود وتحقيق المستوى الأمثل للمخزون والإنفاق.
- الوقت: الذي يمكن أن تقلل خوارزميات الذكاء الاصطناعي به زمن إعداد الطلبات والتوظيف وتلبية طلبات العملاء في جزء من الوقت الذي كان من الممكن معالجته دون استخدام الذكاء الاصطناعي لإسراع زمن الانتقال إلى السوق.
- الناس والعمالة: التي يمكن أن توظفها شركة ما بفاعلية وكفاءة وأن تستثمر هذه الموارد في تعظيم الإنتاج. علاوة على ذلك توفيق العمالة المناسبة مع الشركة المناسبة أو الوظائف المناسبة على نحو سريع ويسير.
- النمو: الذي يمكن للشركات أن تحصل عليه وتحافظ به على عملائها وتقدم الخدمات لهم من خلال محركات توصيات ذكية والاستخدام الأمثل للإعلانات وغيرها.
- الأصول: يمكن أن يساعد الذكاء الاصطناعي أصحاب الأعمال في الاستفادة من مرافقهم وأجهزتهم بشكل أفضل أو تخصيص مخزونهم بذكاء من خلال خوارزميات ذكية.
- الأرباح: في نهاية المطاف ينبغي لخوارزميات الذكاء الاصطناعي الإسهام بشكل كبير في ربحية وفاعلية الأعمال التجارية.

٢.٤ تحليل نقاط القوة والضعف والفرص والأخطار

لتحديد عناصر الاستراتيجية المصرية للذكاء الاصطناعي بدقة من المهم إجراء تقييم للوضع الراهن لحالة الذكاء الاصطناعي بمصر ومدى استعداد البلاد للشروع في رحلة اعتماد الذكاء الاصطناعي.

١.٢.٤ نقـاط القـوة

الموارد البشرية

- توظف الجامعات والمراكز البحثية والشركات الصناعية على حد سواء العلماء والمهندسين المصريين من أصحاب الخبرات في الذكاء الاصطناعي. ويوظف المركز القومي للبحوث وأكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا والهيئات التابعة لها ومركز البحوث الزراعية وغيرها مئات الباحثين في مجال الذكاء الاصطناعي.
- يختار العديد من الطلاب المصريين الموضوعات ذات الصلة بالاتصالات وتكنولوجيا المعلومات لدراستها بالمرحلة الجامعية.
- بما أن الكليات الحكومية للحسابات والمعلومات هي المجالات ذات الصلة بالذكاء الاصطناعي، يبين (الجدول ١ والأشكال ٥-١٣) إحصائيات الطلاب والخريجين وأعضاء هيئة التدريس في هذه الكليات (٢٠١٣/٢٠١٤ إلى ٢٠١٨/٢٠١٩). توضح هذه الأرقام الاهتمام المتزايد من الشباب المصري بدراسة الموضوعات ذات الصلة بالاتصالات وتكنولوجيا المعلومات بالمرحلة الجامعية.

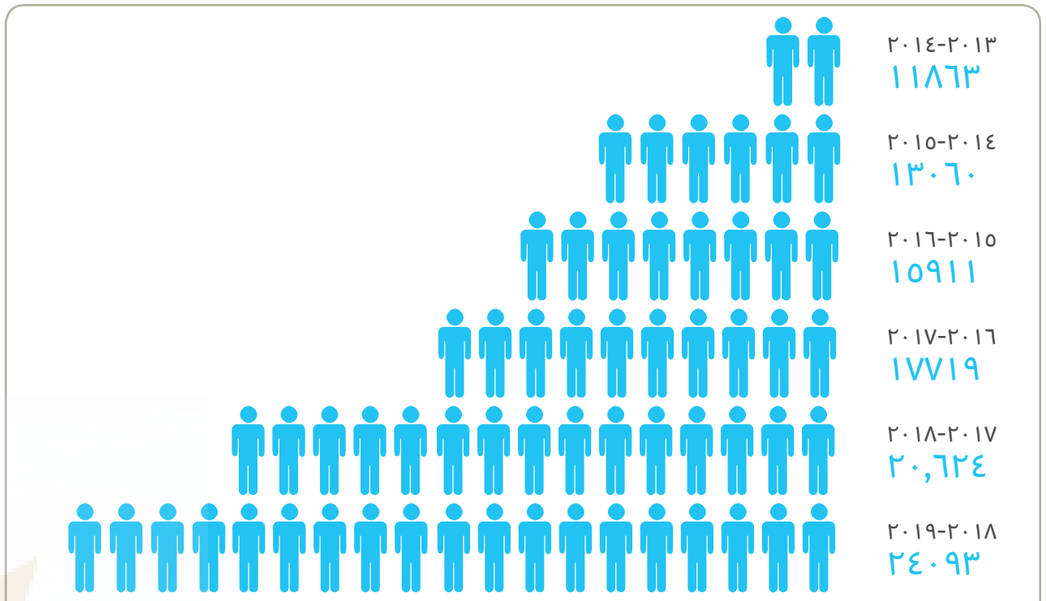
	الطلاب في المرحلة الجامعية	الخريجون	أعضاء هيئة التدريس والمدرسون المساعدون
كلية الحاسبات والمعلومات	٢٤٠٩٣	٣٣٥٧	١٢٣٢
أقسام هندسة الحاسبات والإلكترونيات والاتصالات	١٢١٨٧	٥١٥	٨٩٧
أقسام علوم الحاسبات بكلية العلوم	٢٧٣٩	٤٥٤	٣٥٠
الجامعـات الخـاصة	١٠٨٠٠	٢٥٠	٢٧٠
المجموع	٤٩٨١٩	٤٥٧٦	٢٧٤٩

جدول ١: إحصائيات أعضاء هيئة التدريس والطلاب في الجامعات المصرية في ٢٠١٨/٢٠١٩

بنهـــا ١٥٦٠	حلـوان ٣٨٦٧	أسيـوط ٦٧٤	قناة السويس ١٧٤٦	القـاهرة ١٧٢٧	المنصورة ٥٧٤
الإسكندرية ٤٥٩	الفيـوم ٤١٠	المنوفية ٢٥٦٢	المنيـا ٧٦٦	الزقـازيق ١٩٩١	عين شمس ٣٥٢٠
الأقصـر ٢٦٦	دميـاط ١٨٠	دمنهـور ١٨٥	سـوهاج ٢٧٨	كفر الشيخ ١٦٥٣	طنطـا ٤٢٢
			بنـي سويف ١٠٧٣	السـويس ١٨٠	

المجموع ٢٤٠٩٣

شكل ٥: الطلاب في المرحلة الجامعية بكليات الحاسبات والمعلومات المسجلين في ٢٠١٨/٢٠١٩ مقابل الجامعات المصرية



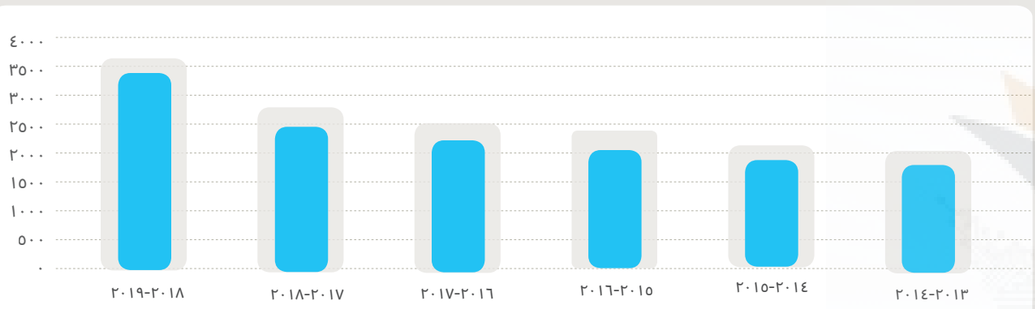
شكل ٦: العدد الإجمالي للطلاب في المرحلة الجامعية في كليات الحاسبات والمعلومات خلال الست سنوات الماضية (٢٠١٣ - ٢٠١٩)

	٢٠١٤-٢٠١٣	٢٠١٥-٢٠١٤	٢٠١٦-٢٠١٥	٢٠١٧-٢٠١٦	٢٠١٨-٢٠١٧	٢٠١٩-٢٠١٨
علوم الحاسب	١٠٤٣	١٢٥٦	٢٢٥٠	١٨٥٠	١٩٥٥	٣٠٧٠
نظم المعلومات	١٣٢٩	١٠٣٣	٢٠٤١	٢٥٤١	٢٣٦٩	٢٣٠٢
أنظمة الحاسب	٤٦	١٤	٣١	٤٨	٠	١٨٦
تكنولوجيا المعلومات	٦٧٩	٦٨١	١١٨٠	١٣٨٤	١٥٠٣	١١٧٠
بحوث العمليات وأنظمة دعم القرار	٧٢	٥٤	١١٠	١٢٤	٨٦	٣٤٧
الحوسبة العلمية	٦٤	٥٧	٩٠	٢٤٤	٠	٣٨٠
هندسة البرمجيات	١٢٧	١٨٧	١٣٢	٤٣٢	٦٠٧	١٥٥٣
الطب الحيوي	٧١	٧٤	١٣٦	٢٠٠	٢٤٤	٩٣٥
المعلوماتية الحيوية						٣٧٢
العلوم الأساسية						٥٦٤
الوسائط المتعددة						٤٢
الأمن السيبراني						٦٢
الذكاء الاصطناعي						٦٥
تكنولوجيا الشبكات						٤٩

شكل ٧: إحصائيات الطلاب في المرحلة الجامعية في كليات الحاسبات والمعلومات حسب تخصصاتهم خلال الست سنوات الماضية (٢٠١٣ - ٢٠١٩)

حلـوان ٣٨٣	أسيـوط ٢٧٩	قنـاة السويس ١٦٤	القـاهرة ٥١٨	المنصورة ٥٩٠
المنـوفية ٢٨٠	المنيا ١٠٤	الزقازيق ٣٠٢	عين شمس ٥٠٦	بنهـا ١٢٧
سـوهـاج ٠	كفـر الشيخ ٠	طنطـا ٠	الإسكندرية ٠	الفيـوم ١٠٤
المجموع ٣٣٥٧	بني سويف ٠	الأقصـر ٠	دميـاط ٠	دمنهـور ٠

شكل ٨: خريجو كليات الحاسبات والمعلومات في ٢٠١٨/٢٠١٩ مقابل الجامعات المصرية

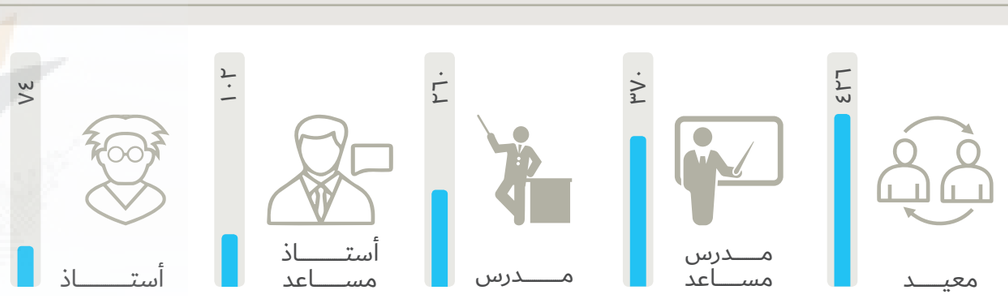


شكل ٩: العدد الإجمالي للطلاب الخريجين في كليات الحاسبات والمعلومات خلال الست سنوات الماضية (٢٠١٣ - ٢٠١٩)

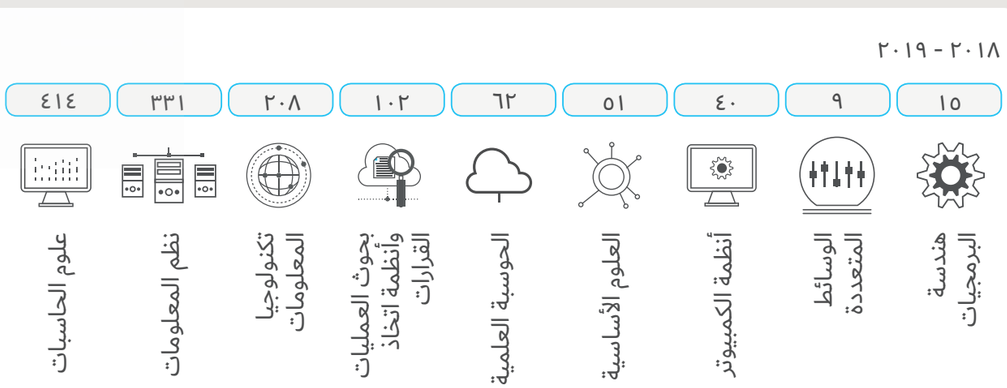
	٢٠١٤-٢٠١٣	٢٠١٥-٢٠١٤	٢٠١٦-٢٠١٥	٢٠١٧-٢٠١٦	٢٠١٨-٢٠١٧	٢٠١٩-٢٠١٨
علم الحاسبات	٧٧٣	٧٢٣	٧٦٣	٧٤٥	٨٥٥	١٠١٦
نظم المعلومات	٦٧٣	٧٠٠	٧٢٩	٧٩٠	٨٤٣	١٤١٢
أنظمة الكمبيوتر	٤٤	٦٠	٤١١	٤١	٤٢	٤١
تكنولوجيا المعلومات	٣٦٣	٣٦٧	٨٨	٣٤٠	٤٧٠	٦٦٤
بحوث العمليات وأنظمة دعم القرارات	٣٦	٤٠	٢٣	٨٢	٢٠	٨٢
الحوسبة العلمية	٥٤	٦٠	٨١	١٢٢	٥٠	١٤٢
هندسة البرمجيات	٢٣	٥٠	٢٥	٦٩	٣٢	٤٠

شكل ١٠: إحصائيات الطلاب الخريجين في كليات الحاسبات والمعلومات حسب تخصصاتهم الست سنوات الماضية (٢٠١٣-٢٠١٩)

شكل ١١: أعداد هيئة التدريس في كلية الحسابات والمعلومات مقابل الجامعات المصرية في ٢٠١٨-٢٠١٩



شكل ١٢: إحصائيات هيئة التدريس في كلية الحاسبات والمعلومات حسب الدرجات العلمية في ٢٠١٨-٢٠١٩



شكل ١٣: إحصائيات هيئة التدريس في كلية الحسابات والمعلومات حسب أقسامهم في ٢٠١٨-٢٠١٩

قطـاع الاتصـالات وتكنولـوجيـا المعلـومـات

- يعد قطاع الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات في مصر أحد محركات الابتكار. وبلغ معدل النمو السنوي لعدد الشركات العاملة في مجال الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات ١٣,٥٪.
- تدعم وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات المشروعات البحثية في تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتشجع العديد من خريجي الجامعات على التقدم بطلب الحصول على منح حكومية للاستفادة من الدورات الدراسية على الإنترنت في مجال الذكاء الاصطناعي.
- يقدم مركز الإبداع التكنولوجي وريادة الأعمال التابع لوزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات الدعم الكامل للابتكار ولاحتضان الشركات الناشئة العاملة في تكنولوجيات متقدمة مثل الذكاء الاصطناعي.
- يدير عدد متزايد من الشركات متعددة الجنسيات مراكز بحث وتطوير في مجال الذكاء الاصطناعي في مصر.
- تعمل حوالي ٦٠ شركة بنشاط في تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مصر.
- منذ ٢٠١٩ يدعم الذكاء الاصطناعي عددًا من مبادرات التحول الرقمي في مصر من خلال توفير معلومات حيوية في الوقت المناسب لنماذج جديدة من التشغيل والتحويل النقدي.
- سيشجع تركيز الحكومة على بناء مناطق تكنولوجية في كل أنحاء مصر الشركات متعددة الجنسيات على إنشاء عمليات محلية باستخدام أفضل التكنولوجيات والمرافق في فئتها.
- تلتزم الحكومة المصرية بتحسين كفاءة الاتصالات والإتاحة في البنية التحتية أو في الخدمات المقدمة للمواطنين على حد سواء.

مـــوارد البيـــانـات

- أنشأت الحكومة المصرية قاعدة بيانات شاملة لكل المواطنين، بما في ذلك البيانات الصحية والاجتماعية.
- أنشأت منظمات عدة مستودعات بيانات باللغة العربية.
- أُنشئ عدد من البنوك الوطنية للبيانات، بما في ذلك قاعدة بيانات البنك القومي للجينات وقاعدة بيانات إحصاء أعداد الماشية على مستوى الإدارات.

البحث والتطـويـر

- يدعم هيئة تمويل العلوم والتكنولوجيا والابتكار مشاريع بحثية في مجالات مختلفة من تكنولوجيات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي.
- طُورت نظم خبراء عديدة في مجالات مختلفة.
- تجري أنشطة بحثية في مجالات الذكاء الاصطناعي بجامعات ومنظمات بحثية عديدة، بما في ذلك معالجة اللغات الطبيعية والترجمة الآلية وتكنولوجيات الكلام وإدراك الصور وإبصار الحاسوب وتحليلات وسائل التواصل الاجتماعي والسيارات ذاتية القيادة.

٤,٢,٢ نقـــاط الضعف

البحث والتعليم غير الكافيين في مجال الذكاء الاصطناعي:

- عدد غير كافٍ من الخبراء والمهندسين المهرة القادرين على تطوير وتنفيذ وصيانة وتشغيل نظم الذكاء الاصطناعي.
- لا يقدم تعليمٌ في مجال الذكاء الاصطناعي قبل المرحلة الجامعية.

التخطيط البحثي والإدارة والاحتياجات الاجتماعية والابتكار:

- عدم وجود هيئة وطنية متخصصة مسؤولة عن تكامل و/أو تنسيق جهود البحث في مجال الذكاء الاصطناعي المدفوعة بالطلب.
- عدم وجود آلية شاملة تربط المعرفة بالابتكار.
- لا يشمل النظام التشريعي الحالي التحديات الناشئة التي يفرضها الذكاء الاصطناعي، مثل القضايا الأخلاقية والمساءلة والتحيز في البيانات، .

عدم توافر البيانات وجودتها:

- عدم توافر البيانات التي تجمعها المؤسسات لأغراض البحث.
- يثير الدمج الضعيف لقواعد البيانات مشكلات عديدة مثل تكرار وعدم تناسق وعدم دقة البيانات المطلوبة للتنقيب عن المعارف المفيدة واستخلاصها.

البنية التحتية المادية للجامعات والمؤسسات البحثية:

- نطاق الإنترنت ليس واسعًا بما يكفي للبيانات الضخمة، وبخاصة عند الحاجة إليها عن بعد.
- لا تمتلك الجامعات والمؤسسات البحثية الوطنية قدرة حوسبة كافية لتشغيل تطبيقات الذكاء الاصطناعي.
- قلة الوعي بأهمية الملكية الفكرية وحمايتها.

٤,٢,٣ الفـــــرص

- يستطيع الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي حل مشكلات حكومية عدة مثل استنتاج المعرفة من البيانات واكتشاف التهديدات الأمنية ومنعها واكتشاف الأخبار المزيفة وغيرها.
- هناك العديد من المشكلات المتعلقة بنقص الخبرات التقنية التي يمكن للنظم القائمة على المعرفة حلها في مجالات عديدة مثل الرعاية الصحية والنقل والزراعة.
- هناك احتياجات اجتماعية وتجارية لأدوات أفضل لمعالجة اللغة العربية الطبيعية مثل الترجمة الآلية وتلخيص النصوص واسترجاع المعلومات الدلالية.

٤,٢,٤ الأخطـــــار

- قلة توافر البيانات بسبب التغييرات المحدودة في سياسات البيانات المفتوحة.
- عدم القدرة على الاحتفاظ بالباحثين المحليين الأكفاء الذين يجذبهم أصحاب العمل في بلدان أخرى.
- الأثر السلبي لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في القوى العاملة المصرية.

شكل ١٤: ملخص تحليل نقاط القوة والضعف والفرص والأخطار فيما يتعلق باستعداد مصر لاعتماد الذكاء الاصطناعي

٥ لمحة عامة عن الاستـــراتيجية

يترجم هذا القسم المعطيات المذكورة أعلاه إلى إطار عمل استراتيجي يستفيد من نقاط القوة والفرص ويحاول مواجهة نقاط الضعف وتقليل الأخطار إلى أدنى حد. من المهم أن نلحظ أن مصر حاليًا بصدد إحداث تحول رقمي هائل في القطاع الحكومي، وهو ما يجب حتمًا أن يسير بالتوازي مع تنفيذ هذه الاستراتيجية للذكاء الاصطناعي. علاوة على ذلك لكون مصر بلدًا محدود الموارد نسبيًا، فمن المهم تحديد مجالات ذات أولوية لتحقيق أفضل كسب في أقصر وقت ممكن لإثبات قيمة الذكاء الاصطناعي في مجالات مختلفة وتعظيم العائد على دافعي الضرائب المصريين. لهذا يجب أن تشمل نقطة الانطلاق رؤية واضحة وبيان مهمة واضح لتحديد ما تأمل مصر في تحقيقه بدقة من خلال اعتماد الذكاء الاصطناعي وأين ستتم الموازنة والمفاضلة وكيف سيترجم هذا إلى خطة تنفيذية كما هو موضح في الأقسام التالية.

١.٥ الـــــرؤيـة والمهمـة

تعد الاستراتيجية الوطنية للذكاء الاصطناعي أولوية رئيسية لدعم تحقيق أهداف الأمم المتحدة للتنمية المستدامة ذات الصلة فيما يتعلق بمصر (٤، ٥، ٨، ٩، ١٠، ١١). تتناول أهداف التنمية المستدامة التعليم الشامل والمنصف (٤)، والمساواة بين الجنسين (٥)، والنمو الشامل والمستدام وفرص العمل اللائق (٨)، وتعزيز الابتكار من خلال بنية تحتية شاملة ومستدامة (٩)، والحد من أوجه عدم المساواة داخل البلدان وفيما بينها (١٠)، والعمل على خلق مدن ومجتمعات مستدامة ومرنة (١١). وهي تبين خطط مصر لتعزيز وتعميق استخدام تكنولوجيات الذكاء الاصطناعي لتحويل الاقتصاد وتجاوز مجرد اعتماد التكنولوجيا إلى إعادة التفكير بشكل أساسي في نماذج الأعمال وإحداث تغيرات جذرية لحصد مكاسب الإنتاجية وخلق مجالات نمو جديدة. وسُتنفذ المرحلة الأولى من الاستراتيجية في الثلاث سنوات القادمة.

رؤيـــة

لذلك تتمثل رؤية الاستراتيجية المصرية للذكاء الاصطناعي في استخدام تكنولوجيات الذكاء الاصطناعي لدعم تحقيق أهداف التنمية المستدامة في مصر بما يعود بالنفع على المصريين كافة.
العمل على تيسير التعاون الإقليمي في المنطقتين الأفريقية والعربية وترسيخ مكانة مصر بوصفها طرفًا دوليًا فاعل في مجال الذكاء الاصطناعي.

لتحقيق هذه الرؤية ستقوم مصر بما يلي:
- تعزيز نهج الذكاء الاصطناعي المتمحور حول الإنسان والذي تكون رفاهية الناس فيه أولوية.
- التركيز على الذكاء الاصطناعي لتعزيز الصناعات الرأسية الرئيسية بالبلاد من أجل إحداث أثر اقتصادي.
- تشجيع الاستثمار في بحوث وابتكارات الذكاء الاصطناعي من خلال الشراكة بين القطاعين العام والخاص والمبادرات والجامعات والمراكز البحثية والقطاع الخاص، بما في ذلك الشركات الصغيرة والمتوسطة.
- دعم برامج التعلم مدى الحياة وإعادة تشكيل المهارات للإسهام في تنمية القوى العاملة واستدامتها.
- تيسير الحوار القائم على تعدد أصحاب المصلحة بشأن نشر الذكاء الاصطناعي المسؤول لفائدة المجتمع وإثراء المناقشات ذات الصلة بالسياسات. لفائدة المجتمع وإثراء المناقشات ذات الصلة بالسياسات.

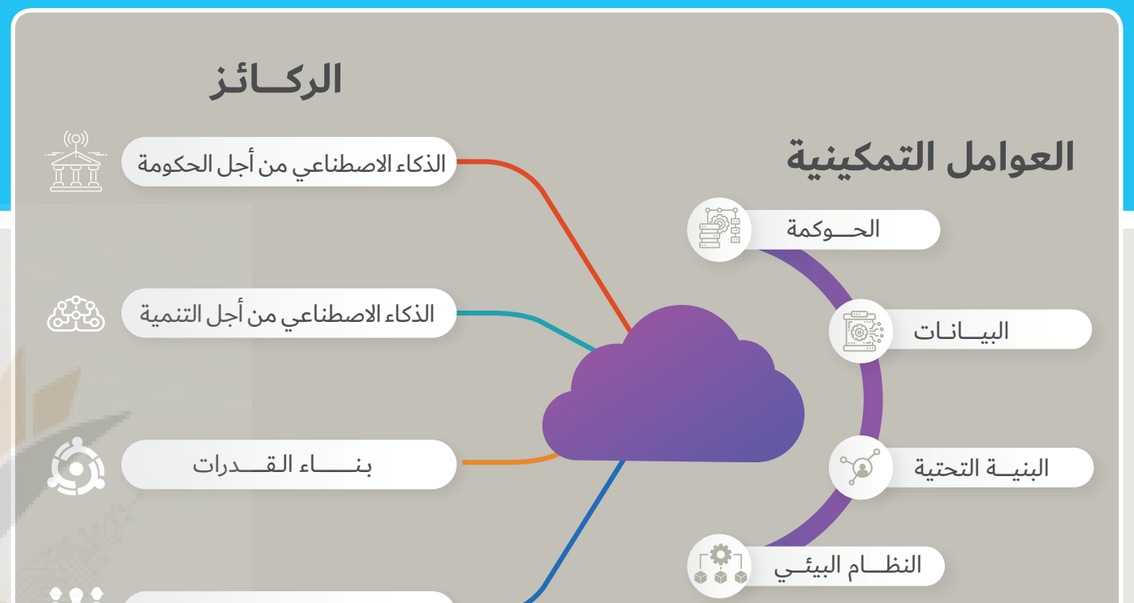
مهمـــة

لذلك يتمثل بيان مهمة الاستراتيجية المصرية للذكاء الاصطناعي في "إقامة صناعة للذكاء الاصطناعي في مصر تشمل تنمية المهارات والتكنولوجيا والنظام البيئي والبنية التحتية وآليات الإدارة لضمان استدامتها وقدرتها التنافسية".

من أجل تحقيق الرؤية والمهمة المذكورتين أعلاه ستعمل مصر على تحقيق الأهداف التالية:
- دمج تكنولوجيات الذكاء الاصطناعي في العمليات الحكومية لجعلها أكثر كفاءة وشفافية.
- استخدام الذكاء الاصطناعي في قطاعات التنمية الرئيسية لتحقيق أثر اقتصادي وإيجاد حلول للمشكلات المحلية والإقليمية دعمًا للاستراتيجية المصرية للتنمية المستدامة وبما يتفق مع أهداف الأمم المتحدة للتنمية المستدامة لتحقيق الفائدة للمصريين كافة.
- تشجيع الاستثمار في بحوث وابتكارات الذكاء الاصطناعي من خلال الشراكة بين القطاعين العام والخاص والمبادرات المشتركة مع الجامعات والمراكز البحثية والقطاع الخاص.
- جعل مصر مركزًا إقليميًا للتعليم والمواهب في مجال الذكاء الاصطناعي لتلبية احتياجات الأسواق المحلية والإقليمية والدولية.
- دعم برامج التعلم مدى الحياة وإعادة تشكيل المهارات للإسهام في تنمية القوى العاملة واستدامتها.
- خلق بيئة مزدهرة للذكاء الاصطناعي من خلال تشجيع الشركات الناشئة المحلية وجهود الابتكار وخلق بيئة علمية أكاديمية مليئة بالأفكار والابتكارات والاكتشافات.
- تعزيز نهج الذكاء الاصطناعي المتمحور حول الإنسان والذي تكون رفاهية الناس فيه أولوية وتيسير الحوار القائم على تعدد أصحاب المصلحة بشأن نشر الذكاء الاصطناعي المسؤول لفائدة المجتمع وإثراء المناقشات ذات الصلة بالسياسات لفائدة المجتمع وإثراء المناقشات ذات الصلة بالسياسات.
- الاستفادة من الذكاء الاصطناعي باعتباره فرصة لإدماج المهمشين ليس فقط لبرامج شبكات الأمان بل أيضًا في المبادرات التي تعزز النهوض بالإنسان وتنمية الذات.
- تيسير التعاون على الصعيدين العربي والأفريقي لتوحيد الآراء والجهود العربية والأفريقية في مجال الذكاء الاصطناعي بما يعود بالنفع على الجميع.
- الإسهام بنشاط في الجهود العالمية وفي المنتديات الدولية الخاصة بموضوعات أخلاقيات الذكاء الاصطناعي ومستقبل العمل والذكاء الاصطناعي المسؤول والأثر الاجتماعي والاقتصادي للذكاء الاصطناعي.

٢.٥ الركائز والعوامل التمكينية

لتحقيق الأهداف المذكورة أعلاه تنقسم الاستراتيجية إلى أربع ركائز وأربعة عوامل تمكينية كما هو مبين فيما يلي:



شكل ١٥: الركائز والعوامل التمكينية للاستراتيجية المصرية للذكاء الاصطناعي

تقدم الأقسام التالية نظرة متعمقة لكل من الركائز والعوامل التمكينية والأهداف رفيعة المستوى لكل منها وبعض المبادرات التي يزعم تنفيذها.

١ الذكاء الاصطناعي من أجل الحكومة (AI4G)

يتمتع الذكاء الاصطناعي بالقدرة على تغيير الطريقة التي تقدم بها الحكومات حول العالم الخدمات العامة. وهو ما يمكن أن يحسن بدوره تجارب المواطنين في التعامل مع الخدمات الحكومية. تعتمد الحكومات بالفعل الذكاء الاصطناعي في عملياتها وتقديم خدماتها لتحسين الكفاءة وتوفير الوقت والأموال وتقديم خدمات عامة بجودة أفضل.

وكجانب من استراتيجية "مصر الرقمية" القائمة والتي تنفذ منذ عام ٢٠١٧ ستستخدم البنية التحتية الرقمية والبيانية المؤسسة بالفعل والتي لا تزال تخضع لمزيد من التطوير في استحداث تطبيقات ذكاء اصطناعي جديدة وفي إضافة طبقات من وظائف الذكاء الاصطناعي فوق الطبقات الموجودة. وسيخدم هذا هدفين رئيسيين هما:

- رفع كفاءة وجودة وسرعة الخدمات التي تقدمها الحكومة للمواطنين
- تحسين أداء الحكومة بالكامل من خلال استخدام الذكاء الاصطناعي لتحسين الجودة والكفاءة والشفافية وعمليات صنع القرار

ومع ذلك، ثمة تحديات كثيرة تعيق القدرة على تحقيق هذه الأهداف في مصر وفي بلدان أخرى حول العالم، من بين هذه التحديات ما يلي:

- عدم توافر تخطيط متناسق للقطاعات الحكومية المختلفة التي ينبغي أن تُستخدم بها تطبيقات الذكاء الاصطناعي
- الإجراءات الطويلة التي تستهلك الوقت لجمع البيانات من الموظفين الحكوميين مما يعوق القدرة على اتخاذ القرارات في الوقت المناسب

شكل ١٦: التحديات التي تواجه القطاع العام لتنفيذ حلول الذكاء الاصطناعي (المصدر كابجيميني للخدمات الاستشارية Capgemini consulting)

يوصى بوضع خطة تنفيذية في أعقاب خطوات «اكتشف، طور، نفذ، ابتكر، حوّل» لتحقيق قدرات الذكاء الاصطناعي بنجاح في القطاع العام بشكل عام.

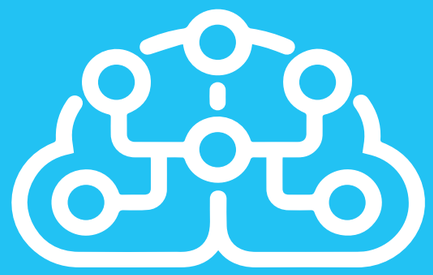
اكتشف	اكتشف تطبيقات ممكنة للذكاء الاصطناعي، هل نملك حل الذكاء الاصطناعي الصحيح لحل مشكلتنا الاجتماعية؟
طوّر	طوّر موارد جديدة (مهارات بشرية وبرمجيات وأجهزة)، هل نملك الموارد/القدرات الصحيحة لتطبيق الذكاء الاصطناعي؟
طبّق	طبّق مهارات ذات صلة وبرمجيات وأجهزة، هل نوفق حل الذكاء الاصطناعي الصحيح مع الموارد الصحيحة؟
ابتكر	ابتكر حلًا يعتمد على الذكاء الاصطناعي لتحسين فاعلية العمليات القائمة، هل يمكن تحسين حل الذكاء الاصطناعي لتحسين فاعلية عملياتنا الحالية؟
حوّل	حوّل الذكاء الاصطناعي لخلق ابتكارات عامة جديدة، هل نستطيع تحويل خدماتنا العامة إلى خدمات (جديدة) مدفوعة بالذكاء الاصطناعي؟

شكل ١٧: نموذج تنفيذ محتمل للذكاء الاصطناعي في القطاع العام (المصدر كابجيميني للخدمات الاستشارية Capgemini consulting)

تحتاج هيئات القطاع العام إلى اكتشاف وإدراك كيف يمكن لتطبيقات الذكاء الاصطناعي إضافة قيمة لعملياتها التنظيمية الداخلية و/أو تقديم خدمات بجودة عالية للمواطنين. تسعى مؤسسات القطاع العام في مرحلة التطوير إلى تنمية مهارات الموظفين وتطوير برامجهم وأجهزتهم لتنفيذ حل الذكاء الاصطناعي المختار. ويعد التصدي لتحديات عدم المساواة والتحيز والتوظيف أمرًا حيويًا خلال مرحلة التطوير.
يمكن مواجهة مخاوف التوظيف من خلال الاستثمار في الأموال التي توفرها تطبيقات الذكاء الاصطناعي في موظفي القطاع العام وإعادة تدريبهم. ويؤدي الاستثمار في التعليم إلى تحسين قدرة توظيف العاملين في القطاع العام. كما يسهم تيسير إنشاء مراكز الابتكار في الاستفادة من حلول الذكاء الاصطناعي وتقديم فرص عمل جديدة ومبتكرة للموظفين

المجالات الرئيسية التي يمكن للذكاء الاصطناعي دعمها في العمليات الحكومية

- اتخاذ قرارات أفضل – يستطيع الذكاء الاصطناعي تقديم تحليلات في الوقت المناسب ورؤى قائمة على البيانات لاتخاذ قرارات أفضل، على سبيل المثال في المشتريات والاستعانة بمصادر خارجية.
- تحديد فرص جديدة – يستطيع الذكاء الاصطناعي من خلال التنقل عبر الكميات الهائلة من البيانات اكتشاف فرص ادخار أو دمج جديدة.
- تحسين العمليات – يستطيع الذكاء الاصطناعي تبسيط أو مواءمة العمليات التجارية الداخلية حتى في المؤسسات الكبيرة والمعقدة التي تضم وحدات أعمال كثيرة مثل الحكومة المصرية.
- أتمتة المهام اليدوية – يستطيع الذكاء الاصطناعي أتمتة كثير من المهام التي تستهلك الوقت، مثل العمليات الشهرية أو تقديم تقارير الأداء.
- توفير الوقت – يستطيع الذكاء الاصطناعي من خلال العناية بمزيد من المهام الروتينية توفير الموارد من أجل مهام تتسم بمزيد من الابتكار والاستراتيجية مثل إدارة العلاقات مع الموردين الرئيسيين.
- التقاط أو تطبيق المعرفة النادرة – يستطيع الذكاء الاصطناعي التقاط موارد بيانات محدثة ذات صلة، على سبيل المثال من موارد عامة مثل الإنترنت.
- تحديد مورّدين جدد أو أسواق جديدة – يستطيع الذكاء الاصطناعي من خلال الوصول إلى كميات هائلة من البيانات الخارجية تحديد مورّدين جدد.
- تحسين العلاقات مع المورّدين إلى أقصى حد – يستطيع الذكاء الاصطناعي جعل إدارة العلاقات مع المورّدين أكثر ارتباطًا بالبيانات.
- إعداد تقارير موجزة لعرضها وتقديمها إلى صناع القرار- من قبل مسؤولين تنفيذين رئيسيين.
- أتمتة إنشاء المراسلات وتوجيهها.
- التنقيب في النصوص وبخاصة في الوثائق المعقدة مثل النصوص المالية والقانونية.
- المشاركة في السياسات المتعلقة بالمواطنين وردود الفعل عليها وقياس الشعور العام.
- فهم وصياغة الوثائق نظام يساعد مكاتب أعضاء مجلس النواب على الاستجابة لطلبات المواطنين من خلال صياغة إجابات باستخدام الذكاء الاصطناعي.
- تحسين العمليات المدعوم بالذكاء الاصطناعي استخدام الرؤى المكتسبة من الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي لاقتراح وتنفيذ تحسينات في العمليات داخل الحكومة والكشف عن أوجه الخلل.
- التخطيط الذكي للتعاقب والإدارة الذكية للموارد البشرية.
- التأهب للأزمات سيناريوهات الكشف عن الأزمات وإدارتها.
- خدمات معالجة اللغات الطبيعية للكشف والتصحيح، على سبيل المثال أخطاء إدخال البيانات.



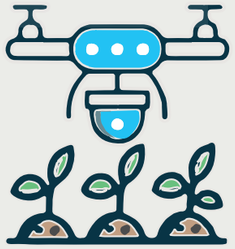
V الذكاء الاصطناعي من أجـل التنمية (AI4D)

"تعزيز استخدام الذكاء الاصطناعي في قطاعات التنمية الرئيسية من خلال الشراكة مع المستفيدين المحليين وشركاء التكنولوجيا المحليين والأجانب لضمان نقل المعرفة وتلبية احتياجات التنمية في مصر. تحديد وتنفيذ مشاريع رئيسية في هذه القطاعات بشكل مباشر أو من خلال النظام البيئي مثل الشركات الناشئة".

مع التطور والتطبيق السريعين للذكاء الاصطناعي يجب أن تقوم الأطراف الفاعلة كافة، بما في ذلك الحكومات والمنظمات غير الحكومية والشركات والمنظمات الدولية، بتشجيع استخدام الذكاء الاصطناعي وجعله أولوية في مجالات التنمية المستدامة مثل الرعاية الصحية والزراعة/التموين الغذائي والبيئة وإدارة المياه والتعليم وإدارة البنية التحتية والتخطيط الاقتصادي والنمو وغيرها من المجالات التي تتماشى مع القطاعات ذات الأولوية التي تم تحديدها في في استراتيجية مصر للتنمية المستدامة وبما يتماشى مع أهداف الأمم المتحدة للتنمية المستدامة.

تهدف هذه الركيزة إلى استخدام الذكاء الاصطناعي والتكنولوجيات المتقدمة الأخرى في القطاعات الرئيسية ذات الأولوية لحل المشكلات التي تواجه المجتمع مع بناء قدرات الكوادر البشرية بالتزامن.

١.٧ الزراعة وإدارة المياه والبيئة



أحد أهم مظاهر برنامج الإصلاح المصري الأخير هو التركيز على بعض المجالات التي لم يسبق إصلاحها منذ عقود مثل قطاع الزراعة الذي يعد واحدًا من القطاعات الاقتصادية الرئيسية في مصر. يسهم قطاع الزراعة في مصر بنسبة ١٥٪ من الناتج المحلي الإجمالي، ويعمل به أكثر من ٨ مليون شخص أو ٣٢٪ من إجمالي القوى العاملة.

لذلك تطلق مصر في الوقت الراهن مجموعة من المشاريع التنموية الضخمة في قطاعي الزراعة والإمداد الغذائي. ويعد البحث بشأن استخدام الذكاء الاصطناعي في الزراعة من بين مجالات التنمية الرئيسية في الاستراتيجية المصرية للذكاء الاصطناعي.

يساعد استخدام الذكاء الاصطناعي في الزراعة المزارعين في الحصول على معلومات من تحليل البيانات مثل درجات الحرارة وهطول الأمطار وسرعة الرياح والإشعاع الشمسي، والاستفادة من هذه المعلومات على النحو الأمثل لصالح المحاصيل والتربة والمستهلكين. يجدر الإشارة هنا إلى أن تركيز مصر لن يكون على الأتمتة في حد

ذاتها، مما يعني في كثير من الحالات التضحية بفرص العمل، بل سيكون التركيز كذلك على تعزيز العمليات والحد من المشكلات مثل عمالة الأطفال. وتشمل الطرق التي ثبت دعم الذكاء الاصطناعي للزراعة من خلالها ما يلي:

- يقدم الذكاء الاصطناعي أساليب أكثر كفاءة لإنتاج وحصد وبيع المحاصيل الأساسية.
- يعزز تطبيق الذكاء الاصطناعي الكشف عن المحاصيل المعيبة وتحسين إمكانية إنتاج محاصيل صحية.
- عزز نمو تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي الأعمال التجارية القائمة على الزراعة للعمل بكفاءة أكثر.
- يستخدم الذكاء الاصطناعي في تطبيقات مثل إدخال تعديلات آلية مؤتمتة على التنبؤ بالطقس وتحديد الأمراض أو الآفات.
- يستطيع الذكاء الاصطناعي تحسين ممارسات إدارة المحاصيل ومن ثم مساعدة كثير من الأعمال التجارية في مجال التكنولوجيا على الاستثمار في الخوارزميات المفيدة في الزراعة.
- يستطيع الذكاء الاصطناعي تقديم حلولًا للتحديات التي تواجه المزارعين مثل تغير المناخ وتفشي الآفات وانتشار الأعشاب الضارة التي تقلل المحاصيل.

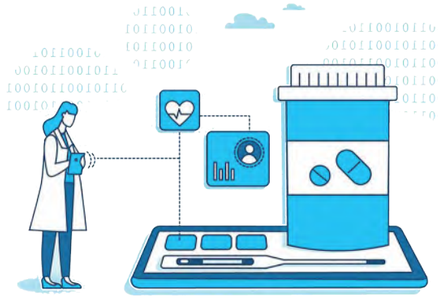
أثر الذكاء الاصطناعي في الزراعة

تستخدم تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في الزراعة لتحسين النتائج مع تقليل الكلفة البيئية. على سبيل المثال، من خلال تمكين المزارعين من تحقيق الاستفادة القصوى من غلة المحصول عن طريق تحديد المتغيرات البيئية مثل الرطوبة والضوء والحرارة.

- بيانات التنبؤ بالطقس: يساعد الذكاء الاصطناعي المزارعين على تحديث البيانات المتعلقة بالتنبؤ بالطقس. تساعد البيانات المتوقعة المزارعين على تعظيم إنتاجية وأرباح المحاصيل دون المخاطرة بها. وتساعد تحليلات البيانات المولدة المزارعين على اتخاذ الاحتياطات اللازمة.
- رصد صحة المحاصيل والتربة: يمكن أن يستخدم الذكاء الاصطناعي في رصد وتحديد العيوب المحتملة ونقص المغذيات في التربة. ويستطيع الذكاء الاصطناعي من خلال تقنية إبصار الحاسوب تحديد العيوب المحتملة من خلال الصور التي تلتقطها آلة التصوير المثبتة على مركبات وطائرات بدون طيار أو عبر التصوير عن طريق الأقمار الصناعية. وتُطور خوارزميات التعلم العميق لتحليل أنماط النباتات في الزراعة. وتدعم مثل هذه التطبيقات القائمة على الذكاء الاصطناعي فهم عيوب التربة وآفات النباتات والأمراض.
- تقليل استخدام المبيدات الحشرية: يستطيع المزارعون استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة الحشائش من خلال إبصار الحاسوب والروبوتات والتعلم الآلي. فيمكّن تحليل البيانات المولدة باستخدام الذكاء الاصطناعي في مراقبة الحشائش مما يساعد المزارعين على رش المواد الكيميائية بأماكن تواجد الحشائش فقط. ويحد هذا من رش المواد الكيميائية ويحل محل الأساليب التقليدية لرش الحقل بالكامل.
- روبوتات الذكاء الاصطناعي الزراعية: تساعد الروبوتات الزراعية المدعومة بالذكاء الاصطناعي المزارعين على إيجاد أساليب أكثر كفاءة لحماية محاصيلهم من الحشائش وتمكينهم من تحقيق الاستفادة القصوى من مياه الري حسب احتياجات المحصول في أي وقت.

سيجري تنفيذ هذه التطبيقات من خلال شراكات ومشاريع تنموية مشتركة وبالتحديد فيما يتعلق بدراسة آثار المناخ وتدفق المجاري المائية وإجراءات جمع البيانات والرصد الزراعي والري والرش الموضعي وتحديد المحاصيل التي تزيد الحصاد السنوي إلى أقصى حد، بالإضافة إلى بناء القدرات وتنمية المهارات لتمكين الأجيال الجديدة من المطورين والمستخدمين من تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

٢.٧ الـــــرعـايـة الصحية



تُعد إمكانات الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية هائلة. فقد أصبح الذكاء الاصطناعي جزءًا من النظام البيئي للرعاية الصحية بشكل متزايد. ويستخدم الذكاء الاصطناعي بالفعل في الكشف عن الأمراض مثل مرض السرطان في مراحله المبكرة. يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي في استعراض وترجمة صور الثدي ٣٠ مرة أسرع وبدقة تبلغ ٩٩٪، مما يقلل الحاجة إلى إجراء تحاليل غير ضرورية. هذا إلى جانب زيادة الذكاء الاصطناعي قدرة المهنيين العاملين في الرعاية الصحية على فهم أنماط واحتياجات الأشخاص الذين يعتنون بهم بشكل أفضل، وبذلك يستطيعون تقديم ملاحظات وإرشادات ودعم أفضل من أجل البقاء بصحة جيدة.

والمتخصصون مثل أخصائي علم الأمراض والأشعة قليلون جدًا في مصر مقارنة بعدد السكان (خاصة في المناطق الريفية)، ولذلك ينبغي لمصر أن تركز على تطبيقات الذكاء الاصطناعي للتشخيص المبكر والكشف عن مرض اعتلال الشبكية السكري ومرض السرطان.

علاوة على ذلك يمكن أن تكون المجالات التالية ذات قيمة مرتفعة في مجال الرعاية الصحية في مصر إدارة الأمراض المزمنة ودعم الصحة العقلية ومكافحة القضايا الاجتماعية مثل العنف المنزلي والإدمان وفرز الأطفال وتفاعل الأدوية وإنشاء بنك بيولوجي مصري.

٣.٧ التخطيـط الاقتصـــادي والنمـــو

يمكن أن يكون الذكاء الاصطناعي وعلوم البيانات مفيدة جدًا في التعامل مع التخطيط الاقتصادي. ويمكن استخدام الخوارزميات المتقدمة في التنبؤ بالأرقام الاقتصادية. ويمكن أن يقدم هذا أدوات مفيدة للحكومة والبنك المركزي لتخفيف وطأة الركود الاقتصادي من خلال توفير حوافز اقتصادية أو تعديل أسعار الفائدة بناءً على التنبؤات الاقتصادية. ويمكن تسجيل أنشطة المستويين الاقتصادي الكلي والجزئي وتحليليها باستخدام علوم البيانات لاكتشاف الاتجاهات السائدة والحد من المشكلات المحتملة. ويمكن التنبؤ بالخصائص الديموغرافية بوصفها أداة قياس للزيادة السكانية.

يرجح أن يكون الأثر الاقتصادي للذكاء الاصطناعي أكثر حدة في البلدان النامية منه في المناطق الأخرى من العالم. والبلدان النامية مصممة على أن تكون انتقائية جدًا بشأن تكنولوجيات الذكاء الاصطناعي التي تستخدمها وتركز على التطبيقات التي تسهم في نمو البلاد مع تمكين القوى العاملة بها.

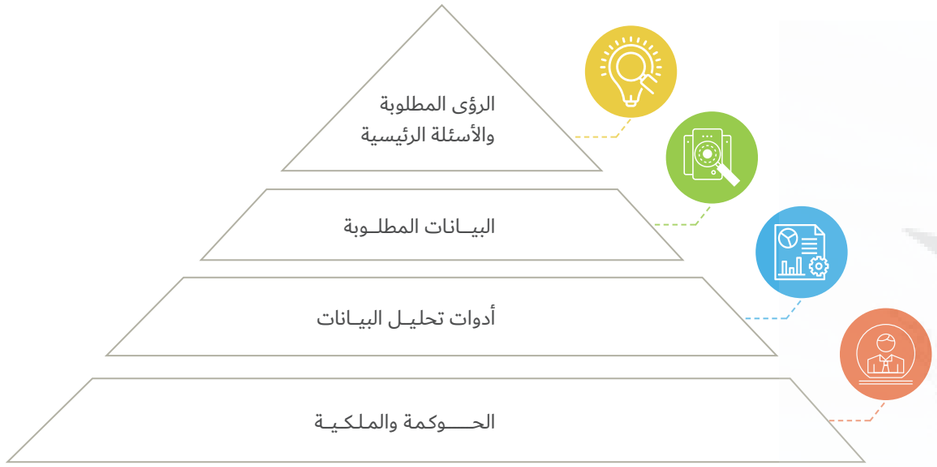
يجري تشجيع الشركات متعددة الجنسيات والهيئات الأجنبية الأخرى في مصر على بحث سبل مواجهة أي أثر اقتصادي محتمل ينتج من إدخال الذكاء الاصطناعي في عملياتها.

كما يجري تشجيع الشركات على التفكير خارج الصندوق والعمل مع الحكومات والمجتمعات المحلية والمنظمات غير الحكومية والهيئات الأخرى لبحث برامج شبكات الأمان وآليات الانتقال عند نشر نظم الذكاء الاصطناعي.

من ناحية أخرى يمكن أن يكون الأثر الاقتصادي الإيجابي كبيرًا جدًا في مصر. ويلزم إجراء مزيد من البحوث لتحديد سبل تعظيم هذا الأثر من خلال، على سبيل المثال، تحديد فئات الوظائف الأكثر ملاءمة في المستقبل والمهارات المرتبطة بها وسبل تعظيم خلق فرص عمل من خلال الذكاء الاصطناعي.

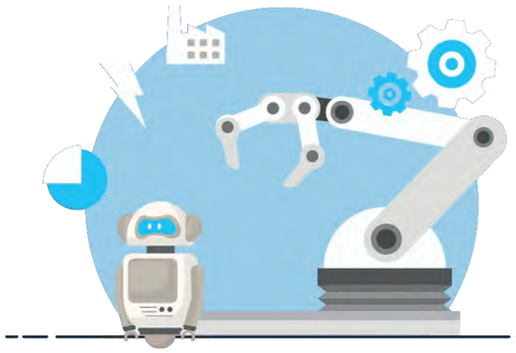
يلزم إقامة مزيد من الشراكات والتعاون مع الهيئات التي تمتلك الخبرة في استخدام الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات على نطاق واسع لتحديد المزيج الصحيح من الأنشطة الاقتصادية وتخطيط البنية التحتية والتعليم ومتطلبات النقل والخدمات الأخرى التي تحتاجها المنطقة لتحقيق أفضل استغلال لمواردها الطبيعية والبشرية.

ومن الأمور الحاسمة بالنسبة لهذه الركيزة الاعتماد على بيانات دقيقة وشاملة ومصنفة تمثل كل فرد من أفراد المجتمع وتسجل الفوارق الدقيقة في الحقائق على أرض الواقع. في هذا السياق ثمة حاجة إلى التفكير خارج الصندوق فيما يتعلق بمنهجيات جمع البيانات التي تمثل كل فرد من أفراد المجتمع، بما في ذلك العمالة غير الرسمية والمهمشون. ويمكن أن يساعد اعتماد تصنيف البيانات المصممة جيدًا واعتماد استراتيجية ذات رؤية لتحويل البيانات إلى قيمة نقدية في تمكين الشركات الناشئة من مبادرات ابتكار قائمة على البيانات تقدم سناريوهات مربحة للجميع من أجل التخطيط التنموي وخلق مجتمع أعمال مزدهر.



شكل ١٨: إطار التخطيط الاقتصادي

٤.٧ التصنيع والإدارة الذكية للبنية التحتية



بينما تتمركز أبرز تطبيقات الذكاء الاصطناعي حول الروبوتات والأتمتة الكاملة للمصانع والصيانة التنبؤية للمعدات والمصانع، ينبغي أن ينصب تركيز مصر بقدر أكبر على المجالات التي تسهم في زيادة القدرة التنافسية للمنتجات المصرية في الأسواق المحلية والأجنبية على حد سواء دون تخفيض العمالة البشرية باعتباره هدفًا. وتشمل الأمثلة على ذلك تعزيز صناعات محلية صغيرة وتقليل زمن دورة الابتكار وإنشاء مرافق اختبار للإنتاج الصناعي المتقدم أو نظم النقل المتقدمة وإنشاء نظام دعم تطوير التطبيقات من أجل متطلبات الصناعة وبخاصة فيما يتعلق بالتآزر ومخرجات القطاعين العام والخاص أو مخرجات الشراكة بينهما.

وعلى جانب البنية التحتية تشمل حالات الاستخدام المحتملة الصيانة التنبؤية للأصول العامة باستخدام التحليلات التنبؤية في السلامة العامة ومنع الجريمة وإدارة المرور.

١.٤.٧ الثورة الصناعية الرابعة

نظرًا للرابطة الوثيقة بين الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في التصنيع والتكنولوجيات الأخرى المعروفة بالثورة الصناعية الرابعة، فإن هذا القسم بمثابة هامش للتعريف بهذا المفهوم وتقديم لمحة عامة عن آثاره في مصر. وستجرى دراسة أخرى أكثر شمولًا لهذا الموضوع في وثيقة أخرى.

أُطلق مصطلح "الثورة الصناعية الرابعة" بالمؤتمر الاقتصادي العالمي في دافوس بسويسرا عام ٢٠١٦. وتتميز هذه الثورة بمجموعة من الخصائص التي تجمع بين العوالم المادية والرقمية والبيولوجية التي تؤثر في جميع القطاعات الاقتصادية. ومقارنةً بالثورات الصناعية السابقة تتطور الثورة الصناعية الرابعة بسرعة هائلة محدثةً تحولًا في كل نظم الإنتاج والإدارة والحوكمة.

استخدمت الصورة الصناعية الأولى المياه وطاقة البخار لميكنة الإنتاج. واستخدمت الثورة الثانية الطاقة الكهربائية للإنتاج بكميات كبيرة. واستخدمت الثورة الثالثة الإلكترونيات وتكنولوجيا المعلومات لأتمتة الإنتاج. الآن تعتمد الثورة الصناعية الرابعة على الثورة الثالثة وتبني عليها، فنرى الثورة الرقمية التي تحدث منذ منتصف القرن الماضي (المنتدى الاقتصادي العالمي) الإنترنت وقدرة المعالجة الهائلة والقدرة على تخزين البيانات والإمكانات غير المحدودة للوصول إلى المعارف، وما إلى ذلك.

تشير الثورة الصناعية الرابعة إلى الموجة الصناعية الجديدة التي تعتمد بشكل رئيسي على الصناعة من حيث استخدامها للتكنولوجيا وبخاصة التكنولوجيا الحديثة في المجالات الجديدة مثل الروبوتات والذكاء الاصطناعي والطباعة ثلاثية الأبعاد وإنترنت الأشياء، وغيرها، واستخدام هذه التكنولوجيا في الحياة اليومية (ملخص دليل جامعة هارفارد للمصطلحات التجارية).

اليوم ومع ظهور الثورة الصناعية الرابعة تعد مناقشة أثر التكنولوجيات الجديدة مثل الذكاء الاصطناعي والدور المهم للبيانات في هذا السياق من الأمور الضرورية.

سيقوم الذكاء الاصطناعي والثورة الصناعية الرابعة بدور عظيم في تشكيل مستقبل البشرية. وتؤكد معظم الدراسات أن الثورة الصناعية الرابعة ستفرض واقعًا جديدًا مليئًا بالفرص والتحديات لأن مفهوم "الثورة الصناعية الرابعة" يدور حول أتمتة الصناعة وتخفيض القوى العاملة فيها، إذ سيصبح دور الأفراد فيها مقصورًا على الإشراف على الصناعة وهو ما يفرض استخدام القدرات العلمية لامتلاك تكنولوجيا متقدمة وبنية تحتية رقمية.

لذلك يتمثل القلق الرئيسي إزاء الثورة الصناعية الرابعة في إمكانية فقدان الوظائف لصالح الروبوتات والذكاء الاصطناعي. أجريت دراسات عديدة ولوحظ وجود فوارق كبيرة في الإحصائيات بين دراسة وأخرى فيما يتعلق بنسبة الوظائف التي من الممكن أن تختفي.

إحدى هذه الدراسات التي أجرتها منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية عام ٢٠١٥ شملت ٣٤ بلدًا معظمها من البلدان النامية، وأسفرت نتائجها عن تعرض ١٤٪ من الوظائف لخطر كبير و٣٢٪ لخطر أقل، وانتهت الدراسة إلى أن ٢١٠ مليون وظيفة في ٣٢ بلدًا في خطر.

تشير المقارنة فيما يتعلق بفقدان الوظائف بين البلدان المتقدمة والبلدان النامية إلى أن الوظائف بالبلدان النامية عرضة إلى خطر أكبر منها في البلدان المتقدمة لأن مستوى الإنتاج والإدارة مختلفين في البلدان النامية والمتقدمة.

ومع ظهور الثورة الصناعية الرابعة والقلق إزاء أثرها في العمل فمن الأهمية القصوى أن تعمل مصر على وضع رؤية لأسواق العمل المستقبلية على الصعيدين العالمي والمحلي، ووضع استراتيجية لأثر الثورة الصناعية الرابعة في الاقتصاد والوظائف في مصر.

في ضوء هذا تصبح تنمية المهارات البشرية قضية ذات أولوية رئيسية وحاسمة في التخفيف من آثار هذه الصدمات التكنولوجية. كما تتماشى الحاجة إلى إعادة تأهيل العاملين وإعادة تشكيل مهاراتهم للتكيف مع الثورة الصناعية الرابعة مع الهدف الرابع من أهداف التنمية المستدامة الذي يؤكد الحاجة إلى زيادة عدد الشباب والكبار ممن لديهم مهارات ذات صلة وإلى اكتساب المعارف والمهارات المطلوبة لتعزيز التنمية المستدامة والتوظيف والأعمال اللائقة وريادة الأعمال.

ينبغي للبلدان النامية بما فيها مصر عد ذلك القيام بما يلي:

- امتلاك سياسات ابتكار متوافقة مع الثورة الصناعية الرابعة فمن المهم أن تقترن سياسات الابتكار هذه مع سياسات اجتماعية واقتصادية (بما في ذلك شبكات الأمان) للتخفيف من الآثار السلبية المحتملة من الثورة الصناعية الرابعة فيما يتعلق بالوظائف
- تشجيع الابتكار والبحث العلمي في مجال الذكاء الاصطناعي وفي المكونات الأخرى للثورة الصناعية الرابعة
- تطوير برامج لبناء القدرات والتدريب في مجال الذكاء الاصطناعي
- تنظيم حملات توعية لتثقيف قطاع الأعمال بأهمية تطبيقات الذكاء الاصطناعي باعتباره أحد المكونات الرئيسية للثورة الصناعية الرابعة

٥.٧ معـــالجة اللغـة العــربية

بينما تمثل الرقمنة الخطوة الأولى نحو الوصول المعزز للمعلومات، يمكن استخلاص قيمة عظيمة من إثراء هذه البيانات وربطها بالبيانات الأخرى ومصادر المعلومات. فيمكن لمعالجة اللغات الطبيعية القيام بدور حيوي في هذا الأمر مما يتيح ليس فقط طريقة استخدام أكثر سهولة في التفاعل مع هذه النظم باللغة الطبيعية (النص أو الكلام)، بل أيضًا أداة قوية لاستخلاص المعلومات السياقية وتقديمها مباشرة إلى المستخدم أو كمدخلات لأنظمة أخرى.

معالجة اللغات الطبيعية هي المجال الذي يستهدف تحليل ومعالجة كميات هائلة من اللغة الطبيعية (أو اللغة التي يستخدمها البشر).

تستطيع معالجة اللغات الطبيعية أتمتة تحليل النصوص العربية على الإنترنت والبحث عن محتوى معين وتطبيق التنقيب عن المعلومات وتلخيص النصوص من بين مهام أخرى.

يتحدث ما يزيد عن ٤٠٠ مليون شخص اللغة العربية، وهي تعد رابع أكثر اللغات استخدامًا على الإنترنت وهي تستخدم مجموعة خاصة بها من الرموز والحروف.

بدأت اللغة العربية ولهجاتها مؤخرًا في احتلال مكان جيد في مجال البحث في معالجة اللغات الطبيعية التي تُستخدم في صناعة روبوتات دردشة باللغة العربية تستخدم التعلم الآلي لفهم بنية اللغة و"معاني" الكلمات.

علاوة على ذلك تستخدم معالجة اللغات الطبيعية في التعرف على النصوص وقراءتها، والتعرف الضوئي على الرموز أو الحروف هي التكنولوجيا الرئيسية للتعرف على النصوص بشكل آلي، والتي تساعد على تحويل الوثائق المطبوعة والمكتوبة باليد والوثائق الممسوحة ضوئيًا إلى صيغة مقروءة آليًا وتستخلص معلومات قيمة منها عبر تقنية التعرف على كيان محدد وتقنيات التصنيف.

بينما بُذلت بعض الجهود لتطوير نظم معالجة اللغات الطبيعية في اللغة العربية، لا تزال هناك فرصة هائلة غير مستغلة في كل من النصوص والكلام، بما في ذلك اللهجات المختلفة والفوارق الدقيقة والتطبيقات الخاصة بالمجال. ولذلك من المهم أن تعمل مصر على إنشاء فريق متكامل لمعالجة اللغات الطبيعية لتستفيد منه الحكومة والهيئات الأخرى وهو ما يحد أيضًا من الحاجة إلى استخدام الخدمات السحابية التي يمكن أن تضر موقع البيانات.

٦.٧ المعاملات المالية والمصرفية

مع وجود أكثر من ٧٠٪ من الشعب المصري ممن لا يزالون بغير حسابات مالية رسمية و٢٢,٤٪ من الشركات الصغيرة والمتوسطة لديها إمكانية الحصول على تمويل، ومع ارتفاع محافظ ومدفوعات الأجهزة المحمولة، يقدم الذكاء الاصطناعي فرصة غير مسبوقة لإسراع الشمول المالي للشركات والأفراد على حد سواء. يمكن للتسجيل الائتماني للذكاء الاصطناعي تسجيل بطاقات القطاعات المالية غير الرسمية وإتاحة التمويل ومن ثم تمكين الأفراد والشركات الصغيرة خارج النظام المصرفي من الإسهام بشكل كبير في الاقتصاد المصري.

إن إنشاء مكتب ائتمان رسمي للقطاع غير الرسمي باستخدام الذكاء الاصطناعي لتسجيل الأفراد والشركات بغير تاريخ ائتماني للوصول إلى التمويل ثم توفير حصول الدائنين على هذه الخدمات يمكن أن يكون له أثرٌ عظيمٌ في مقدمي التمويلات الصغيرة والمقرضين والمزارعين الذين قد يرغبون في الحصول على تمويل للبذور.
مما لا شك فيه أن التسجيل وحده هو الذي يعوق المقرضين عن إعطاء القروض. وهناك الكثير من البيروقراطيات التي تشارك في إقصاء طالبي القروض وهناك عمليات طويلة تجري بمسمى "تعرف على عميلك" وهي التي يمكن تقليل زمنها باستخدام الذكاء الاصطناعي في التعرف على العملاء كذلك.
ولتمكين هذه التكنولوجيا لا بد من إنشاء اتحاد منظم جيدًا لمتطلبات تبادل البيانات يضم مقدمي خدمات الاتصالات والبنوك ومقرضي العملاء لإنشاء مكتب تسجيل بديل على الصعيد الوطني لتمكين هذا المشروع الطموح.

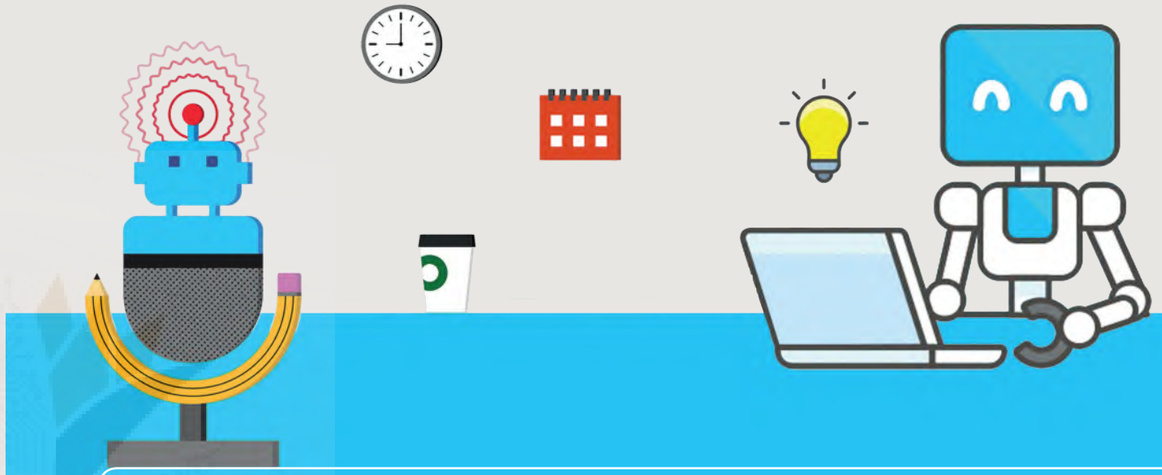
٨ بناء القدرات البشرية (AI4H)

يمكن القول بأن بناء القدرات البشرية هو الركيزة الأكثر أهمية لاستراتيجية مصر للذكاء الاصطناعي، وربما هو أيضًا الأكثر صعوبة من حيث التنفيذ. وبسبب النطاق العريض للجهات الفاعلة في مجال الذكاء الاصطناعي والأدوار التي تقوم بها عبر دورة حياة نظام الذكاء الاصطناعي، فمن الحكمة تطوير إطار عمل كامل لبناء القدرات بحيث يضع في الحسبان ليس فقط الأدوار التقليدية لعلماء البيانات ومطوري التعلم الآلي والباحثين وغيرهم، بل أيضًا الأدوار الجانبية المطلوبة بشأن فرق تطوير الذكاء الاصطناعي وداخل المجتمع بشكل عام. يُظهر المخطط التالي توزيعًا تقريبيًا للأدوار التقنية والغير تقنية المرتبطة بشكل نموذجي بالذكاء الاصطناعي. يشير عرض الدرجة إلى العدد النسبي للأشخاص الذين يندرجون في كل فئة. وسيستخدم هذا الإطار بعد ذلك لاشتقاق وتطوير برامج ودروات دراسية ملائمة بمختلف المستويات.

شكل ١٩: التوزيع النسبي للأدوار التقنية وغير التقنية ذات الصلة بالذكاء الاصطناعي

يمكن تصنيف أنواع الجمهور بشكل تقريبي إلى هذه الفئات التي تتطلب توعية عامة أو تعليمًا رسميًا أو تدريبًا مهنيًا.

وستلقي الأقسام التالية الضوء على المتطلبات من أجل كل نوع من البرامج مع تقديم قسم خاص لتعزيز البحث في مجال الذكاء الاصطناعي في مصر.



١.٨ التـــوعية العـــامة

تمثل زيادة التوعية العامة بالذكاء الاصطناعي واستخداماته وأخطاره وحدوده فجوة ليس فقط بمصر ولكن في جميع أنحاء العالم. وقد شكل التردد بشأن استخدام مصطلح «الذكاء» المرتبط بتطبيقات التعلم الآلي بشكل أساسي التي تغذيها كتب وأفلام الخيال العلمي قدرًا كبيرًا من التشكك العام وفي بعض الحالات الخوف من الذكاء الاصطناعي. ومع ذلك، إذا أرادت مصر (والعالم بشكل عام) الاستفادة من المكاسب التي يعد بها الذكاء الاصطناعي، فنحن بحاجة إلى البدء في تثقيف الجمهور العام وخلق قاعدة من المستعملين المثقفين والمطلعين لأنظمة الذكاء الاصطناعي. وبمرور الوقت ستنتج هذه القاعدة العريضة في نهاية المطاف المهنيين الفنيين والمتخصصين من أصحاب المهارات العالية التي تحتاجها البلاد لتنفيذ وتعزيز خططها الطموحة في مجال الذكاء الاصطناعي.

يجب أن تبدأ التوعية العامة في المستويات الأساسية للمجتمع ويجب أن تكون البرامج والمحتويات متاحة حتى لمحدودي التعليم أو الذين لم يحصلوا على تعليم رسمي. ويجب أن تصمم بعد ذلك مستويات مختلفة من الدورات الدراسية والبرامج التدريبية لمساعدة المتلقين على تسلق درجات هرم بناء القدرات الموضح أعلاه.

ستكون برامج التوعية العامة قابلة للاستهلاك بسهولة وستكون في معظمها في صورة فيديوهات قصيرة أو ألعاب تفاعلية لمساعدة الجمهور على استيعاب المبادئ الأساسية للذكاء الاصطناعي والتمييز بين الخيال والواقع.

٢.٨ التعليـم الـــرسمي والتـــــدريب

١.٢.٨ المدارس

الذكاء الاصطناعي هو مجال يتطور بسرعة هائلة في الوقت الراهن. فإذا انتظرنا حتى يبلغ الطلاب المرحلة الجامعية، سيتحتم عليهم استيعاب كم ضخم من المعارف مما يؤدي إلى تحصيل تعليم أقل من المستوى المثالي. ولهذا يجب تقديم الذكاء الاصطناعي في المراحل الأساسية بالمدارس. وسيؤدي هذا إلى توسيع "القاعدة" التي يمكن أن تخرج لنا خبراء في الذكاء الاصطناعي في المستقبل على جميع المستويات.

تعد المرحلة الإعدادية وأول سنة من المرحلة الثانوية في نظام التعليم المصري الفترات الفضلى لتدريس الذكاء الاصطناعي للطلاب. والسنتان الثانية والثالثة من المرحلة الثانوية هما السنتان المؤديتان إلى المرحلة الجامعية وهما تمثلان ضغطًا على الطلاب وأسرهم وإذا لم يكن الذكاء الاصطناعي جزءًا من مادة دراسية تكون جزءًا من الدرجة الكاملة، لن يهتم أحد بدراسته.

يجب تدريس الذكاء الاصطناعي لطلاب المدارس بطريقة ممتعة وتفاعلية مع مراعاة مستوى معرفتهم بالحساب والتكنولوجيا. وفيما يلي بعض النماذج للوحدات التي يمكن دمجها في المناهج المدرسية، وهي مستلهمة من مبادرة الذكاء الاصطناعي (AI4k12) والدورة الدراسية التي تتناول الذكاء الاصطناعي والأخلاقيات للمرحلة الإعدادية بالمدارس.

الحـاسبـات الــذكية

- ما هو الذكاء الاصطناعي وكيف يختلف عن البرامج الأخرى؟
- لماذا نحتاج إلى الذكاء الاصطناعي؟
- أنت تستخدم الذكاء الاصطناعي دون أن تلحظ (أمثلة من الحياة الواقعية)

الأثر الاجتمـاعي للذكـــاء الاصطناعي

- حالات استخدام الذكاء الاصطناعي إعطاء الطلاب أمثلة من الحياة الواقعية في الأعمال التجارية والحكومة عن استخدام الذكاء الاصطناعي في حل المشكلات أو في تعزيز رخاء وفاهية الناس.
- الذي يمكن أن يسير في الاتجاه الخاطئ (الأخطار)؟ وماذا نفعل حيال ذلك؟

كيـف يعمـل الذكـــاء الاصطنـاعي؟

- أجزاء الحاسوب
- أجهزة الاستشعار
- المعالجة
- برامج الذكاء الاصطناعي
- مفهوم الخوارزميات

الذكـــاء الاصطنـــاعي المتقدم

- كيف تدرب المصنف البسيط؟
- تطبيق الذكاء الاصطناعي مع مشكلات مختلفة
- الذكاء الاصطناعي والأخلاقيات

يمكن توسيع نطاق كل وحدة من الوحدات المذكورة أعلاه لتدرس في سنة أكاديمية كاملة أو في معسكر تدريب صيفي خلال الإجازة المدرسية. ويمكن استكمال المعسكر أيضًا بمسابقات ومنافسات بين الطلاب. وقد وضعت شركات مثل جوجل برامج بالفعل مخصصة لهذه الفئة العمرية.

لتقديم هذه الوحدات التعليمية تحتاج مصر إلى امتلاك عامل تمكيني مهم يتثمل في المدرسين القادرين على تدريس الذكاء الاصطناعي للطلاب بطريقة أكثر امتاعًا وكفاءة، ولذلك هناك حاجة ماسة إلى توفير برنامج تدريب المدرسين.

٢.٢.٨ الجامعات

يصنف طلاب الجامعات إلى تخصصات فنية وغير فنية حسب الإطار الموضح أعلاه. تشمل التخصصات التقنية هندسة الحسابات وعلم الحاسبات ومجالات أخرى ينبغي أن تدرس الذكاء الاصطناعي باعتباره مادة أساسية خلال الدراسات الجامعية. واتخذت مصر بالفعل خطوة إلى الأمام في هذا الصدد من خلال افتتاح «كليات الذكاء الاصطناعي» الجديدة في جامعات مثل كفر الشيخ والمنوفية والأكاديمية العربية للعلوم والتكنولوجيا. وهناك جامعات أخرى مثل جامعة القاهرة قد غيرت كلياتها «للحسابات والمعلومات» إلى «الحسابات والذكاء الاصطناعي» لتأكيد الذكاء الاصطناعي بوصفه مادة أساسية. كما عززت هذه الجامعات قدراتها التدريسية والبحثية لتلائم هذا التخصص. وأضافت معظم الكليات الأخرى للهندسة وعلوم الحسابات أقسامًا للذكاء الاصطناعي أو على الأقل بدأت تدريس أساسيات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي في السنوات النهائية للدراسات الجامعية. ومع ذلك في معظم الحالات تكون هذه الدورات الدراسية نظرية ولا تعد الخريجين من أجل سوق العمل. ولذلك من الضروري إضافة دورات دراسية لمرحلة ما بعد التخرج (برامج بدرجات أو بغير درجات علمية) لتزويدهم بالمعرفة المتعمقة والخبرة العملية التي يحتاجونها. ينبغي أن تكون هذه الدورات الدراسية متاحة للخريجين من كليات غير هندسة الحسابات وعلوم الحاسبات بمستويات كافية من الرياضيات وعلم البرمجة مثل خريجي كلية العلوم والمجالات ذات الصلة.

وستقسم برامج مرحلة ما بعد التخرج إلى فئتين اثنتين برامج «واسعة النطاق» تقدم مجموعة عريضة من الموضوعات ذات الصلة بالذكاء الاصطناعي وعلوم البيانات وموضوعات أكثر تخصصًا، على سبيل المثال التركيز على تكنولوجيا واحدة مثل معالجة اللغات الطبيعية وإبصار الحاسوب أو صناعة واحدة مثل تطبيقات التعلم الآلي في الخدمات المالية. يمكن أن تتنوع هذه البرامج من حيث المدة من أسابيع إلى سنة أكاديمية كاملة، ولكنها تختلف عن برامج مرحلة ما بعد التخرج التقليدية من حيث تركيزها على النواحي العملية بشكل أكبر من النواحي النظرية. وباعتبارها جزءًا من البرامج طويلة الأجل ينبغي أن يطلب من الطلاب تطوير مشروع واحد على الأقل في الذكاء الاصطناعي من البداية للنهاية بما في ذلك تعلم كيفية تطبيق نظام ذكاء اصطناعي في الإنتاج وكيفية تقييم أخلاقياته وآثاره الاجتماعية والاقتصادية. وستتطور هذه البرامج بشكل نموذجي مع مؤسسات متخصصة مثل جهات أكاديمية عالمية رائدة لتقديم برامج درجات علمية طويلة وشركات رائدة في مجال الذكاء في مصر والخارج لتقديم برامج قصيرة الأجل وأكثر تخصصًا. وسيحقق هذا الفائدة المزدوجة التي تتمثل في وجود خريجين مستوفين بالفعل لمتطلبات العمل التي تبحث عنها هذه الشركات.

بالإضافة إلى الدورات الدراسية خلال السنة الأكاديمية. يمكن استغلال فصل الصيف في إعطاء مزيد من الخبرات العملية. نذكر فيما يلي أمثلة منها:

- معسكر تدريب صيفي: تعليم لغات وحزم جديدة واستخدامها في مشاريع صغيرة وتعريف الطلاب بعالم الذكاء الاصطناعي وعلوم البيانات من خلال التلعيب على سبيل المثال.
- هاكثون الذكاء الاصطناعي: مسابقة في استخدام الذكاء الاصطناعي في حل بعض مشكلات الحياة الواقعية
- التدريب في القطاعين العام والخاص: حيث يتم تقييم إمكانات استخدام الذكاء الاصطناعي في بيئات وسياقات مختلفة والمساعدة على تطبيقها
- يمكن أن تقدم الحكومة تمويلات صغيرة للطلاب تستهدف حل المشكلات الصغيرة المطلوبة في مصر باستخدام الذكاء الاصطناعي

الطلاب في المجالات الأخرى لن يحظوا بخلفية الحوسبة التي تجعلهم يقدرون الذكاء الاصطناعي ويستخدمونه في مجالات تخصصهم. ولذلك فهم بحاجة إلى دورتين دراسيتين واحدة بمثابة مقدمة عن الحوسبة والأخرى في استخدام الذكاء الاصطناعي في تخصصاتهم.

- مقدمة عن الحوسبة: مكونات نظام حاسوب ومفاهيم وأساسيات الخوارزميات وأساسيات هيكل البيانات ولغة البرمجة بايثون (أو لغة البرمجة جوليا إذا أصبحت قاعدة).
- الذكاء الاصطناعي المتخصص: يُلتحق بهذه الدورة الدراسية بشرط استكمال الدورة الدراسية السابقة في هذه القائمة. تصمم هذه الدورة الدراسية بناءً على خلفية الطلاب الذكاء الاصطناعي في الحقوق والذكاء الاصطناعي في الأدب والذكاء الاصطناعي في التاريخ، وما إلى ذلك.

يمكن أن تستغرق كل دورة دراسية فصلًا دراسيًا واحدًا أو فصلين دراسيين اثنين لأن ذلك يعتمد على نطاق التعمق المطلوب. ويُنصح بتدريسها في السنتين الثالثة والرابعة من المرحلة الجامعية، بحيث يكون لديهم إدراك جيد لمجال تخصصهم ومن ثم يستطيعون التفكير بشكل أفضل في كيفية استخدام الذكاء الاصطناعي فيه. ويُنصح أيضًا أن يتم تدريس هاتين الدورتين الدراسيتين في فصلين دراسيين أو عامين متتاليين.

تعاونت وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات مع وزارة التعليم العالي والبحث العلمي واتخذتا إجراءً إضافيًا لسد الفجوة بين المعرفة النظرية والتدريب العملي بالمرحلة الجامعية، وذلك من خلال إنشاء جامعة تكنولوجية متخصصة في العاصمة الإدارية الجديدة. ستقدم الجامعة برامج للمرحلة الجامعية ومرحلة الدراسات العليا في تخصصات فنية متعددة بما في ذلك الذكاء الاصطناعي. وستقدم كذلك فرصة فريدة للطلاب لتطبيق ما تعلموه في مشاريع واقعية وفي حل مشكلات حقيقية طوال فترة الدراسة.

علاوة على ذلك أطلقت وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات مبادرة طموحة بعنوان «مبادرة بناة مصر الرقمية»، وهي مبادرة تقدم درجات ماجستير مهنية للخريجين المتميزين في التخصصات التقنية. ستشمل الدراسة التي تستغرق عامًا واحدًا بعد التخرج أحدث الموضوعات في التخصص المختار (الذكاء الاصطناعي أحد هذه الموضوعات)، بالإضافة إلى المهارات الإدارية والشخصية اللازمة في بيئة العمل مثل العمل الجماعي وإدارة المشاريع والعروض التقديمية والاتصالات والتخطيط وغيرها. وسيمنح الطلاب منحًا دراسية كاملة وستتاح لهم فرص تدريب فريدة داخل شركات رائدة تعمل في مصر.

٣.٢.٨ التدريب الفني والمهني

يمثل الطلاب الذين التحقوا في عام ٢٠١٨ بالمدارس الفنية في مصر ٥٥٪ من العدد الإجمالي للطلاب. ويمثل هذا العدد الكبير الذي يبلغ إجمالي ٢ مليون طالب وفقًا لمركز العاصمة للدراسات الاقتصادية والأبحاث (CCESR) إمكانيات كبيرة للقوى العاملة المصرية.

ومع ذلك، تواجه المدارس الفنية تحديدات كثيرة بما في ذلك غياب الموارد والتحفيز الضعيف للطلاب ونقص المدرسين المؤهلين. لذلك يجب أن يبدأ أي تصميم لمناهج المدارس الفنية والمهنية ببرنامج قوي لتمكين المدرسين وبتمويلات كافية مخصصة لموارد الأجهزة والبرمجيات. ومن المهم كذلك تحديد الأهداف المحددة التي نهدف إلى تحقيقها من خلال تقديم الذكاء الاصطناعي في المدارس الفنية والمهنية. تشمل هذه الأهداف:

- القدرة على استكشاف المواهب بين الطلاب فيما يتعلق بالحوسبة بشكل عام والذكاء الاصطناعي بشكل خاص وتحقيق الاستخدام الأمثل لها
- تدريب الطلاب على كيفية استخدام الذكاء الاصطناعي لتحسين أعمالهم. ويشمل هذا بشكل رئيسي عملية الأتمتة
- تشجيع الابتكارات وانتقاء الابتكارات التي يمكن استخدامها على نطاق واسع وتنفيذها على المستوى الوطني. سيسهم هذا في الاقتصاد وسيكون كذلك بمثابة إلهام للطلاب
- امتلاك قوة عاملة من المعلمين القادرين على تدريب الطلاب في المدارس الفنية على تقنيات الذكاء الاصطناعي

تشمل المقاييس التي تقيس التقدم نحو تحقيق هذه الأهداف:

- عدد الطلاب الذين يظهرون موهبة كبيرة في استخدام الذكاء الاصطناعي بطرق ابتكارية
- نسبة الطلاب الذين ينتهي بهم الأمر باستخدام الذكاء الاصطناعي في جانب واحد على الأقل في وظائفهم
- وجود معلم واحد للذكاء الاصطناعي لكل ٢٥ طالبًا
- عدد الابتكارات التي قدمها خريجو المدارس الفنية الذين تم تدريبهم على استخدام الذكاء الاصطناعي في وظائفهم

يلخص الجدول التالي بعض التحديات التي تواجه المدارس الفنية والمهنية ويقترح سبلًا للتغلب عليها لتقديم تعليم عالي الجودة في مجال الذكاء الاصطناعي:

التحـــــدي	مســـــار الإجـــراءات المقتـــرح
■ الطلاب في هذه المدارس الفنية أقل دراية بالحوسبة بشكل عام	■ البدء بدورة دراسية لمدة فصل دراسي واحد في "مقدمة عن الحوسبة" ■ كذلك يمكن أن تكون المعسكرات الصيفية التي تعطي مقدمة عن الحوسبة مفيدة
■ تتطلب الحوسبة وبخاصة الذكاء الاصطناعي بعض التعليم النظري. الطلاب بالمدارس الفنية لديهم خبرات عملية أكثر ولذلك فالدراسات النظرية ليست سهلة بالنسبة لهم	■ يجب أن تكون الدورات الدراسية ذات الصلة بالذكاء الاصطناعي أكثر عملية مثل ■ كيف تقوم بأتمتة عملية؟ ■ كيف تعرف ما إذا كان يمكن أتمتة عملية؟ ■ كيف تستخدم تقنيات الذكاء الاصطناعي في اكتشاف العيوب في منتج ما؟ ■ يجب أن يكون لأدوات البرمجيات المستخدمة واجهة باللغة العربية
■ يحتاج الطلاب إلى الإلهام ليتمكنوا من هضم هذه المواد المتقدمة. وهذا لأن الطلاب يلتحقون بالمدارس الفنية لأنهم يريدون فقط الحصول على أي درجة ولم يتمكنوا من الالتحاق بمدارس تقليدية. لذلك فهم غير متحمسين للتعليم بشكل عام.	■ تقديم دورة دراسية عن "الذكاء الاصطناعي والمجتمع". تتمثل أهداف هذه الدورة الدراسية فيما يلي: ■ شرح أهمية الذكاء الاصطناعي في المجالات المختلفة مع التركيز على المجالات ذات الصلة بالمدارس الفنية. ■ شرح كيف يمكن للذكاء الاصطناعي أن يضيف إليهم ولا يحل محلهم بوصفهم عاملين. ■ قدم لهم قصصًا ملهمة من بلدان متقدمة مثل ألمانيا واليابان وسنغافورة حيث كان تعليمهم الفني عاملًا حاسمًا لتقدم هذه البلدان وكيف استخدم الذكاء الاصطناعي في هذا السياق.
■ قد يكون سمع بعضهم عن الذكاء الاصطناعي وقد يكونون متخوفين من أن يحل الذكاء الاصطناعي محل وظائفهم.	■ ستحل الدورة الدراسية "الذكاء الاصطناعي والمجتمع" المذكورة في الخانة السابقة هذه المشكلة. .
■ تواجه المدارس الفنية بشكل عام مشكلات مالية. يتطلب تدريبهم على استخدام الذكاء الاصطناعي في أعمالهم معدات متقدمة ومن ثم باهظة الثمن.	■ توفير تمويل من القطاعات الخاصة التي ستستفيد من هؤلاء الطلاب المتعلمين في المستقبل يمكن أن يكون مصدرًا جيدًا للتمويل.

جدول ٢: التحديات التي تواجه المدارس الفنية والمهنية والتعليم في مصر

٤.٢.٨ المهنيون المتخصصون

يطبق التصنيف ذاته المستخدم أعلاه لطلاب المدارس على المهنيين المتواجدين بالفعل في السوق بأي مستوى أدنى من القيادة. سيتطلب أولئك العاملون في الوظائف ذات الصلة بتكنولوجيا المعلومات وبخاصة في تطوير البرمجيات برامج صقل المهارات وتنميتها ليتاح لهم التخصص في تطوير نظام الذكاء الاصطناعي أو تطبيق معارفهم على مشروع خاص بالذكاء الاصطناعي (على سبيل المثال، مهندس برمجيات يتعلم كيف يقوم بعمليات التعلم الآلي). بعض هذه الأدوار المتخصصة مدرجة في هرم بناء القدرات في بداية هذا الفصل. ستكون دورات صقل المهارات هذه قصيرة من حيث المدة (أسبوع واحد إلى ٣ أشهر على الأكثر)، ويفضل أن تقوم شركات عاملة في المجال المختار بتصميمها وتقديمها.

المهنيون غير الفنيين هم «خبراء مجال» محتملون. وخبير المجال هو أحد أهم الأدوار في أي فريق معني بتطوير الذكاء الاصطناعي لأنهم يقدمون خبرات مطلوبة بقدر كبير في تطبيق الذكاء الاصطناعي لحل المشكلة القائمة. وخبرتهم المعرفية قيمة جدًا على مستويات عديدة في تحديد المشكلة بالضبط التي يزمع حلها وتوضح كيفية حلها اليوم والفوائد التي يمكن جنيها من استخدام تقنيات أفضل (مثل التعلم الآلي).

كما تقدم نصائح بشأن جمع البيانات، إذا لم يقوموا بهذا بأنفسهم. بمجرد ظهور النتائج الأولية، هم الأشخاص القادرون على تحقيقها من منظور «تجاري» من خلال الحكم على سبيل المثال على ما إذا كان ٥٪ من تحسن الأداء كافيًا أو إذا كان ٩٥٪ من الدقة مقبولًا. وفريق معنى بالذكاء الاصطناعي أو علوم البيانات بدون خبير مجال كالمتخبط في الظلام وقد ينتهي به الأمر إلى إنتاج نتائج غير ذات صلة على أفضل تقدير أو نتائج خاطئة ومضللة على أسوأ تقدير.

ولذلك من الضروري إنتاج جيل من خبراء المجال الأقوياء ليتكاملوا مع الخبراء الفنيين في جميع المجالات التي نأمل في تطبيق الذكاء الاصطناعي بها. ويمكن أن يجري التدريس لخبراء المجال بالطريقة ذاتها التي يقدم بها الذكاء الاصطناعي للطلاب غير الفنيين. ويعد تقديم دورة دراسية تمهيدية في الذكاء الاصطناعي وعلوم البيانات متبوعة بدورة دراسية عملية خاصة بالمجال تتوج بمشروع مشترك مع الخبراء الفنيين المزيج الصحيح لتقديم مهنيين متخصصين مستعدين على الانخراط في فريق فني لإعداد مشروع واقعي. وسيجري تحصيل ما تبقى من المعارف المطلوبة بمرور الوقت مع نمو خبراتهم العملية.

يجب أن توضع نسخ خاصة من هذه البرامج للمهنيين على المستوى التنفيذي في الشركات الناشئة وفي الحكومة والقطاع الخاص في شكل «مدارس تجارية في مجال الذكاء الاصطناعي» أو على شكل ورش عمل حيث يمكن مناقشة حالات استخدام واقعية في مجالاتهم، وتدريس جوانب غير فنية لمشاريع الذكاء الاصطناعي مثل الجوانب المالية والموارد البشرية والإدارة وغيرها. ويمكن للشركات الناشئة على وجه الخصوص الاستفادة من التوجيه لبناء المعرفة والقدرات المؤسسية في الذكاء الاصطناعي.

٣.٨ تعزيز البحث العلمي في مجال الذكاء الاصطناعي في مصر

هناك مساران للبحث في مجال الذكاء الاصطناعي في مصر. وكلاهما يجب أن يتبع ولكن بخطى مختلفة. يجري المسار الأول البحث من أجل حل مشكلة قائمة بالفعل في مصر. ويعمل المسار الثاني على نشر البحوث في دوريات ومحافل مرموقة. ويلزم تطبيق المسار الأول فورًا باعتباره هدفًا قصير المدى وذلك لتحقيق فوائد ملموسة قريبًا.

وهناك فوائد عديدة لهذا المسار. أولًا سيقوم بحل مشكلات تحتاج مصر إلى التصدي لها في الوقت الراهن. ثانيًا يمكن أن تأخذ هذه الحلول لاحقًا شكل الشركات الناشئة في نقل المعرفة إلى بلدان أخرى. ثالثًا سيكون هذا المسار بمثابة توعية عامة جيدة جدًا عن فوائد الذكاء الاصطناعي وكونه فرصة وليس خطرًا.

يجب أن يتبع المسار الثاني في المدى المتوسط بعد أن يكون المسار الأول قد بدأ بالفعل. وسيجري بهذا المسار تدريب كثير من الباحثين المصريين على إجراء بحوث عالية الجودة. وستمكن أيضًا إعطاء العالم الخارجي صورة عن مصر بوصفها مركزًا علميًا في مجال مهم للغاية. سيمهد هذا المسار بدوره الطريق لتعاون محتمل مع مراكز بحثية وجامعات من الدرجة الأولى على مستوى العالم. وسيعود ذلك بالنفع على المسار الأول من خلال تقديم الأدوات والأساس الذي سيمكن الباحثين من حل مشكلات بارزة.

سيحاول معظم الباحثين إجراء المسار الثاني لأنهم سيسعون للحصول على المكانة المرموقة والتمويل. ولذلك لا بد أن تتخذ الحكومة بعض الإجراءات لتشجيع الباحثين على اتخاذ المسار الأول كذلك باعتباره هدفًا قصير الأجل. يمكن أن يأخذ هذا التشجيع شكل تمويل مخصص فقط للمسار الأول باستخدام العمل المولد من هذا المسار لتقييم وتعزيز الباحثين الأكاديميين وما إلى ذلك.

ثمة مشكلة أخرى تواجه جميع البلدان في وضعها من حيث البحوث والقدرة التنافسية في مجال الذكاء الاصطناعي وهي عدد المواهب غير الكافي. ويمكن تحسين وضع مصر بشكل كبير إذا تمكنت من الاحتفاظ بالمواهب في مجال الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات وإغرائهم بالبقاء في مصر. كذلك يدرس طلاب مصريون كثيرون بالخارج في المرحلة الجامعية ومرحلة الدراسات العليا، وسيكون من المفيد جدًا التوظيف الفعال لهؤلاء الطلاب وعودة المغتربين ومشاركتهم في القوى العاملة في مجال الذكاء الاصطناعي.

جدير بالذكر هنا أنه خلال العقود القليلة الماضية جذبت مجالات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي وتحليلات البيانات كثيرًا من الأبحاث في مصر. وهناك اليوم عددٌ كبيرٌ من الباحثين المنتجين والمتخصصين بجامعات ومؤسسات بحثية مختلفة. والباحثون المصريون في مجال الذكاء الاصطناعي ضمن الباحثين الرائدين في الشرق الأوسط. وهم في المقدمة على المستوى العالم في بعض الموضوعات مثل معالجة اللغة العربية.

فوفقًا لإحصاءات الباحث العلمي الخاص بجوجل Google Scholar، أصدر أفضل خمسة علماء في مصر ٤٥ ورقة بحثية في مجال الذكاء الاصطناعي (بدءًا من نوفمبر ٢٠٢٠). قيمة متوسطة من مؤشر إتش تساوى ٢٠,٩ (يشمل هذا المؤشر لكل باحث عدد معين من الأوراق البحثية التي تم اقتباسها أو الاستشهاد بها عدد معين من المرات). وتتمتع مصر بالجاهزية لتطوير مشاريع عالية التقنية في مجال الذكاء الاصطناعي والمشاركة فيها.

وفقًا لدراسة أجراها باحثو جامعة ستانفورد (يرجى زيارة الرابط التالي) يضم أفضل ٢٪ من الباحثين في العالم (وفقًا لمعيار عدد المنشورات العلمية وعدد الاقتباسات) ١٦ باحثًا في مصر متخصصين في الذكاء الاصطناعي.

ويقترح وضع السياسات التالية لتعزيز البحث في الجامعات المصرية

- زيادة التمويل المقدم للباحثين المصريين لإجراء البحوث في مجال الذكاء الاصطناعي. يمكن أن يتم هذا من خلال وكالات تمويل مختلفة.
- إيجاد مسار لتمويل البحوث التطبيقية التي تركز على حل بعض المشكلات المصرية أو التي تشارك في بعض المشاريع الوطنية. يمكن أن تنفذ هذه المشاريع بالتعاون مع الوزارات المصرية أو شركات القطاعين العام أو الخاص.
- التوظيف النشط للطلاب المصريين الذين يستكملون درجة الدكتوراه في الخارج وتشجيعهم على العودة والالتحاق بكليات في الجامعات المصرية، بما في ذلك تقديم حوافز لتشجيعهم على ذلك. توظيف بعض الباحثين المصريين المغتربين المعروفين للالتحاق أو بالمراكز المنشأة حديثًا في مجال بحوث الذكاء الاصطناعي في مصر أو الحصول على مناصب بصفتهم باحثين زائرين بهذه المراكز.
- إنشاء مراكز جديدة للبحث في مجال الذكاء الاصطناعي. سيعزز هذا نتائج البحث في الذكاء الاصطناعي والنظام البيئي لاتصالات وتكنولوجيا المعلومات والذكاء الاصطناعي وسيوفر وسيلة لتوظيف باحثين من الخارج. إنشاء مراكز تميز بحثية في جامعات عديدة لتحفيز التعاون بين الباحثين.
- ربط الجامعات أو المراكز البحثية في مصر بالهيئات الأجنبية النظيرة التي تجري أبحاثًا في الوقت الراهن في السياسات واللوائح التنظيمية ذات الصلة بالبيانات والذكاء الاصطناعي.
- تعزيز تطوير شبكات بحث دولية للنهوض بالذكاء الاصطناعي ونشر معارفه وقدرته التحويلية الممكنة في البلدان التي هي في المرحلة المبكرة جدًا من امتلاك القدرات الذكاء الاصطناعي.

٩ الأنشطة الدولية (AI4X)

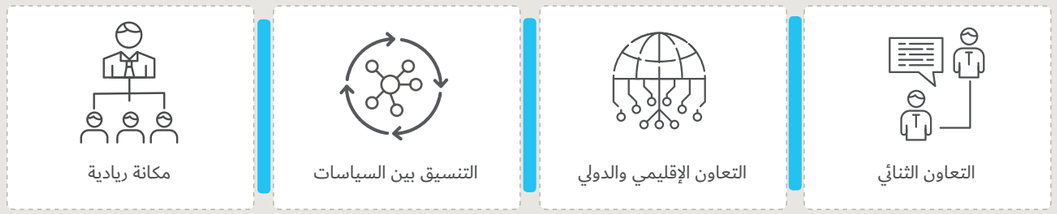
"تعزيز مكانة مصر على الصعيدين الإقليمي والدولي من خلال دعم المبادرات ذات الصلة وتمثيل المواقف الأفريقية والعربية والمشاركة بفاعلية في المناقشات والمشاريع الدولية ذات الصلة بالذكاء الاصطناعي".

يمثل الذكاء الاصطناعي فرصة وخطرًا على حد سواء للبلدان النامية. يبشر التعاون الدولي بتضييق الفجوات في الابتكار والتصنيع ويقدم إمكانية مواجهة بعض أكثر مشكلات البلاد تحديًا ويفتح مجالات جديدة للتعاون والشراكات.

لذلك تؤمن مصر بنقل المعرفة على مستوى العالم وهو ما يتوفر من خلال بناء شبكة علاقات مع الهيئات ذات الصلة. كما تقر بأهمية وضع وتطوير برامج إقليمية في بناء القدرات واستراتيجيات مشتركة في الذكاء الاصطناعي.

تعمل مصر بنشاط على الصعيد الدولي لتقديم وجهات نظر البلدان النامية وتضييق الفجوة بين البلدان المتقدمة والنامية وتعزيز استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي تركز على مجالات التنمية ذات الأولوية للبلدان النامية وتشجيع حكومات البلدان النامية لمراجعة وتكييف السياسات والأطر التنظيمية التي تشجع الابتكار والبيئة التمكينية لاستخدام وتطوير الذكاء الاصطناعي.

يسهم تشجيع التعاون الدولي في تطوير ونشر الذكاء الاصطناعي بشكل عام في سد الثغرات الجغرافية التكنولوجية ويلزم ببذل جهود تتسم بتعدد أصحاب المصلحة على الأصعدة الوطنية والإقليمية والدولية. ويجب أن تتم هذه التغيرات/المشاورات بين الحكومات وشعوبها وبين القطاعين العام والخاص وبين الحكومات الدولية وفيما بينها.



شكل ٢٠: نطاق التعاون الدولي

والتعاون مع بلدان أخرى وهيئات دولية واتحادات ومنتديات ذات صلة أساسية أمرٌ ضروريٌ لإبقاء مصر على اطلاع بأحدث التكنولوجيات والسياسات والشراكات مع توفير مزيد من فرص الاستثمار في مصر.

التعاون الدولي/التعاون الإقليمي: تعتزم مصر تبادل معارفها وخبراتها من خلال المنصات الإقليمية والدولية الملائمة لدعم برامج بناء القدرات وجهود التنمية وتعديل السياسات والقوانين لمواكبة التطور الرقمي الدولي ولتكون أحد المتحدثين الرئيسيين على مستوى العالم لتضييق الفجوة بين البلدان المتقدمة والبلدان النامية.

سيجري تنفيذ هذا التعاون من خلال ما يلي:

- المشاركة بفاعلية في مؤتمرات دولية واتحادات ومنتديات ذات صلة
- إطلاق مبادرات على المستوى الإقليمي لتوحيد الآراء وتعزيز التعاون
- الإسهام في المبادرات الدولية التي تعزز البحث والاعتبارات الأخلاقية وبناء القدرات والآثار الاجتماعية والاقتصادية للذكاء الاصطناعي وموضوعات أخرى ذات صلة
- دفع «الذكاء الاصطناعي من أجل التنمية» بقوة باعتباره موضوعًا وأولوية في جميع المنتديات الإقليمية والدولية لتعزيز الاستخدام المسؤول للذكاء الاصطناعي لتحقيق فوائد ملموسة من أجل البشرية

التعاون الثنائي: تعتزم مصر تعزيز تعاونها على المستوى الثنائي مع بلدان مختلفة بهدف تبادل الخبرات وأفضل الممارسات.

سيجري تنفيذ هذا التعاون من خلال ما يلي:

- اتفاقات تعاون بين الحكومات
- زيارات دراسية وورش عمل
- دعوة خبراء من هيئات مختلفة لتقديم خبراتهم في محافل تنظمها مصر
- تحديد وإطلاق مشاريع ذات مصالح ومنافع مشتركة مع البلدان الصديقة على أساس ثنائي ومتعدد الأطراف

١ العوامل التمكينية

١.١٠ الحـــــوكمـة

١.١.١٠ المجلس الوطني للذكاء الاصطناعي

وافق مجلس الوزراء في اجتماعه بتاريخ ٢١ نوفمبر ٢٠١٩ برئاسة رئيس الوزراء د. مصطفى مدبولي على مشروع قرار بإنشاء المجلس الوطني للذكاء الاصطناعي.
يرأس المجلس الوطني للذكاء الاصطناعي وزير الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات ممثلين من الهيئات الحكومية والقطاع الخاص والخبراء المستقلين.
والمجلس مسؤول عن تحديد وتنفيذ وإدارة استراتيجية الذكاء الاصطناعي بالتنسيق الوثيق مع الخبراء والهيئات المعنية.

تتمثل مسؤوليات المجلس فيما يلي:

- تخطيط الاستراتيجية الوطنية للذكاء الاصطناعي
- وضع آلية متابعة لتنفيذ الاستراتيجية الوطنية للذكاء الاصطناعي بطريقة تتسق مع أفضل الممارسات الدولية في هذا المجال
- تحديد الأولويات الوطنية في مجال تطبيقات الذكاء الاصطناعي
- تقديم توصيات بالسياسات والخطط الوطنية المتعلقة بالأطر التقنية والقانونية والاقتصادية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي
- مراجعة أي شكل من أشكال التعاون على الصعيدين الإقليمي والدولي، بما في ذلك تبادل أفضل الممارسات والخبرات
- تحديد تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي تقدم حلولًا وخدمات ذكية وآمنة ومستدامة
- مراجعة البروتوكولات والاتفاقات الدولية في مجال الذكاء الاصطناعي
- التوصية ببرامج لبناء القدرات ولدعم صناعة الذكاء الاصطناعي في مصر

ويضاف إلى ذلك الإعلان عن الأطر الأخلاقية والعمل مع المنظمات الدولية وقانون حماية البيانات والحاجة إلى مزيد من التحديث لقوانين الملكية الفكرية.

٢.١.١٠ سياسات الذكاء الاصطناعي المسؤول/الأخلاقي

بالرغم من فوائد الذكاء الاصطناعي التي لا يمكن إنكارها، قد يتسبب سوء استخدامه في أضرار محتملة للأفراد أو للمجتمعات. إن وجود السياسات واللوائح التنظيمية والتشريعات لمواجهة سوء الاستخدام سواء أكان أخلاقيًا أو قانونيًا أو اجتماعياً أو اقتصاديًا يمكن أن يعزز ويمكن الاعتماد واسع النطاق لحلول الذكاء الاصطناعي. ويمكن أن تكون زيادة الوعي بماهية الذكاء الاصطناعي المسؤول والذكاء الاصطناعي الأخلاقي بمثابة عامل تمكيني قوي.

وتحقيقًا لذلك ينبغي اتخاذ الخطوات التالية:

إنشاء مسار خاص لأخلاقيات الذكاء الاصطناعى تحت مظلة المجلس الوطني ليقوم بما يلي:

- تقديم المشورة للحكومة بشأن الاستخدام الأخلاقي والقانوني للذكاء الاصطناعي والبيانات والقضايا الأخلاقية والقانونية والإدارية ذات الصلة
- تحديد المشكلات الأخلاقية التي يمكن أن تنشأ مع استخدام الذكاء الاصطناعي في مصر
- وضع المبادئ الإرشادية للذكاء الاصطناعي المسؤول والأخلاقي لتكون بمثابة مرجع لممارسي وشركات الذكاء الاصطناعي في مصر ("الميثاق المصري للذكاء الاصطناعي المسؤول")
- التواصل والتنسيق مع الجهات الحكومية المعنية لإصدار تشريعات ولوائح تنظيمية متى وحيث تستدعي الضرورة. على سبيل المثال البناء على قانون حماية البيانات الشخصية الذي تمت المصادقة عليه مؤخرًا والتوسع في مجالات إخفاء هوية البيانات وحقوق الملكية الفكرية وقانون براءة الاختراع
- تثقيف جميع الممارسين بأكبر قدر ممكن في أخلاقيات الذكاء الاصطناعي. ويمكن تعزيز ذلك من خلال ضمان أن الجامعات التي تمنح درجات علمية في الذكاء الاصطناعي لديها دورة دراسية بشأن الأخلاقيات في التكنولوجيا/الذكاء الاصطناعي باعتبارها جزءًا من مناهجها.

تقدم النقاط التالية مؤشرات الأداء الرئيسية لضمان الذكاء الاصطناعي المسؤول/الأخلاقي في مصر:

- إنشاء مسار خاص لأخلاقيات الذكاء الاصطناعى تحت مظلة المجلس الوطني
- نشر مبادئ إرشادية للتطوير المسؤول والأخلاقي للذكاء الاصطناعي
- مجموعة من القواعد واللوائح التنظيمية للاستخدام المسؤول للذكاء الاصطناعي
- تقديم دورات دراسية في أخلاقيات الذكاء الاصطناعي/التكنولوجيا في الجامعات باعتبارها جزءًا من الدرجات العلمية في الحوسبة

٢.١٠ البيـــانات

ينمو حجم البيانات المولدة في العالم بسرعة عالية من ٣٣ زيتابايت في ٢٠١٨ إلى ١٧٥ زيتابايت متوقعة في ٢٠٢٥. علاوة على ذلك ستتغير الطريقة التي تخزن بيها البيانات وتعالج بشكل هائل على مدار الخمس سنوات القادمة. اليوم يتم ٨٠٪ من معالجة وتحليلات البيانات في مراكز البيانات ومرافق الحوسبة المركزية، و٢٠٪ في كائنات حوسبة ذكية مثل السيارات والأجهزة المنزلية أو روبوتات التصنيع وفي مرافق الحوسبة القريبة من المستخدم (حوسبة الحافة). ومن المحتمل أن تتغير هذه النسب بحلول عام ٢٠٢٥.

ستعيد البيانات تشكيل الأساليب التي نتنج ونستهلك ونعيش بها. وستظهر الفوائد في كل جانب من جوانب حياتنا بدءًا من استهلاك الطاقة بطريقة أكثر وعيًا والمنتجات وإمكانية تتبع المواد والغذاء إلى حياة أكثر صحة ورعاية صحية أفضل.

بناءً على ذلك صادق مجلس النواب المصري على قانون حماية البيانات الشخصية في مطلع عام ٢٠٢٠. يعزز هذا القانون أمن البيانات الشخصية التي تعالج وتخزن على الإنترنت. كما يضع إطار قانوني لتنظيم نقل البيانات إلى البلدان الأخرى.

تقدم كل موجة جديدة من البيانات فرصًا كبيرة لكل بلد ليصبح رائدًا عالميًا في هذا المجال. في هذا الصدد ينبغي لمصر أن تكون قادرة على المضي قدمًا في تنفيذ استراتيجية بيانات خاصة بها بمبادئ تناسب بيئتها المحلية مع ضمان ملاءمتها للممارسات العالمية مثل أن تقوم بمصر بدور رائد في هذا المجال من خلال تواجد دولي قوي.

علاوة على ذلك فإن امتلاك استراتيجية بيانات فعالة يعني امتلاك النوع الصحيح من البيانات في الوقت المناسب والوصول إلى الأشخاص الصحيحة عبر القنوات الصحيحة مع إدارتها وحمايتها بالطريقة الصحيحة.

١.٢.١٠ عناصر استراتيجية البيانات

شكل ٢١: عناصر استراتيجية البيانات

يعد "تصنيف البيانات" أحد العناصر الرئيسية في استراتيجية البيانات. يسمح تصنيف البيانات للقطاعات الحكومية والخاصة بتصنيف المعلومات حسب حساسيتها ومن ثم تطبيق معايير أمن مناسبة وفعالة مع تعظيم فوائد هذه البيانات. يمكن تصنيف البيانات الأكثر حساسية مثل معلومات الموارد البشرية والعملاء بطريقة تظهر أن الإفصاح عنها ينطوي على خطورة عالية. ويمكن تصنيف البيانات المعلوماتية مثل التي تستخدم في التسويق بوصفها أقل خطورة.

يمكن أن توضع متطلبات أمن وإتاحة للبيانات المصنفة على أنها تنطوي على خطورة عالية، وهو ما لا يتم مع البيانات ذات الخطورة الأقل والتي قد لا تتطلب حماية أكثر.

ويتم التصنيف الحكومي للبيانات وفق سياسية الحفاظ على الأمن الوطني أو خصوصية بيانات المواطنين.

تضع المنظمات العسكرية والاستخباراتية تصنيفاتها بشأن آثار الإفصاح عن البيانات. وتنظر الوكالات المدنية كذلك في منع الإفصاح غير المرخص ولكن يتعين عليها أيضًا النظر في سلامة البيانات.

يقدم الجدول التالي نماذج لفئات تصنيف البيانات المستخدمة في بعض البلدان.

التصنيف	الـــوصف
سرية للغاية	قد يؤدي الكشف عن البيانات السرية للغاية إلى ضرر جسيم بالأمن الوطني
سرية	قد يؤدي الإفصاح عن البيانات السرية إلى ضرر جسيم بالأمن الوطني. تعتبر هذه البيانات أقل حساسية من البيانات المصنفة سرية للغاية.
خصوصية	عادة ما تكون البيانات الخصوصية معفاة من الإفصاح بموجب قوانين مثل قانون حرية المعلومات ولكنها لا تصنف على أنها بيانات أمن وطني.
حساسة لكنها غير سرية	البيانات الحساسة غير السرية لا تعتبر حيوية للأمن الوطني، ولكن الإفصاح عنها قد يسبب بعض الضرر. تصنف وكالات عديدة البيانات التي تجمعها من المواطنين بوصفها حساسة غير سرية. في كندا يشار إلى تصنيف البيانات الحساسة غير السرية بوصفها محمية (أ، ب، ج)
غير مصنفة	البيانات غير المصنفة هي البيانات التي ليس لها تصنيف وليست حساسة

جدول ٣: تصنيف البيانات

تحدد استراتيجية البيانات الناجحة أدوار ومسؤوليات كل جهة فاعلة بالبيانات والعملية التي تُمكّنها من التفاعل والسياسات المحددة لإدارة التفاعل بينها. ويتمثل العنصر الرئيسي هنا في بناء الشفافية من خلال الاتصال الواضح والشامل بالبيانات التي سيتم مشاركتها، والإجابة عن كيف ولماذا وما هي الفائدة التي ستعود على الاقتصاد والتصدي لأي مخاوف.

فوائد توافر البيانات:

- لا يمكن وجود اقتصاد قائم على البيانات دون توافر البيانات والوصول إليها.
- الشفافية يستطيع الأفراد الاطلاع على بياناتهم وتقديم معلومات إضافية أو تعليقات مفيدة لتعزيزها.

تحويل البيانات إلى قيمة نقدية:

- يمكن أن تكون البيانات مصدر دخل للحكومة ومحفزًا لنظام بيئي كامل على حد سواء.

٣.١٠ البنية التحتية

لا تتناول هذه الوثيقة تفاصيل جاهزية البنية التحتية وخططها بمصر. ومع ذلك من المهم الإشارة إلى عدم وجود بنية تحتية سحابية في مصر وبخاصة وجود أحد كبار مقدمي الخدمات السحابية العامة المعروفة باسم "الخدمات السحابية ذات القدرات التوسعية الضخمة" مثل (AWS أو Google CP أو Microsoft Azure)، وهو ما يشكل عقبات خطيرة أمام الاعتماد السريع للذكاء الاصطناعي بسبب قيود موقع البيانات التي تمنع أي بيانات من مغادرة البلاد. إن امتلاك مركز بيانات محلي لا يقدم فقط موارد تخزين وحوسبة قابلة للتوسع، بل يتيح أيضًا للجهات المصرية الوصول إلى أعداد كبيرة من خدمات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي والتي يتم تحديثها باستمرار على هذه السحابات وهو ما يقضي على الحاجة إلى تسطير كثير من هذه الخدمات من الصفر أو مطالبة مُورّدي الخدمات لنشرها في مقر العمل وهو ما يعد عملًا مكلفًا وطويلًا ولا يضمن تحديثها باستمرار.

من الضروري مواكبة التطورات الأخيرة في عالم الذكاء الاصطناعي فيما يتعلق بالبرمجيات والتي تكاد تحدث يوميًا وفق مقاييس العصر. ويجب أن يكون الاعتماد على الخوارزميات والأدوات مفتوحة المصدر أو المعروفة باسم "الصندوق الأبيض" ضمن أولويات مصر في ضوء دعمها لمبادئ الذكاء الاصطناعي المسؤول التي أصدرتها منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، والتي تضم بنودًا مهمة بشأن الشفافية والقدرة على التعقب والموثوقية. ومن الضروري أيضًا تجنب إغلاق قائمة البائعين ولذلك من الأهمية بمكان تنويع الشراكات قدر الإمكان وبناء قدرات محلية قادرة على التعامل مع التنوع العريض لحلول البائعين سواء في مكان العمل أو على السحابة.

٤.١٠ النظـــام البيئـــي

١.٤.١٠ إنشاء مركز تميز للذكاء الاصطناعي

ثمة خطوات متخذة في الوقت الراهن لإنشاء مركز سيقوم بدور كبير في تطبيق الذكاء الاصطناعي لحل المشكلات الحكومية وغير الحكومية وهو ما يعرف باسم مركز التميز للذكاء الاصطناعي. سيعين المركز باحثين بمؤهلات عالية في مجال الذكاء الاصطناعي من الحاصلين على درجات علمية عالية وسيكون بمثابة المحرك لتصميم حلول الذكاء الاصطناعي وتطبيقها على مجموعة متنوعة من المشكلات التي تواجه البلاد.

وسيقوم بالأدوار التالية على وجه التحديد:

- تناول المشاريع الوطنية التي تقوم على تطبيق الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة. على سبيل المثال يمكن لمركز التميز تطبيق الذكاء الاصطناعي في وزارة الري المصرية لتحقيق الاستفادة المثلى من استخدام المياه بمساعدة الذكاء الاصطناعي.
- التواصل مع الوزارات والهيئات الحكومية لبحث المهام التي يمكن تطبيق الذكاء الاصطناعي في القيام بها من أجل تشغيل يتسم بالكفاءة وأداء أفضل. قد لا يكون لدى كثير من الهيئات الحكومية معلومات عن الذكاء الاصطناعي لإدراك أنه يمكن تحسين بعض عملياتها (باستخدام الذكاء الاصطناعي)، ويمكن أن يثقفها مركز التميز ويبين لها هذه التحسينات الممكنة.
- يمكن لمركز التميز أن يكون محركًا لاستعادة الكفاءات المهاجرة. ويتحقق ذلك من خلال استهداف توظيف الباحثين المصريين تحديدًا من أصحاب الدرجات العلمية العالية (مثل الدكتوراه) من أفضل الجامعات في العالم. ونظرًا لغياب فرص التوظيف في مصر ربما لا يرغب هؤلاء الطلاب في العودة وهو ما يؤدي إلى خسارة المواهب وهو أمر ضار جدًا للبلاد.
- يمكن لمركز التميز تقديم برامج تدريبية داخلية للطلاب وحديثي التخرج. ومن خلال تدريب الباحثين وإعطائهم الخبرة الحقيقية في التصدي لمشكلات الذكاء الاصطناعي يمكن أن يكون لهذا أثرٌ إيجابيٌ كبيرٌ في تكوين قوة عاملة موهوبة في مجال الذكاء الاصطناعي والتي ستفيد قطاعات الأعمال الأخرى كذلك.

٢.٤.١٠ ريادة الأعمال والشركات الناشئة

أسهم دمج الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي وتحليلات البيانات في جميع جوانب ريادة الأعمال في تحول نظامها البيئي وبيئة الأعمال العالمية في جميع أنحاء العالم. وتغلغل الذكاء الاصطناعي بالفعل بشدة في كثير من المجالات التجارية والمهنية والشخصية وحتى في الحياة اليومية. ويعتبر رواد الأعمال والشركات الناشئة مسهمين رئيسيين في نمو الاقتصاد العالمي. ويعد خلق مزيد من فرص العمل للشباب في القطاعات الاقتصادية المختلفة ركيزة أساسية في المستقبل القريب وبخاصة من خلال ريادة الأعمال لأن الشباب يمثل أكثر من ٥٠٪ من الشعب المصري. فبتمكين مجتمعات رواد الأعمال والطلاب والشركات الناشئة في مصر يمكننا الوفاء بالتعهد الرئيسي لجدول أعمال التنمية المستدامة ٢٠٣٠ والمتمثل في «عدم إغفال أحد». ولذلك من المهم أن تولي الحكومات والقطاع الخاص اهتمامًا متساويًا بالشركات الناشئة في مجال الذكاء الاصطناعي التي يمكن أن تكون أداة قوية للإسهام في نمو اقتصادي مدفوع بالذكاء الاصطناعي. وتقديم الدعم يعني مساعدة الشركات الناشئة بتقديم النصيحة الصحيحة والبنية التحتية (القانونية والأخلاقية والتقنية وغيرها) المطلوبة لتصنيع منتجات ذكاء اصطناعي مسؤول.

بدأت الحكومة في تشجيع شركات التكنولوجيا في مجال الحاسبات والمعلومات قبل حوالي عقدين اثنين. منذ ذلك الحين ظهر عدد كبير من الشركات الناشئة. أنتج كثير منها أعمال من خلال الاستعانة بمصادر خارجية لحساب شركات ومشاريع تجارية خارج البلاد. وظل هذا الاتجاه يتحسن وهناك اليوم عشرات من هذه الشركات وكثير منها حقق نموًا وتحولت إلى شركات كبيرة تضم أكثر من ١٠٠٠ موظف.

في نفس الوقت أسست بعض الشركات متعددة الجنسيات فروعًا لها في مصر وصار لديها مجموعات كبيرة تعمل على أبحاث وتطبيقات التعلم الآلي مثل أي بي إم (IBM) ومركز مايكروسوفت للابتكار بالقاهرة (CMIC). ووضعت منظمات مثل إيتيدا برامج حاضنات تكنولوجية وبرامج تمويل لمساعدة الشركات الناشئة المبنية على أفكار ابتكارية. ومؤخرًا أسست بعض الشركات الكبيرة مثل ريسة للطاقة (Raisa Energy) مجموعات كبيرة للتعلم الآلي لحل مشكلات هندسية في مجال البترول والغاز. وأسست شركة فاليو (Valeo) فرعًا لها في مصر يضم أكثر من ١٩٠٠ موظف يعملون في أبحاث المركبات ذاتية القيادة. تمتلك شركات الاتصالات الأربعة الرئيسية كذلك فرقًا لتحليلات البيانات الضخمة. كما استحوذت شركات متعددة الجنسيات على بعض الشركات المصرية من. على سبيل المثال، استحوذت شركة إنتل (Intel) على شركة (SysDSoft) في عام ٢٠١١، واستحوذت شركة أتمل (Atmel Corporation) على شركة نيوبورت ميديا (Newport Media) (بمكتبها الأكبر في القاهرة).

اليوم هناك نظام بيئي صحي لشركات الابتكار والشركات الناشئة والذي يعد أحد أفضل الأنظمة البيئية بالشرق الأوسط. ومن النماذج الناجحة للشركات شركة ITWorx التي تضم أكثر من ٨٠٠ موظف ولديها مجموعة كبيرة منهم تعمل في مجال التعلم الآلي وبخاصة معالجة اللغات الطبيعية. وبشكل عام هناك أكثر من ٣٠ شركة في مصر تضم ما يزيد عن ٣٠ موظفًا تعمل بشكل رئيسي في مجال الذكاء الاصطناعي.

٣.٤.١٠ تعزيز قطاع الذكاء الاصطناعي في مصر

يمكن لمشروعات الحكومة تقديم دعم لشركات الذكاء الاصطناعي في مصر. وكما ذُكر أعلاه هناك أكثر من ٣٠ شركة متوسطة الحجم (توظف ٣٠ شخصًا أو أكثر) في مصر وهي متخصصة في الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته. وستزدهر هذه الشركات إذا شاركت في بعض المشاريع الحكومية. وسيكون من المفيد للبلاد إذا خصصت معظم هذه المشاريع إلى شركة مصرية أو شركة دولية لها مكتب في مصر بشرط أن تكون الجودة و/أو التكلفة المتوقعة من هذه الشركة مساوية أو أفضل من أي شركة دولية خالصة.

يمكن أن تسير عملية تخصيص المشاريع كما يلي:

- إجراء مشروع تجريبي، يُعلن عنه باعتباره مسابقة، باستخدام مجموعة فرعية من البيانات ذات الصلة غير الحساسة والمعتمدة قانونًا. وللشركات الحرية في تطبيق خوارزمياتها على هذه المجموعة الفرعية من البيانات كاختبار أولي. وهذه المسابقات مماثلة لمسابقات kaggle.com.
- طلب مقترح مكتوب من الشركات المتقدمة التي ستقدم أساليب حلولها. ويشبه هذا دعوة إيتيدا لتلقي مقترحات تتناول موضوعات من الشركات والباحثين في مسار تمويل تعاون الهيئات الأكاديمية في تكنولوجيا المعلومات (ITAC).
- مراجعة المقترحات (بمساعدة خبراء من المؤسسات الأكاديمية) وبناءً على منهجية الحل ونوعية وسمعة المشاركين والأداء في المسابقة في النقطة (أ) يتخذ القرار بشأن أفضل شركة تحصل على هذا المشروع.
- بالنسبة إلى المشاريع الكبيرة أو المشاريع المحددة يشترط أن يكون لأي شركة أجنبية تقدم عطاءات لمشروع ما شركة شريكة من مصر.

يجب اتباع الخطوات التالية لدفع هذا الزخم المحرز حتى تحتل مصر مكانة متقدمة في تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي على مستوى العالم:

- زيادة التمويل المقدم للشركات الناشئة.
- إنشاء حاضنات للشركات الناشئة. ستوفر هذه الحاضنات مساحات للمكاتب ومشورات في مجال الأعمال والأسواق ومساعدات كتابية وغيرها. وسيسهم هذا في تخفيض تكاليف إنشاء الشركات وسيوجه تركيز المهندسين والعلماء إلى المشكلة الفنية المطروحة.
- مع أن معدل نجاح الشركات الناشئة قد لا يكون مرتفعًا جدًا حتى على مستوى العالم، فنجاح القليل منها هو إنجاز جيد وسينهض بوضع مصر بشكل كبير في مجال الذكاء الاصطناعي.
- تقديم حوافز لشركات القطاعين العام والخاص لشراء منتجات الذكاء الاصطناعي على المستوى المحلي (من شركات الذكاء الاصطناعي المصرية) بدلًا من استيرادها من الخارج.
- البدء في مشاريع وطنية تستخدم تكنولوجيات الذكاء الاصطناعي. سيحل هذا مشكلة وطنية ويعزز كذلك صناعة الذكاء الاصطناعي في مصر. يمكن تقديم بعض هذه المشاريع في شكل مسابقة. سيمثل هذا حافزًا قويًا لإنتاج أفضل.
- توفير مناطق تكنولوجية ومراكز ابتكار ومنح في البحث والتطوير ومسابقات وما إلى ذلك، مما سيوفر بنية تحتية ودعمًا للشركات الناشئة.

الابتكار وريادة الأعمال عنصران متداخلان. فالابتكار هو الأداة الخاصة التي يستخدمها رواد الأعمال والوسيلة التي يحققون بها تغييرًا من أجل تقديم عمل تجاري مختلف أو خدمة مختلفة. وتسعى مصر إلى تنظيم مسابقات على مستويات مختلفة لتحفيز استخدام الذكاء الاصطناعي في حل مشكلات واقعية وخلق فرص أسواق جديدة.

الغرض من هذه المسابقات هو توصيل رواد أعمال واعدين وشركات ناشئة واعدة من حول العالم بمستثمرين وموجهين ومانحين وممثلين حكوميين بغرض التصدي لتحديات الابتكار باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي. وتقدم كذلك فرص توفيق بين الشركات الناشئة والشركات الكبيرة أو متعددة الجنسيات.

تشمل الأهداف ما يلي:

- دعم تطبيقات الذكاء الاصطناعي الابتكارية التي تقدم قيمة للمجتمع وتمكن رواد الأعمال
- تزويد الشركات الناشئة ورواد الأعمال بوصول أكبر إلى المعرفة
- السماح للشركات الناشئة ورواد الأعمال بالابتكار والمطالبة بنسب الفضل إليها في ابتكاراتها
- توفير المعرفة المطلوبة لتصميم وتنفيذ تطبيقات ذكاء اصطناعي فعالة وعلى نطاق واسع
- توفير ورش عمل وبرامج تدريب قائمة على العمليات ومتمركزة حول المشاريع للشركات الناشئة ورواد الأعمال

ستسهم هذه التحديات والمسابقات كذلك في زيادة الوعي بتكنولوجيات الذكاء الاصطناعي في مصر وفي المنطقة، وستقدم أيضًا منصة للمشاركين لتبادل أفكار وتطبيقات الذكاء الاصطناعي، وتعزز تنمية مهارتهم في ريادة الأعمال واكتشاف كيفية عمل تطبيقات الذكاء الاصطناعي الناجحة.

٤.٤.١٠ مكافحة هجرة الكفاءات في مجال الذكاء الاصطناعي

يمكن أن يكون لهجرة العلماء والمهندسين المصريين إلى الاقتصاديات الأكثر تقدمًا الأثر الأكثر ضررًا على صحة قطاع الذكاء الاصطناعي في مصر. وتمثل هجرة الكفاءات مشكلة كبيرة ابتليت بها بلدان كثيرة حتى البلدان المتقدمة منها مثل روسيا وفرنسا. وتعتمد صناعة الذكاء الاصطناعي بالأساس على توافر المواهب. ويجب اتخاذ

الخطوات التالية من أجل مكافحة هجرة الكفاءات:

- يمكن للمركز المؤسس حديثًا لتطبيقات الذكاء الاصطناعي ولأقسام الذكاء الاصطناعي والحاسبات تفضيل العمالة من خريجي الكليات من حملة درجة الدكتوراه من جامعات دولية رائدة. فقد يبحث هؤلاء الطلاب على العمل في البلد الذي يدرسون به مما يؤدي إلى خسارة المواهب في مصر.
- يمكن لمركز تطبيقات الذكاء الاصطناعي ومراكز التميز المستقبلية الأخرى تعيين المغتربين المصريين البارزين على مستوى العالم. على سبيل المثال يمكن تعيين باحث مصري رائد في مجال الذكاء الاصطناعي ويعيش في الولايات المتحدة الأمريكية مستشارًا أو باحثًا بنظام بعض الوقت بهذه المراكز. ففي العصر الحالي أصبح التوظيف عن بعد نظامًا سائدًا ومجديًا للغاية.

١١ منهجيـــة التنفيـــذ

نظرًا للطبيعة طويلة الأمد لهذه العملية الاستراتيجية وبنفس الوقت الوتيرة السريعة التي تتحرك بها الصناعة، سيكون من الحكمة تقسيم خطة التنفيذ إلى مراحل، لكل مرحلة هدف ومبادرات معلنة رفيعة المستوى. بينما يجب أن تحدد المرحلة الأولى بالتفصيل، يمكن تحديد المرحلتين الثانية والثالثة على مستوى رفيع الآن لمراجعتهما وعرضهما بالتفصيل بناءً على متطلبات السوق وتغير الأولويات والدروس المستفادة من المرحلة الأولى. لهذا نحن نتبنى ما نسميه إطار "البحث، التخطيط، التنفيذ" الموضح بالتفصيل في الأقسام التالية.

١.١١ إطار البحث – التخطيط – التنفيذ

يعتمد إطار البحث – التخطيط – التنفيذ نهجًا قُمعي الشكل بحيث يتم في كل مرحلة زمنية، تقدر على النحو الأمثل بنصف عام، تصنيف المبادرات بناءً على مرحلة نضجها/تنفيذها، كما هو موضح أدناه

- **البحث:** يتناول إيجاد مشاريع استراتيجية/حالات استخدام للتركيز على التنفيذ والاختبار. يركز بشكل أكبر على مجالات مستويات التخصص.
- **التخطيط:** يتناول بناء وجهة نظر لضمان جدوى حالة الاستخدام أو المشروع مع إيجاد الميزانية ومتطلبات البيانات والمستعملين المستهدفين. يركز بشكل أكبر على الأهداف ومستوى كيف يبدو النجاح.
- **التنفيذ:** يتناول الاستعداد لتنفيذ مشاريع على الأرض وطرح تطبيقات الذكاء الاصطناعي على نطاق واسع. يركز هذا على مستوى تنفيذ المشاريع.

شكل ٢٢: إطار البحث – التخطيط – التنفيذ

١.١.١١ البحـــث

هنا نبني رؤى مختلفة لحالات استخدام الذكاء الاصطناعي الممكنة للتقدم بريادة مصر في مجال الذكاء الاصطناعي. ستشكل لجان من اتحادات خبراء الأعمال والهيئات الأكاديمية والباحثين والمستفيدين المحتملين لتحديد نطاق ودراسة حالات الاستخدام الممكنة لتحقيق التقدم للاستراتيجية وتمكين الاعتماد الأكبر للذكاء الاصطناعي.

ستركز الأنشطة في مرحلة الاستكشاف على بناء خرائط طرق مختلفة وسياسات ومبادرات بحثية وستنتقل الأفضل من بينها وذات الجدوى العالية إلى مرحلة «التخطيط».

ستختار مرحلة البحث وتُقيّم الأفكار وفقًا للوحة موضوعات الذكاء الاصطناعي التالية:

شكل ٢٣: عناصر مرحلة البحث في إطار البحث والتخطيط والتنفيذ

بعد ملء اللوحة السابقة، سيتم منح درجة للموضوعات المختلفة بناءً على مصفوفة الجدوى والأهمية والحاجة الملحة .

درجة الجدوى (١-٥)، مدى جدوى الموضوع، تمنح الدرجة بناءً على

- توافر البيانات: هل البيانات الخاصة بتدريب النماذج متوفرة، وهل يمكن جمعها بسرعة وبسهولة؟
- القابلية للتوسع والتعميم: ما مدى عمومية المشروع المحتمل وهل يمكن اعتماده على نطاق أوسع؟
- استعداد التكنولوجيا والبحث: على التكنولوجيا متوفرة بالفعل من أجل النشر والإنتاج، أم لا تزال في مرحلة البحث؟
- المواهب والقدرات: هل الكوادر اللازمة لإدارة وبناء وتطبيق ومراقبة المشروع متاحة؟
- الوقت المستغرق لبلوغ السوق: ما مدى سرعة تطبيق هذا المشروع؟
- التمويل: هل التمويل متاح؟

درجة الأهمية (١-٥)، ما مدى أهمية المشروع لتحقيق تقدم ريادة مصر في مجال الذكاء الاصطناعي

- التوافق العام للمشروع مع استراتيجية مصر للذكاء الاصطناعي
- هل المشكلة المراد حلها مهمة لكثير من الناس أو شائعة بشكل كافٍ؟
- هل ستحصل مصر على ترتيب أفضل في المؤشرات التي تقيس الاستعداد للذكاء الاصطناعي والريادة فيه؟

درجة الحاجة الملحة (١-٥)، ما مدى الحاجة الملحة للمشروع تجاه الوضع المصري الاجتماعي والاقتصادي

- هل المشكلة تتعلق بمشكلة كبيرة تواجه مصر حاليًا؟
- هل حان الوقت للتنفيذ؟
- هل هناك عواقب لعدم اتخاذ إجراءات فورية؟
- ستنتقل الموضوعات الحاصلة على الدرجات العليا إلى مرحلة «التخطيط».

٢.١.١١ التخطيط

يهدف التخطيط إلى تطوير تجارب لتأكيد «إثبات القيمة» للموضوع أو المشروع الذي تم الاتفاق عليه سابقًا في مرحلة البحث. في مرحلة «التخطيط» تعمل مصر على إثبات القيمة من حيث الجدوى وأثر النموذج. ولذلك ستشمل هذه المرحلة كثيرًا من التجارب وبناء الأكواد والاختبار والتحقق. بمجرد إثبات النموذج من التقنية ومن ناحية أثر المشروع على حد سواء ينتقل المشروع إلى مرحلة التنفيذ.

فيما يلي وصف للفلسفة العامة لعملية مرحلة «التخطيط»:

- **تصنيف المشكلة:** وضع إطار للمشكلة القائمة وتقديم بيان واضح للمشكلة وتحديد أولوية المشكلة حسب المذكور أعلاه.
- **الحصول على البيانات:** تحديد مكان البيانات التي تدعم المشكلة التي يحاول مركز الخبرة حلها. يمكن للبيانات المستخدمة في الذكاء الاصطناعي أن تأتي من مصادر متنوعة مثل أنظمة تخطيط موارد المؤسسة (ERP) وأجهزة إنترنت الأشياء الحديثة أو بيانات الإطار الأساسي أو البيانات العامة. وقد تكون البيانات المستخدمة مهيكلة (مثل سجلات قاعدة بيانات NoSQL) أو غير مهيكلة (مثل الصور والفيديوهات).
- **ما قبل معالجة البيانات:** إعداد البيانات لتطبيق الذكاء الاصطناعي. تشمل الخطوات هنا تحويل البيانات وتطبيعها وتنقيحها واختيار مجموعات التدريب.
- **نمذجة المشكلة:** تحديد خوارزمية الذكاء الاصطناعي المثلى لاستخدامها في التدريب أو التجميع. يمكن الحصول على مجموعة من الخوارزميات وتمديدها لتناسب الأغراض المختلفة.
- **التحقق والتنفيذ:** التحقق من النتائج وتحديد المنصة لتنفيذ النماذج والخوارزميات، ثم تنفيذ نماذج الذكاء الاصطناعي.
- **عرض وجهة النظر:** عرض العمل المنفذ أمام لجنة من الخبراء مع الأثر المتوقع لينتقل إلى مرحلة «التنفيذ».

إذا تمت الموافقة على المشروع، قد يشمل كل "تخطيط" للمشروع واحدًا أو أكثر من النتائج التالية:

- محركات تنبؤية توفر النتائج الفورية والتوقع والترتيب والتوصيات للمستفيد ليتصل بها مباشرة
- أطر معيارية يمكن تكرارها بسهولة في مرحلة "التنفيذ"
- محركات تحليلية تستطيع تحليل الأسباب الجذرية للحالات الشاذة والاستثناءات ويمكن أن تتخذ الإجراء التالي باستقلالية

- محركات متغيرة يمكنها التعلم والتغيير باستمرار مع كل نقطة بيانات جديدة
- منصة بصرية تشمل أنماطًا وعلاقات موسمية وغير بديهية
- رؤية كاملة عالمية في الوقت الفعلي القريب للشبكة بأسرها
- بوابة ذكية، تصميم وتنفيذ الواجهتين الأمامية والخلفية للسماح لمستخدمي الأعمال بالوصول إلى عملياتهم وتحليلها
- واجهات برمجة تطبيقات مريحة لجميع الخوارزميات والتحليلات

تشمل مرحلة "التخطيط" أربعة معايير نجاح رئيسية:

حالة استخدام عالية التأثير

يكون الذكاء الاصطناعي مفيدًا بقدر الأثر الذي يحققه. تهدف الاستراتيجية الوطنية المصرية للذكاء الاصطناعي إلى وضع مصر في مسار ريادة الذكاء الاصطناعي من خلال استخدام الذكاء الاصطناعي لتعزيز الناتج المحلي الإجمالي والتأثير فيه.

في هذا الصدد يجب أن يكون لتطبيق الذكاء الاصطناعي في الصناعة والحكومة إطار واضح لتحديد وقياس أثر مرحلة ما بعد الإنتاج. ويُقترح الإطار التالي لتحديد أثر حالة الاستخدام:

- الناس والعمالة: إدارة أداء أكثر فاعلية للعمالة والناس
- فاعلية الوقت: جعل المنظمات واعية بالوقت وفعالة وتقود السوق في الخدمة والمنتج إلى السوق
- الأصول: خلق عائد متفوق على الأصول من خلال تخصيص الأصول بشكل أفضل سواء أكانت مستودعات أو آلات أو معدات
- النمو والإيراد: بناء خدمات ومنتجات أفضل تلبي احتياجات العملاء والتوصية بمنتجات أكثر لهم
- الربحية: تحقيق الاستفادة المثلى من تكاليف سلسة الإمدادات الإجمالية وتقليل الإنفاق غير الفعال لزيادة

قابلية التوسع في حالات الاستخدام

في مرحلة «التخطيط» تعمل جميع الأنشطة مع مراعاة الاعتماد الشامل. تتبع مرحلة البحث خط تنفيذ مشروعات مرحلة «التخطيط» الممكنة بناءً على مدى شيوع المشكلة ومدى جدوى نشر الذكاء الاصطناعي على نطاق واسع لحل المشكلة.

وبالرغم من أنه في مرحلة «التخطيط» ستعمل الجهات لإثبات القيمة، يجب أن تُقدم مدى قابلية حالة الاستخدام القائمة للتوسع. ويجب مراعاة ما يلي في أي مبادرة «تخطيط»:

- البيانات التاريخية: توافر البيانات التي بها عينات كافية وممثلة للأشخاص الذين يستهدفهم الذكاء الاصطناعي أو أن تكون البيانات متاحة من أجل المستفيد النهائي حتى يمكن لهم تدريب نماذجهم وإنتاج الدقة المطلوبة والأثر.
- الوقت اللازم للانضمام: عدد الساعات المطلوبة للانضمام إلى منظمة جديدة مثل جهة حكومية أو منظمة أو شركة تجارية.
- تكاليف التشغيل: بعد النشر كم سيتكلف تحديث الخوارزمية مع مراعاة جميع المصروفات اللازمة بما في ذلك المواهب المطلوبة لتقديم القيمة المقترحة والفوائد.
- الدقة المتغيرة: ما مدى تعرض الخوارزمية لانحراف البيانات وما هو الأثر الناجم عن ذلك؟
- التفاعل البشري: كيف سيتفاعل المستخدمون مع الحل في التفاعل بين البشر والذكاء الاصطناعي. في الحالات التالية:

الذكاء الاصطناعي يقرر ويتصرف باستقلالية

- المركبات ذاتية القيادة
- أتمتة إشارات المرور
- الاستفادة المثلى من الطاقة في المرافق

الذكاء الاصطناعي يقرر والبشر ينفذون

- تحديد الأخطار في خطوط الأنابيب (التسريب، الكسر وغيرها)
- التوظيف وتوقعات عدد الموظفين
- توقع أسعار السلع والمشتريات

الذكاء الاصطناعي يوصي والبشر يقررون

- مركز الصدارة
- التصنيف الائتماني
- التعيين والتوظيف

علاوة على ذلك، يجب أن تتبع البيانات ذاتها المستخدمة في حالة الاستخدام الإرشادات التالية:

- التغطية: يجب أن تكون البيانات عريضة ومتسقة من حيث تغطيتها للسكان أو على الأقل يمكن الحصول عليها بسهولة.
- الدقة وحسن التوقيت: يجب أن تكون البيانات دقيقة وحديثة ويتم تحديثها بشكل مستمر وغير متحيزة
- القوة التنبؤية: يجب أن تكون البيانات والمعلومات المقدمة من المصدر ذات صلة بما يتنبأ به
- الامتثال: يجب ان تمتثل البيانات والخوارزميات للوائح المالية ولقوانين خصوصية وحماية البيانات

تعميـــــم النمـــــوذج

في مجال الذكاء الاصطناعي هناك سؤال دائم عن مدى إمكانية تعميم هذا النموذج. بتعبير آخر إذا تم اختبار النموذج على مجموعة بيانات معينة من أجل حالة استخدام، هل يمكن نشر هذا النموذج مباشرة دون الحاجة لمزيد من التدريب على نفس حالة الاستخدام في مواقع أخرى أو لشركات أخرى.

على سبيل المثال في التصنيف الائتماني البديل يتم تدريب خوارزميات الذكاء الاصطناعي على الطلبات المقبولة والمرفوضة لشركة ما. ولدى هذه الشركة تحيز قائم بالفعل يعكس تقبلها للمخاطرة وسياساتها الداخلية التي قد تكون خاصة بها فقط. من ثم قد لا يكون ذكاء الخوارزمية المبني على بيانات هذه الشركة ذا صلة بعدد أكبر من سكان العالم لأنها سترث تحيز هذه الشركة بأكمله.

ومع ذلك، تستطيع الفرق التي تثبت القيمة بناء نموذج عام يمكن بواسطته أن تستفيد الشركات أو الحكومات في مصر من الذكاء الاصطناعي مباشرة دون الاعتماد على امتلاك بيانات عالية الجودة أو كافية.

ويمكن الإشارة إلى ذلك بوصفها نماذج سابقة التدريب وهو ما يجعل أي مستفيد قادرًا على استخدام الخوارزمية على الفور. وهذا هو السيناريو الأفضل والذي ييسر بشكل كبير مرحلة "التنفيذ".

على سبيل المثال التعرف الضوئي على الحروف العربية وهي التقنية التي تستطيع التعرف على النص العربي من خلال الصور بدقة عالية يمكن الاستفادة منها في عمليات الرقمنة ونطاقات أتمتة العمليات الروبوتية أو في قراءة الخوارزميات التي تفهم اللغة العربية والتي يمكن أن تضع الأساس لتطبيقات أخرى.

تمويل الاعتماد الجماعي

من أجل دفع حدود أثر الذكاء الاصطناعي إلى الأمام بالفعل إذا كان من الممكن اعتماد الذكاء الاصطناعي المبني في مرحلة "التخطيط" من هيئات حكومية وشركات تجارية أو تطبيقات كثيرة. في بعض الأحيان قد يتطلب اعتماد الذكاء الاصطناعي في منظمة ما استثمارًا هائلًا في الموارد من أجل استيعاب البيانات وتكامل النموذج وعمليات التعلم الآلي وغيرها.

إذا اعتمدت شركات تجارية هذه التكنولوجيا، فيمكنها تحقيق تزامن سلاسلها من التوريد بشكل أفضل وتحقق نموًا بشكل أكثر استدامة وتقوي الناتج المحلي الإجمالي العام لمصر. ولتشجيع هذا الاعتماد قد يكون دعم خدمات الذكاء الاصطناعي وعمليات التنفيذ بمثابة استراتيجية فعالة لتحفيز المنظمات على اعتماده.

سيتم إنشاء وثيقة تمويل لكل حالة إثبات للقيمة يفصل التكاليف والمكاسب الممكنة من الاعتماد الجماعي. وفيما يلي مجالات التركيز المقترحة لهذه الوثيقة:

- المكاسب: عرض القيمة المقدمة من حالة الاستخدام على المستويين الفردي والجماعي المتوقعة على مستوى البلاد
- التكاليف: تراعى جميع التكاليف في دعم الخدمات التي تمكن الاعتماد الجماعي
- أثر الشبكة: التي يمكن من خلالها تعميم الخوارزمية بشكل أكبر، إذا أدت حالة الاستخدام إلى فائدة عامة من وجود مستفيدين متعددين يتبادلون بياناتهم في مجموعة
- الأخطار: عامل عدم اليقين لتكلفة تحقيق الاستفادة بمرور الوقت
- فترة الاسترداد: نقطة التعادل للاستثمار الأولي

٣.١.١١ التنفيذ

في مرحلة "التنفيذ" تبدأ المشاريع المعتمدة التي مرت عبر مرحلة "التخطيط" في التنفيذ على أرض الواقع. ويمكن أن يتم التنفيذ من خلال أطراف ثالثة مع إشراف مركز تميز أو يتم مباشرة بموارد داخل المركز.

ويعني التنفيذ على الأرض انضمام جهات حكومية وشركات تجارية ومنظمات إلى حلول الذكاء الاصطناعي التي تم التخطيط لها في مرحلة "التخطيط".

ستتبع مرحلة التنفيذ الترتيب التالي لأي كيان مشارك:

١. الانضمام

في الانضمام سيأخذ التنفيذ أحد الأشكال التالية:

- النموذج سابق التدريب الذي سيتصل من أجله المستفيد بواجهات برمجة التطبيقات للانضمام إلى حالة الاستخدام
- الخدمة الجزئية، المحركات المعيارية التي سيحدد المستفيد من خلالها موقع بياناته للوصول إلى حالة الاستخدام مباشرة.
- الوصول إلى لوحات البيانات التي سيحصل المستفيد من خلالها على معلومات مباشرة من مختلف بيانات المعالجة العامة للذكاء الاصطناعي
- البناء من الألف إلى الياء التي سيبنى الذكاء الاصطناعي بها من الألف إلى الياء ليناسب حالة الاستخدام الخاصة بكل هيئة

٢. الانتقال إلى مرحلة التشغيل

تتناول هذه المرحلة جعل نماذج وحلول الذكاء الاصطناعي تعمل بسلاسة مع بيئة تكنولوجيا المعلومات المستفيدة مع استيعاب ودمج جميع البيانات المعدة بالفعل والانتقال بالمشروع إلى الإنتاج الفعلي.

مع مرحلة ما بعد إنتاج الذكاء الاصطناعي يعد تحقيق الاستفادة القصوى من التعلم الآلي نشاطًا حيويًا جدًا. من أجل ذلك سيكون من الضروري وجود مركز الخبرة لضمان عدم انحراف الخوارزميات عن الدقة المطلوبة. ويتمثل كل هذا في رصد النموذج وإدارته.

في هذه المرحلة سيعمل مركز الخبرة أو خبراء من طرف ثالث مع الجهة للرصد والتقييم المتواصل للتطبيق من أجل:

- عدد التوقعات
- انحرافات البيانات
- دقة النموذج
- تغطية السكان
- الأثر المقدم

٣. الاعتمـــــاد

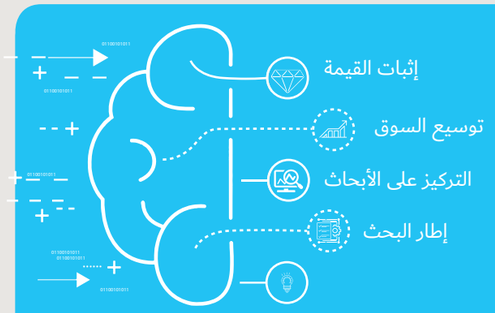
الاعتماد يتوقف على بناء القدرات داخل المنظمات المستفيدة المختلفة للعمل مع الذكاء الاصطناعي. ولتحقيق الاعتماد الناجح تتطلب المنظمات جهودًا هائلة من جانبها. ويجب أن يدمج الذكاء الاصطناعي المطبق في عمليات الشركة وتكييف القوة العاملة لاستيعاب الذكاء الاصطناعي ليصبح جزءًا من حياتهم اليومية.

في هذا الصدد ستحتاج المنظمات بمساعدة مستشاري مركز الخبرة إلى ضمان ما يلي:

- حوافز المنظمة متماشية مع اعتماد الذكاء الاصطناعي
- كيفية خلق وبناء قدرات داخلية للعمل مع الذكاء الاصطناعي وتعيين قادة تغيير في مجال الذكاء الاصطناعي
- توافق الفوائد مع الجهات لتشجيع الاعتماد الكامل
- إقامة ندوات ونقاشات تثقيفية حول كيفية استفادة العاملين من الذكاء الاصطناعي بدلًا من أن تحل محلهم
- كيفية جعل التعلم المتعاقب ممكنًا بحيث يستفيد الذكاء الاصطناعي من تعليقات البشر وبالعكس
- إعادة هندسة عمليات تنظيمية من أجل الذكاء الاصطناعي الجديد المطبق

٢.١١ مراحل التنفيذ

ستوضح الأقسام التالية المراحل المختلفة من الاستراتيجية وتقدم مثالًا لنموذج "التنفيذ، التخطيط، الاستكشاف" فيما يتعلق بالمرحلة الأولى.



١.٢.١١ المرحلة الأولى إثبات القيمة

يتمثل الهدف الرئيسي في هذه المرحلة التي تبدأ في ٢٠٢٠ وتمتد لثلاث سنوات في إثبات قيمة الذكاء الاصطناعي في المجالات المختلفة ووضع الأساس الذي سيبنى عليه الذكاء الاصطناعي على نطاق واسع. ويعني هذا بالنسبة للركائز والعوامل التمكينية المذكورة أعلاه التركيز على المجالات التالية:

- الذكاء الاصطناعي من أجل الحكومة (AI4G): تحديد ونمذجة حالات الدراسة المختلفة للذكاء الاصطناعي في الحكومة مع التركيز على تطبيقات جديدة تتعلق بالانتقال إلى العاصمة الإدارية الجديدة.
- الذكاء الاصطناعي من أجل التنمية (AI4D): تحديد وتنفيذ مشاريع تجريبية في كل قطاع استراتيجي (الزراعة/المياه ومعالجة اللغات الطبيعية/الثقافة والبنية التحتية الذكية/التصنيع والتخطيط الاقتصادي والرعاية الصحية) وقياس عائد الاستثمار وإمكانية تطويرها على نطاق واسع. وتنتقل المشاريع التجريبية الناجحة مباشرة إلى التطبيق الكامل.
- الذكاء الاصطناعي من أجل بناء القدرات البشرية (AI4H): التركيز على فئتين الخريجين/المهنيين لتلبية احتياجات السوق قصيرة الأجل والجمهور العام لوضع الأساس لتعليم طويل الأجل في مجال الذكاء الاصطناعي. ويشمل هذا أيضًا تدريب موظفي الحكومة حسب طبيعة عملهم ومستواهم، فضلًا عن تمكين القادة في الحكومة والقطاع الخاص من تحديد وقيادة مشاريع الذكاء الاصطناعي.
- الذكاء الاصطناعي من أجل الأنشطة الدولية (AI4X): القيام بدور فعّال على الصعيد الإقليمي لتوحيد الآراء الأفريقية والعربية بشأن قضايا الذكاء الاصطناعي المهمة والمشاركة بنشاط في المنتديات الدولية التي تركز على قضايا مثل أخلاقيات الذكاء الاصطناعي وأثره والذكاء الاصطناعي في التنمية. العمل على المستوى الثنائي لإقامة شراكات مع حكومات رئيسية لها خطط مماثلة فيما يتعلق بالذكاء الاصطناعي من أجل تحقيق مصالح كلا البلدين.

٢.٢.١١ المرحلة الثانية توسيع نطاق البحث العلمي والنظام البيئي

في هذه المرحلة التي تمتد لثلاث سنوات إضافية سينصب التركيز على تحديد مزيد من القطاعات الرئيسية التي سيجري فيها تنفيذ الذكاء الاصطناعي استراتيجيًا. تشمل هذه القطاعات ولا تقتصر على التعليم والخدمات المصرفية والمالية. وستتم دراسة وتقييم صناعات أخرى مثل الطاقة/البترول والغاز ومجموعة التموين. وسيتم التركيز كذلك على التوسع في طرح تطبيقات الذكاء الاصطناعي بخاصة في الحكومة في سبيل التحول إلى حكومة "غير ورقية وتعاونية وذكية". ومن ناحية بناء القدرات سيتم التركيز بشكل خاص على طلاب المدارس والجامعات لاستيعاب الذكاء الاصطناعي والتكنولوجيات ذات الصلة في جميع مراحل التعليم. وسيكون هناك تأكيد كذلك لإعداد الجيل القادم من الباحثين في مجال الذكاء الاصطناعي الذين سيكونون جاهزين لتغذية السوق في المرحلة الثالثة.

٣.٢.١١ المرحلة الثالثة التركيز على البحث العلمي

في المرحلة الثالثة التي يتوقع أن تمتد حتى ٢٠٣٠ سينصب التركيز على تعزيز قدرات البحث الأساسية في مصر وترجمتها إلى حلول مستدامة باستخدام النموذج القابل للتكرار الذي وضع في المرحلة الثانية. وسيكون التركيز هنا على تعزيز الرابطة بين الهيئات الأكاديمية/البحثية والصناعة من خلال تنفيذ احتضان للشركات الناشئة وتسريع البرامج في مجال الذكاء الاصطناعي مع التركيز على التكنولوجيا العميقة. وفيما يتعلق ببناء القدرات سينصب التركيز على استكمال برامج التوعية العامة لتحقيق الوقوف على قدم المساواة بين الأمية عامة والأمية في مجال الذكاء الاصطناعي مع القيام في الوقت نفسه بتعزيز قمة الهرم من خلال تقديم علماء بيانات وباحثين في مجال التعلم الآلي رفيعي المستوى.

١٢

خطـــة تنفيـــذ المـــرحلة الأولى

١.١٢ البحث-التخطيط-التنفيذ للمرحلة الأولى

يظهر الجدول التالي مثالًا على نموذج التنفيذ-التخطيط-الاستكشاف الموضح سابقًا في هذا القسم. وينبغي الإشارة إلى أن هذا النموذج الديناميكي قد يتغير حسب الأولويات والظروف في مناطق أخرى من البلاد، على سبيل المثال قد يؤدي وجود وباء كورونا المستجد مرة ثانية إلى التعجيل بالتركيز على مشاريع الصحة على حساب مجال آخر.

	النصف الثاني من ٢٠٢٠	النصف الأول من ٢٠٢١	النصف الثاني من ٢٠٢١	٢٠٢٢	٢٠٢٢
التنفيذ	الذكاء الاصطناعي الأول في مشاريع الحكومة برامج تدريب المدربين للخريجيين دورات للمهنيين وخبراء المجال فرص موقف دولي في اليونسكو ومنظمة التعاون والتنمية الاقتصادية والفرنكوفونية والاتحاد الأفريقي مسابقة للشركات الناشئة في أحد تطبيقات الذكاء الاصطناعي الحكومية مشروع واحد في كل من مجال الرعاية الصحية والزراعة بالشراكة مع جهة دولية	برنامج التوعية العامة مشروعان في مجال الرعاية الصحية مشروعان في مجال الزراعة مشروع تجريبي للتخطيط الاقتصادي إنشاء وحدة حكومية طويلة الأجل للبحث والتطوير بدء مسابقة دولية للشركات الناشئة في مجال الذكاء الاصطناعي الإعلان عن استراتيجية للبيانات	التركيز على إطلاق مشاريع معالجة اللغات الطبيعية والرعاية الصحية على الأرض التخطيط الاقتصادي المرحلة الأولى توسيع نطاق الذكاء الاصطناعي (AI4G) إنشاء مركز للتميز في الذكاء الاصطناعي (AI4G) برامج أولية للذكاء الاصطناعي في المدارس إضافة قطاع واحد جديد، مثل الطاقة	تحويل مراكز التميز إلى هيئات مستقلة بمجموعة خاصة بها من الشراكات ومصادر التمويل تظل الحكومة حاضنة لاعتماد الذكاء الاصطناعي في قطاعات أكثر نطاق أوسع للذكاء الاصطناعي (AI4G) والبدء في تقديم المشورات لبلدان أخرى	التركيز على النمو ي المستدام فالذكاء الاصطناعي جذب مراكز بحثية ومراكز فكر أخرى للإقامة شراكة معها أو فتح فروع لها في مصر بدء الحكومات والهيئات الأخرى في توليد أفكار لمشاريع الذكاء الاصطناعي بدء النظام البيئي في تقديم إسهامات مفيدة في مشهد الذكاء الاصطناعي

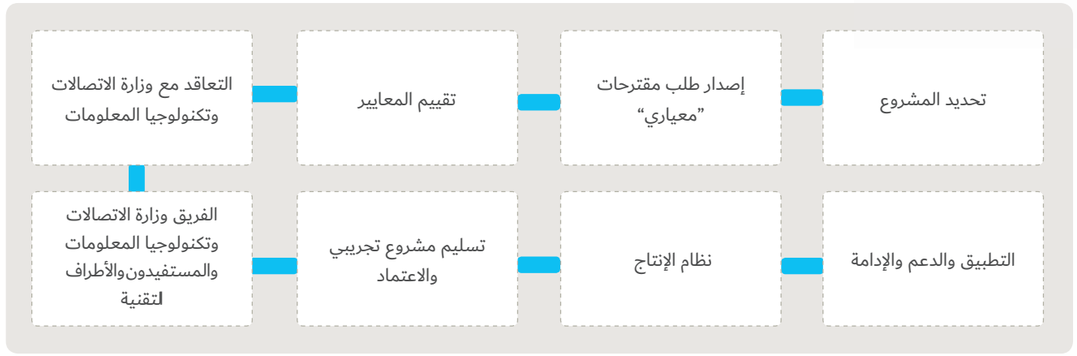
التخطيط	مسابقة دولية التخطيط الاقتصادي خارطة طريق لهندسة البيانات مشروعان في مجال الرعاية الصحية مشروع إعلامي برامج التوعية العامة	خارطة طريق للرعاية الصحية خارطة طريق للبنية التحتية والتصنيع مزيد من حالات استخدام الذكاء الاصطناعي (AI4G)	مشاركة أوسع للشركات الناشئة في النظام البيئي للذكاء الاصطناعي دورات جامعية رسمية في الذكاء الاصطناعي وعلوم البيانات في جميع التخصصات تعزيز شراكات إقليمية	استراتيجية أوسع نطاقًا للحلول القابلة للتصدير	
البحث	خارطة طريق لمعالجة اللغات الطبيعية خطة حوكمة البيانات معسكرات صيفية للجامعات	الذكاء الاصطناعي في قطاعات أخرى برامج مدرسية	إنشاء مراكز تميز في الزراعة والصحة والحكومة خط الحلول القابلة للتنفيذ	استراتيجية بحث طويلة الأجل من أجل الذكاء الاصطناعي في مصر	التحضير للمرحلة الثانية من استراتيجية الذكاء الاصطناعي

جدول ٤: تفاصيل المرحلة الأولى من إطار البحث – التخطيط – التنفيذ

٢.١٢ النموذج التشغيلي للمرحلة الأولى

يتم تبني نهج مركز التميز في المرحلة الأولى بحيث يتم من خلاله تحديد وتنفيذ مشاريع في الحكومة والتنمية وبناء القدرات بالشراكة مع مستفيد مصري وشريك فني محلي أو أجنبي.

يؤدي نهج مركز التميز إلى قيام وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات بدور استشاري بالتعاون مع المراكز البحثية والهيئات الأكاديمية لاستكشاف مشاريع محتملة مع مستفيد قد يمثل جهة حكومية أو شركة قطاع خاص. بمجرد تحديد المشروع يُشكل فريق وفقًا لأحد النماذج التالية ويحدد شريك من مجال التكنولوجيا من خلال عملية تقديم عطاءات عامة مبينة أدناه. يضمن هذا النهج مخرجات بجودة عالية وفي الوقت نفسه يضمن إسهام كل مشروع في وضع لبنة لبناء منصة حكومية متكاملة وموحدة للذكاء الاصطناعي تكون قابلة للتوسع والتمديد وقوية بما يكفي لاستيعاب تطوير تطبيقات جديدة بسرعة وسهولة وفاعلية من حيث التكلفة. كما يسهم هذا في بناء القدرات في مصر والتي يمكن أن تغذى بها الصناعة فيما بعد، فضلًا عن تشجيع وتنمية القطاع الخاص.

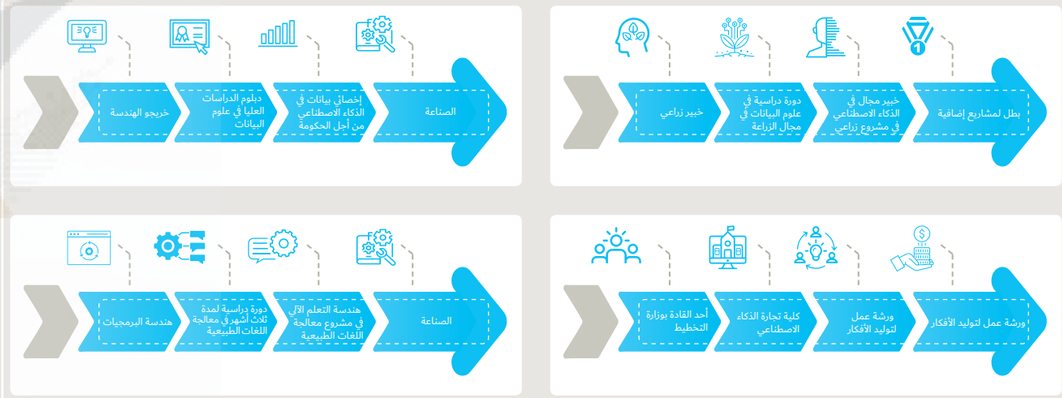


شكل ٢٤: عناصر عملية نموذجية لتسليم مشروع داخل مركز التميز للذكاء الاصطناعي

يظهر الشكل التالي كيفية عمل جميع الركائز والعوامل التمكينية للاستراتيجية لتشكيل صناعة الذكاء الاصطناعي في مصر.

شكل ٢٥: كيفية عمل الركائز والعوامل التمكينية للاستراتيجية معًا

يوضح الشكل التالي بعض نماذج المسارات الوظيفية التي تدمج مسارات بناء القدرات مع مشاريع AI4G و AI4D.



شكل ٢٦: عينة من المسارات الوظيفية لمختلف التوصيفات

يمكن أن يأخذ نموذج التشغيل داخل مركز التميز أحد الأشكال الأربعة الموضحة أدناه:

- **التنمية المشتركة:** يُحدد مشروع ذو اهتمام مشترك بين جميع الأطراف (وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات والمنظمة المستفيدة والشريك من مجال التكنولوجيا) وينفذه فريق مشكل من هذه الجهات الثلاث. يقدم الشريك من مجال التكنولوجيا تدريبًا وبرنامج لنقل المعرفة وتسهم المنظمة المستفيدة بالخبرات في هذا المجال. ويعد هذا المشروع التجريبي ملكية فكرية مشتركة، ويحرر اتفاق تجاري مستقل تحصل الحكومة المصرية من خلاله عادة على الحق في استخدام المنتج داخل مصر، في حين يكون للشريك من مجال التكنولوجيا الحق في تسويق المشروع في الخارج.
- **التنفيذ المباشر:** من أجل الحصول على حلول ناضجة وجاهزة للتطبيق وبعد أن يتم تقييم شامل للاحتياجات وتحليل التكلفة والعائد يمكن منح مشاريع معينة لشريك من مجال التكنولوجيا من خلال عطاء عام ويستعاض عن جزء التنمية المشتركة بحجب الموارد المصرية.
- **مسابقات الذكاء الاصطناعي:** كوسيلة لتحفيز القطاع الخاص وبخاصة الشركات الناشئة ومجال البحث الأكاديمي ستنظم مجموعة من المسابقات في موضوعات أساسية لصنع «منتج الحد الأدنى» بحيث تشكل الجائزة المالية التمويل الأولي لإيجاد حل متكامل بحزمة متكاملة من التوجيه والدعم تقدمها وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات والشركاء.
- **النمذجة السريعة:** لحالات الاستخدام التي يصعب إيجادها والتي ينتظر إثبات قابليتها للتنفيذ ستنتج وحدة تطوير صغيرة بعض النماذج الأولية السريعة والتي يمكن أن تحول إلى مشروع كامل في حالة نجاحها لتنفيذها باستخدام إحدى الطرق الثلاث المذكورة أعلاه.

٣.١٢ المبادرات الرئيسية للمرحلة الأولى

يقدم هذا القسم بعض المبادرات الرئيسية المخطط إطلاقها في المرحلة الأولى من الاستراتيجية مع مؤشرات الأداء الرئيسية الخاصة بها. وسيقدم في القسم التالي نهجٌ أكثر تفصيًلا لإدارة الاستراتيجية يشمل تصميمًا من المستوى الأدنى للمشاريع وكيفية وضع مؤشرات الأداء الرئيسية الخاصة بها.

الركيزة	المبادرة	الأهداف/مؤشرات الأداء الرئيسية
الذكاء الاصطناعي من أجل الحكومة AI4G	إطلاق منصة لمعالجة اللغات الطبيعية، على مستوى الحكومة لإتاحة تطبيقات اللغة العربية	
	نشر الوعي بالذكاء الاصطناعي في جميع الهيئات الحكومية	
	نشر "الوثيقة المصري للذكاء الاصطناعي المسؤول" لتوجيه التنمية في الحكومة	
	تنفيذ نهج مركز التميز لضمان جودة وتقييس المخرجات	
	تنفيذ عشرة مشاريع تجريبية في السنة في قطاعات حكومية مختلفة	استكمال المشاريع التجريبية وإقرار الخطوات التالية بما في ذلك تقارير التقييم والتوصيات
	تحديد حالات الاستخدام الأنسب لتطوير الذكاء الاصطناعي على مستوى الحكومة	عقد خمسين جلسة على الأقل في السنة مع هيئات حكومية لبحث فرص الذكاء الاصطناعي
	إنتاج "دليل الذكاء الاصطناعي"	دليل كامل بحالات استخدام الذكاء الاصطناعي الممكنة في الحكومة لتنفيذها حتى عام ٢٠٣٠
الذكاء الاصطناعي من أجل التنمية AI4D	مشاريع تجريبية في الذكاء الاصطناعي من أجل الزراعة	استكمال خمسة مشاريع تجريبية على الأقل مع طرح مشروع واحد على الأقل على نطاق واسع
	مشاريع تجريبية من أجل الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية	استكمال خمسة مشاريع تجريبية على الأقل مع طرح مشروع واحد على الأقل على نطاق واسع
	مشاريع تجريبية من أجل الذكاء الاصطناعي في البنية التحية والتصنيع	استكمال مشروعين تجريبيين وتحديد الخطوات التالية
	مشاريع تجريبية من أجل الذكاء الاصطناعي في التخطيط الاقتصادي والتنمية	استكمال مشروعين تجريبيين وتحديد الخطوات التالية
	مشاريع تجريبية من أجل الذكاء الاصطناعي في الثقافة ومعالجة اللغات الطبيعية	استكمال خمسة مشاريع تجريبية على الأقل مع طرح مشروع واحد على الأقل على نطاق واسع

النظام البيئي	إطلاق مركز لتطبيقات الذكاء الاصطناعي بأذرع للبحث والتنفيذ	
	بناء جسور بين الصناعة والحكومة والبحث والهيئات الأكاديمية	عقد خمسة هاكاثونات في السنة على الأقل لطلاب الجامعات والباحثين بموضوعات عن الذكاء الاصطناعي في مجال التنمية
	دعم الشركات الناشئة في مجال الذكاء الاصطناعي	احتضان عشرة شركات ناشئة في مجال الذكاء الاصطناعي على الأقل في السنة
	دعم الشركات الناشئة في مجال الذكاء الاصطناعي	إطلاق دورة دراسية متخصصة وبرنامج إرشادي للشركات الناشئة في مجال الذكاء الاصطناعي
	دعم الشركات الناشئة في مجال الذكاء الاصطناعي	تقديم تمويل مباشر في العلوم والتكنولوجيا لحالات استخدام الذكاء الاصطناعي
الذكاء الاصطناعي من أجل بناء القدرات البشرية AI4H	نشر الوعي العام بفوائد الذكاء الاصطناعي وأخطاره وحدوده على مستوى السكان	تنفيذ برامج توعية عامة تستهدف الجمهور العام بما في ذلك مستوى تمهيدي قصير المدى ومستوى أكثر عمقًا للمهتمين
	إطلاق موقع ai.gov.eg ليكون بمثابة مركز البلاد للذكاء الاصطناعي	بوابة تحتوي على أقسام لجميع الأطراف الفاعلة في النظام البيئي للذكاء الاصطناعي والشركاء الدوليين المستقبلين
	تقديم الذكاء الاصطناعي في المدارس	مشروع تجريبي يستهدف المدارس العليا والتعليم الفني والمهني لتعزيز معارف الذكاء الاصطناعي من خلال مشاريع عملية
	تقديم دورات دراسية في الذكاء الاصطناعي في البرامج الجامعية	تقديم جميع أقسام هندسة الحاسبات والعلوم الحاسبات في كل أنحاء البلاد دورتين دراسيتين على الأقل في مجال الذكاء الاصطناعي
	إطلاق تخصصات في الذكاء الاصطناعي	إطلاق عشرة أقسام أو عشر كليات جديدة على الأقل للذكاء الاصطناعي في أنحاء البلاد
	جامعة تكنولوجية جديدة بالعاصمة الإدارية الجديدة	عمل الجامعة على مستوى مرحلة ما قبل التخرج
	تقديم دورات دراسية في الذكاء الاصطناعي لقطاعات معينة في تخصصات غير علوم الحسابات وهندسة الحاسبات	إطلاق دورات دراسية في الذكاء الاصطناعي لقطاعات معينة لثلاثة تخصصات على الأقل بما في ذلك المالية والتسويق والرعاية الصحية
	إطلاق برامج دراسات عليا في مجالات مختلفة ذات صلة بالذكاء الاصطناعي	إطلاق ثلاثة برامج دراسات عليا على الأقل لتقدم ٥٠٠٠ خريج كل سنة على الأقل
	برامج رفع مهارات المهنيين المتخصصين	خمسة مستويات على الأقل من برامج رفع المهارات تقدم لمستويات مهارية وتخصصات مختلفة
	تثقيف القادة الحكوميين في مجال الذكاء الاصطناعي	إطلاق "مدرسة تجارية للذكاء الاصطناعي" لخمسة قطاعات وإجراء ندوات "الذكاء الاصطناعي من أجل القادة" في جميع الهيئات الحكومية
	تثقيف قادة القطاع الخاص في مجال الذكاء الاصطناعي	إطلاق سلسلة من حملات التوعية لقطاعات معينة بما في ذلك التدريب وورش العمل للقطاعات الاستراتيجية

الذكاء الاصطناعي من أجل الأنشطة الدولية AI4X	قيادة الجهود لتنسيق استراتيجيات الذكاء الاصطناعي على مستوى البلدان الأفريقية	اقتراح فريق عمل للاتحاد الأفريقي وإصدار استراتيجية أفريقية موحدة للذكاء الاصطناعي
	قيادة الجهود لتنسيق استراتيجيات الذكاء الاصطناعي على مستوى البلدان العربية	اقتراح فريق عمل لجامعة الدول العربية وإصدار استراتيجية عربية موحدة للذكاء الاصطناعي
	المشاركة في مبادرات الذكاء الاصطناعي المسؤول وأخلاقيات الذكاء الاصطناعي في المنظمات الدولية	عروض للخبراء في ثلاث منظمات دولية على الأقل تكون فاعلة في مجال الذكاء الاصطناعي المسؤول
	قيادة المنطقة في تحفيز الذكاء الاصطناعي من أجل التنمية من خلال إجراء مسابقات للشركات الناشئة والباحثين	تنظيم مسابقة إقليمية واحدة ومسابقتين دوليتين على الأقل في موضوع الذكاء الاصطناعي ذي الصلة بالتنمية
	بناء علاقات ثنائية متنوعة ومتوازنة مع البلدان ذات الفكر المماثل من أجل فائدة الجانبين	توقيع اتفاقات تعاون مع عشرة بلدان على الأقل من مجموعات جغرافية واجتماعية واقتصادية مختلفة
	تنفيذ برنامج للذكاء الاصطناعي من برامج منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية على المستوى الوطني	تنفيذ برنامج وفق المقترح المتفق عليه
	تعزيز التعاون مع المنظمات المانحة لتبادل الخبرات وزيادة مجموعة الموارد	توقيع اتفاق كبير واحد على الأقل مع منظمة مانحة لتمويل مشاريع الذكاء الاصطناعي في مصر.

جدول ٥: المبادرات الرئيسية للمرحلة الأولى

١٣

الـرصـــــد والتقييـــم

تستخدم مؤشرات الأداء التالية لرصد الاستراتيجية الوطنية المصرية والمسار الصحيح بدقة وتقييمهما باستمرار من أجل تحليل تقدم الاستراتيجية. وفيما يلي مجموعة من المقاييس الكمية والنوعية لقياس مدى تقدم الرؤية من خلال الفحص الملموس.

وستقوم معايير التقييم على ٣ محاور رئيسية:

- الأثر الكلي للاستراتيجية
- قيادة فكر الاستراتيجية
- فاعلية تنفيذ الاستراتيجية

١.١٣ الأثر الكلي للاستراتيجية

يجب مراعاة الأثر الكلي للاستراتيجية وفق ثلاثة آفاق للتركيز كما هو موضح في الشكل التالي:

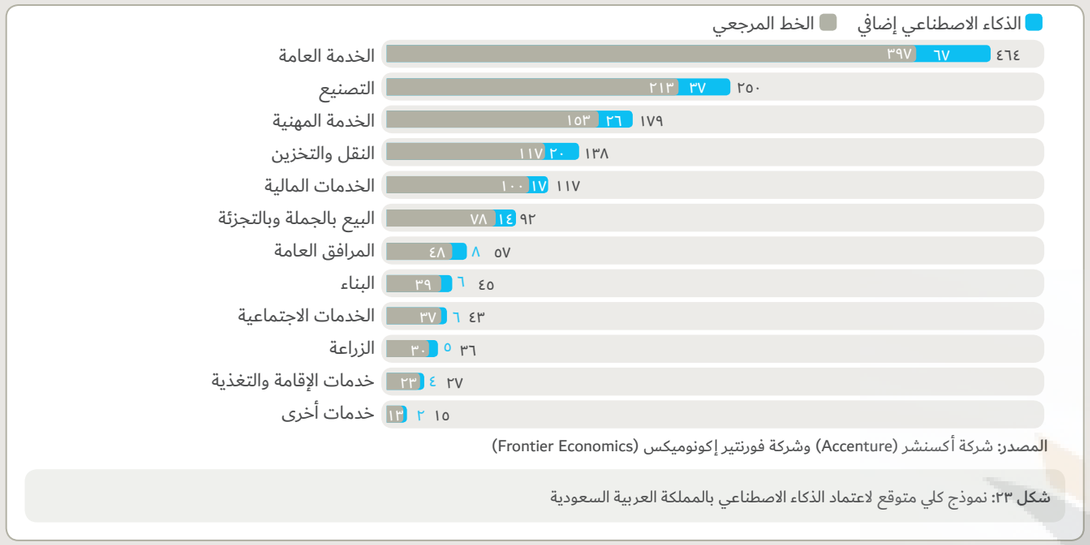
شكل ٢٧ : مستويات الأثر الكلي للاستراتيجية

الأثر العام للناتج المحلي الإجمالي

- هذا هو الإسهام العام للذكاء الاصطناعي لتعزيز نمو الناتج المحلي الإجمالي. المكاسب الصافية المباشرة من اعتماد الذكاء الاصطناعي.
- على سبيل المثال، يتوقع أن تشهد مصر أثرًا مباشرًا يقدر بحوالي ٤٢,٧ مليار دولار أمريكي في ٢٠٣٠ (٧,٧٪ من الناتج المحلي الإجمالي).

الأثر الجمعي للصناعة

- هذه هي القيمة الإضافية/التعزيز الإضافي المدفوع باعتماد الذكاء الاصطناعي. يظهر الشكل التالي النموذج الكلي المتوقع من اعتماد الذكاء الاصطناعي في المملكة العربية السعودية على سبيل المثال:



المصدر: شركة أكسنشر (Accenture) وشركة فورنتير إكونوميكس (Frontier Economics)

شكل ٢٣: نموذج كلي متوقع لاعتماد الذكاء الاصطناعي بالمملكة العربية السعودية

الأثـــر التنظيمي

- هذا هو التحليل الجزئي لأثر اعتماد الذكاء الاصطناعي في كل هيئة.
- ستجري دراسة هذا الأثر بناءً على نموذج الأثر المذكور أعلاه بمساعدة مستشاري مركز الخبرة.

٢.١٣ قيادة فكر الاستراتيجية

تطمح مصر في أن تصبح مركزًا للبحث والتطوير في مجال الذكاء الاصطناعي في المنطقة بوصفها دولة رائدة في تبني هذه التكنولوجيا. ومن المهم في هذا الصدد إظهار تفوق مصر باستمرار في هذا المجال بدعم من الأطراف الفاعلة المختلفة في مجال الصناعة ومراكز الخبرات بها من خلال القنوات الإعلامية العالمية المختلفة وارتباطات العلاقات العامة.

فيما يلي مؤشرات الأداء الاستراتيجية لتتبع المسار الصحيح لتقدم الاستراتيجية

- تمثيل مصر في محافل الذكاء الاصطناعي العالمية
- الذكر في التقارير البحثية ودراسات أثر الذكاء الاصطناعي
- عدد الأوراق البحثية المنشورة في المجلات العلمية المرموقة أو المنشورات ذات الصلة
- القادة المصريون في الذكاء الاصطناعي في السوق العالمية
- إسهام مصر في أبحاث الذكاء الاصطناعي من خلال بناء تكنولوجيا ذكاء اصطناعي قابلة للاستخدام
- عدد المراكز البحثية المتقدمة في مصر
- سجل المسهمين المشاركين (الأفراد والمنظمات) في استراتيجية الذكاء الاصطناعي
- شراكات عالمية في الأبحاث/البيانات لإحراز تقدم في استراتيجية الذكاء الاصطناعي
- عدد محافل الذكاء الاصطناعي في مصر
- الطلاب الأجانب القادمون إلى مصر لتعلم/بحث الذكاء الاصطناعي
- تنوع حالات الاستخدام وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في مصر
- تقدم مصر في مؤشر الاستعداد للذكاء الاصطناعي
- تنوع المحافظات المصرية التي تعتمد الذكاء الاصطناعي
- جودة البيانات المصرية حسب قطاع الصناعة أو لأغراض البحث

٣.١٣ فاعلية تنفيذ الاستراتيجية

هنا يتم رصد فاعلية تنفيذ الاستراتيجية في إحداث التغيير وتمكين اعتماد الذكاء الاصطناعي. وكما ذُكر من قبل سيتم تخصيص مركز تميز لتقديم اعتماد الذكاء الاصطناعي وبنائه وتقديم المشورة له وإدارته على مستوى البلاد بناءً على نموذج البحث-التخطيط-التنفيذ.

فيما يلي مؤشرات الأداء الرئيسية للبحث والتخطيط والتنفيذ:

١.٣.١٣ البحث

- إجمالي الموضوعات المحققة (فصليًا، سنويًا)
- إجمالي الموضوعات التي مرت إلى مرحلة «التخطيط» (فصليًا، سنويًا)
- إجمالي الموضوعات المعتمدة (سنويًا)
- العدد الإجمالي للجان المشكلة (فصليًا، سنويًا)
- سجل المسهمين (الأفراد والهيئات) في اللجان
- حالات الاستخدام والمشاريع المناقشة
- توافق المشاريع محددة النطاق مع الاستراتيجية

٢.٣.١٣ التخطيط

- العدد الإجمالي لحالات إثبات القيمة المقدمة
- العدد الإجمالي لحالات إثبات القيمة التي مرت إلى مرحلة «التنفيذ»
- العدد الإجمالي لحالات إثبات القيمة المعتمدة
- عدد المشاريع في خط الأنابيب
- العدد الإجمالي للنماذج المعممة (على سبيل المثال معالجة اللغة العربية، أو التعرف على عيوب خط الأنابيب)
- العدد الإجمالي للنماذج القابلة للتوسع التي مرت إلى مرحلة «التنفيذ» (على سبيل المثال الخوارزميات التنبؤية القابلة للتعيين أو مُركّبات البيانات)
- إجمالي وثائق الأثر المحتمل المعدة
- إجمالي التمويل المعتمد
- حجم البيانات المتحصل عليها لتمكين حالات استخدام مختلفة
- توافق حالة الاستخدام مع الاستراتيجية العامة
- حالات الاستخدام المفيدة لمصر (على سبيل المثال: حالات الاستخدام ذات الصلة بمصر وحدها بسبب محلية قواعد البيانات)
- جودة البيانات المتحصل عليها
- سجلات المسهمين في التخطيط
- الأوراق الأكاديمية/البيضاء المنشورة من عمليات «التخطيط»
- الإسهام في مؤشر الاستعداد للذكاء الاصطناعي
- المشاركة في مجتمعات الذكاء الاصطناعي العالمية والتمثيل المصري في محافل الذكاء الاصطناعي العالمية

٣.٣.١٣ التنفيذ

- إجمالي المشاريع المنضمة
- إجمالي المشاريع المطبقة والمشغلة
- إجمالي المشاريع المعتمدة
- العدد الإجمالي لنماذج الذكاء الاصطناعي المعممة/القابلة للتوسع المستخدمة حاليًا
- الأثر الكلي (الدخل الإضافي، توفير التكاليف بسبب الكفاءة العالية والاحتيال الوقائي والسرقة وفاعلية الوقت، وغيرها)
  - حسب المشروع
  - حسب الصناعة
  - حسب الناتج المحلي الإجمالي
- متوسط الوقت المستغرق للاعتماد
- إجمالي الهيئات الحكومية الممكنة من استخدام الذكاء الاصطناعي
- الإنفاق الإجمالي للاسترداد
- عدد الأطراف الثالثة المشاركة في التنفيذ
- إنشاء حكومات وهيئات مدفوعة بالبيانات
- المساهمون في الشبكة (الذين يسهمون ببياناتهم لتحسين دقة التنبؤ حسب الصناعة)
- الأوراق الأكاديمية/البيضاء المنشورة
- كفاءة التكلفة الإجمالية في التنفيذ
- ذكر حالات الاستخدام في مرحلة «التنفيذ» في الأخبار والإعلام

٤.٣.١٣ تمكين المواهب والكفاءات

تركز الاستراتيجية كذلك على تمكين الكفاءات في مجال الهندسة من خلال مبادرات تعليمية مختلفة. ومن المهم تطبيق ما يلي لضمان أن الاستراتيجية تتبع المسار والتنفيذ الصحيحين.

- عدد الدورات الدراسية الخاضعة للرعاية
- تنوع الدورات الدراسية والمهارات الفنية والشخصية
- عدد المتقدمين للتخرج (سنويًا)
- العدد الإجمالي للخريجين المعينين بعد البرنامج (سنويًا)
- متوسط تنقل الخريجين بعد التعيين (فصليًا، سنويًا)
- العدد الإجمالي للخريجين المعينين في صناعات مستهدفة
- التقدم المهني للخريجين (سنة واحدة و٣ و٥ سنوات) بعد التخرج
- عمل خريجي حالات الاستخدام على مرحلة ما بعد التوظيف
- المنصب/الوظيفة التي يحصل عليها الخريجون بعد التخرج
- متوسط الراتب للخريجين بعد التخرج
- إجمالي الخريجين المعينين في شركات غير مصرية
- العدد الإجمالي للشركاء الدوليين في محتوى الذكاء الاصطناعي

١٤

الخـــاتمة والخطوات المستقبلية

تعد هذه الوثيقة بشكلها الحالي بمثابة لمحة عامة رفيعة المستوى عن استراتيجية مصر الوطنية للذكاء الاصطناعي. ولا يقصد منها أن تحل محل خطة تشغيل ما وسيتم التعامل معها بوصفها وثيقة حية حتى انتهاء الاستراتيجية في عام ٢٠٣٠. وسيكون من الضروري قيام المجلس الوطني للذكاء الاصطناعي برصد وتقييم دائمين فضلًا عن تقديم مراجعات وتحسينات متواصلة. جدير بالذكر أن هذه الوثيقة توضح فقط الأولويات وخطوات التنفيذ للمرحلة الأولى من الاستراتيجية. وسيتم نشر إصدارات لاحقة من هذه الوثيقة في الوقت المناسب لتوضيح تفاصيل المراحل التالية مع الانتفاع من الدروس المستفادة خلال تنفيذ المرحلة الأولى.

سيتم كذلك نشر وثائق ذات صلة مثل "الوثيقة المصرية للذكاء الاصطناعي المسؤول" ومسودة "استراتيجية البيانات" وخطط التنفيذ المحددة لكل قطاع وذلك لاستكمال المعلومات المذكورة في هذه الوثيقة.

ملحق (أ) قائمة المساهمين الرئيسيين

- معالي الدكتور عمرو طلعت، وزير الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات، رئيس المجلس الوطني للذكاء الاصطناعي
- المهندس خالد العطار، نائب وزير الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات للتنمية الإدارية والتحول الرقمي والميكنة
- المهندسة جُلستان رضوان، مستشار وزير الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات للذكاء الاصطناعي
- الأستاذ الدكتور جمال درويش، الرئيس السابق لقطاع المعلوماتية بالمجلس الأعلى للجامعات؛ والأستاذ السابق بكلية الحاسبات والذكاء الاصطناعي بجامعة القاهرة
- الأستاذ الدكتور أمير عطية، الأستاذ بكلية هندسة الحاسبات بجامعة القاهرة
- الأستاذ الدكتور إبراهيم معوض، كلية الحسابات والمعلومات بجامعة عين شمس ومدير برنامج الذكاء الاصطناعي بجامعة الجلالة
- السفير عصام عاشور، نائب مساعد وزير الخارجية للابتكار والتكنولوجيا ومنتديات الشباب
- الدكتور إسلام ذكري، كبير علماء البيانات بالبنك التجاري الدولي
- الدكتورة سمحاء البلتاجي، جامعة الجيزة الجديدة
- الأستاذ الدكتور، محمد زهران، جامعة نيويورك
- الدكتورة نجلاء رزق، الجامعة الأمريكية بالقاهرة
- المهندس محمد أباظة، شركة سينابس أناليتكس (Synapse Analytics)

الـــدعم التحـــريري

- داليا ابراهيم حلاوة، مدير إدارة الإصدارات - الإدارة المركزية للعلاقات الدولية - وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات
- سمر صُبيح، مدير العلاقات الخارجية بوحدة الذكاء الاصطناعي - وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات
- محمود ابراهيم، مدير ترجمة بإدارة الإصدارات - الإدارة المركزية للعلاقات الدولية - وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات
- سوزي نجيب، مدير محتوى بإدارة الإصدارات - الإدارة المركزية للعلاقات الدولية - وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات
- سارة محمود، مدير تصميم جرافيكي بإدارة الإصدارات - الإدارة المركزية للعلاقات الدولية - وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات
- سامح الأمير، مدير تصميم جرافيكي بإدارة الإصدارات - الإدارة المركزية للعلاقات الدولية - وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات
- مهاب عبد الله، باحث في مجال الذكاء الاصطناعي بوحدة الذكاء الاصطناعي - وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات
- نهى علواني، مترجمة ومسؤولة إدارية بوحدة الذكاء الاصطناعي - وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات

ملحق (ب): المـــراجع

١. النسخة الأولى لاستراتيجية مصر الوطنية للذكاء الاصطناعي، صدرت في ٢٠١٩ بالتعاون بين وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات ووزارة التعليم العالي والبحث العلمي

٢. ٢٠٢٠. استراتيجية إستونيا الوطنية للذكاء الاصطناعي ٢٠١٩-٢٠٢٠. (على الإنترنت)

٣. ٢٠٢٠. تقرير فريق عمل الذكاء الاصطناعي التابع لإستونيا (على الإنترنت)

٤. ٢٠٢٠. استراتيجية الهند الوطنية للذكاء الاصطناعي # الذكاء الاصطناعي للجميع. (على الإنترنت)

٥. ٢٠٢٠. بولندا الرقمية: خريطة الذكاء الاصطناعي البولندي. (على الإنترنت)

٦. ٢٠٢٠. استراتيجية المجر للذكاء الاصطناعي. (على الإنترنت)

٧. ٢٠٢٠. الذكاء الاصطناعي صنع في ألمانيا. (على الإنترنت)

٨. ٢٠٢٠. الذكاء الاصطناعي في أستراليا. (على الإنترنت)

٩. ٢٠٢٠. الذكاء الاصطناعي من أجل الشعب الأمريكي/ البيت الأبيض. (على الإنترنت)

١٠. ٢٠٢٠. استراتيجيات وسياسات الذكاء الاصطناعي في البرازيل – الذكاء الاصطناعي بمنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية. (على الإنترنت)

١١. ٢٠٢٠. الفلبين تضع خارطة طريق للذكاء الاصطناعي. (على الإنترنت)

١٢. ٢٠٢٠. استراتيجيات وسياسات الذكاء الاصطناعي في لاتفيا - الذكاء الاصطناعي بمنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية. (على الإنترنت)

١٣. ٢٠٢٠. استراتيجية سنغافورة الوطنية للذكاء الاصطناعي. (على الإنترنت)

١٤. ٢٠٢٠. حكومة المملكة المتحدة. قطاع الذكاء الاصطناعي. (على الإنترنت)

١٥. ٢٠٢٠. توصيات من أجل الاستراتيجية السويسرية للذكاء الاصطناعي. (على الإنترنت)

١٦. 2020. سياسية الذكاء الاصطناعي – روسيا – معهد مستقبل الحياة. (على الإنترنت)

١٧. A. Jobin, M. Ienca and E. Vayena, “The global landscape of AI ethics guidelines”, Nature Machine Intelligence 1, 389-399 (2019), p. 396.

١٨. M. Luengo-Oroz, “Solidarity should be a core ethical principle of AI”, Nature Machine Intelligence 1, 494 (2019).

١٩. B. Mittelstadt, “Principles alone cannot guarantee ethical AI”, Nature Machine Intelligence 1, 501-507 (2019), p. 504.

٢٠. تحليل الأثر التنظيمي، منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، (على الإنترنت)

٢١. V. Dignum, Responsible Artificial Intelligence: How to Develop and Use AI in a Responsible Way, Springer, 2019, p. 51.

٢٢. A. Theodorou and V. Dignum, “Towards ethical and socio-legal governance in AI” Nature Machine Intelligence 2, 10-12 (2020), p. 11.

٢٣. ٢٠٢٠. دراسة أولية بشأن أخلاقيات الذكاء الاصطناعي. (على الإنترنت)

٢٤. ٢٠٢٠. استراتيجية اليابان لتكنولوجيا الذكاء الاصطناعي. (على الإنترنت)

٢٥. ٢٠٢٠. استراتيجية لتوانيا الوطنية للذكاء الاصطناعي. (على الإنترنت)

٢٦. ٢٠٢٠. استراتيجية لوكسمبورج للذكاء الاصطناعي. (على الإنترنت)

٢٧. ٢٠٢٠. استراتيجية نيوزيلاندا للذكاء الاصطناعي. (على الإنترنت)

٢٨. ٢٠٢٠. استراتيجية إسبانيا للذكاء الاصطناعي. (على الإنترنت)

٢٩. ٢٠٢٠. الذكاء الاصطناعي من أجل التنمية المستدامة: تقرير تجميعي. (على الإنترنت)

٣٠. ٢٠٢٠. مرصد سياسات الذكاء الاصطناعي التابع لمنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية. (على الإنترنت)

٣١. ٢٠٢٠. الذكاء الاصطناعي في المجتمع. (على الإنترنت)

٣٢. ٢٠٢٠. السويد: النهج الوطني تجاه الذكاء الاصطناعي. (على الإنترنت)

٣٣. ٢٠٢٠. الولايات المتحدة الأمريكية: التخطيط الاستراتيجي الوطني في مجال بحث وتطوير الذكاء الاصطناعي. (على الإنترنت)

٣٤. ٢٠٢٠. المملكة المتحدة: دليل استخدام الذكاء الاصطناعي في القطاع العام. (على الإنترنت)

٣٥. ٢٠٢٠. مستوى استعداد التكنولوجيا. (على الإنترنت)

٣٦. ٢٠٢٠. أهم عشرة مبادئ للذكاء الاصطناعي. (على الإنترنت)

٣٧. ٢٠٢٠. منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية: توصيات مجلس الذكاء الاصطناعي. (على الإنترنت)

٣٨. ٢٠٢٠. معهد تكنولوجيا المعلومات: مبادئ سياسات الذكاء الاصطناعي.: (على الإنترنت)

٣٩. ٢٠٢٠. الاتحاد الدولي للاتصالات: تقرير القمة العالمية بشأن الذكاء الاصطناعي من أجل الخير. (على الإنترنت)

٤٠. ٢٠١٩. أنشطة اليونسكو بشأن الذكاء الاصطناعي. (على الإنترنت)