هـيـئـة الحكومة الرقمـيـة
Digital Government Authority

وكـلاء الذكـــاء الاصطنـاعي ونمـاذج العمل الكبيرة في الحكومة الرقمية

13 يناير، 2025
نـــوع الوثيقـــة: موجز رقمي
تصنيف الوثيقة: عام
رقـــم الوثيقـــة: 1.0

المحتويات

1	مقدمة	3
2	مراحل تطوّر تقنيات الذكاء الاصطناعي	5
3	مقارنة بين نماذج اللغة الكبيرة ونماذج العمل الكبيرة	7
4	تطوّر وكلاء الذكاء الاصطناعي وصولاً لنماذج العمل الكبيرة	9
5	ممارسات نماذج العمل الكبيرة في القطاع الحكومي	11
6	توصيات للجهات الحكومية لتبني نماذج العمل الكبيرة	16
7	نظرة استشرافية حول نماذج العمل الكبيرة وغيرها من وكلاء الذكاء الاصطناعي	20
8	اعتبارات تبني حلول نماذج العمل الكبيرة	22
9	التعريفات والاختصارات	24
10	المراجع	25

1. مقدمة

في عصر الابتكار الرقمي المتسارع، شهد الذكاء الاصطناعي تقدّمًا ملحوظًا، إذ أحدث ثورة على مستوى التفاعل مع التقنيات وجذب أنظار العالم بالقدرات والإمكانيات التي يمتلكها. وأحد أهم التطوّرات في هذا المجال هو ظهور الذكاء الاصطناعي التوليدي (Generative AI)، الذي يسمح للآلات بإنشاء محتوى جديد، مثل النصوص والصور، استنادًا إلى الأنماط والبيانات التي يتم تزويده بها. وهنا يأتي دور نماذج اللغة الكبيرة (LLMs)—وهي عبارة عن أنظمة متطوّرة تمكّن الذكاء الاصطناعي من فهم الأوامر الخاصة بالمستخدم، وإنشاء نصوص شبيهة بالنصوص البشرية من خلال التعلم من كميات هائلة من البيانات.

في حين ساعد الذكاء الاصطناعي التوليدي على إعطاء فرصاً جديدة من خلال نماذج اللغة الكبيرة عبر تعزيز قدرة الذكاء الاصطناعي على التكيف وتنفيذ مجموعة واسعة من المهام. كانت في الجانب الآخر إمكانيات هذه النماذج تقتصر بشكل أساسي على توليد النصوص وفهم اللغات. ولتجاوز هذه القيود، عمل الباحثون على ابتكار وكلاء الذكاء الاصطناعي (AI Agents) المتقدمين المدعومين بالذكاء الاصطناعي التوليدي، وهم يعرفون أيضًا بنماذج العمل الكبيرة (Large Action Models)، مما يرتقي بالذكاء الاصطناعي إلى مستويات جديدة. حيث لا يكتفي وكلاء الذكاء الاصطناعي بتوليد النصوص فحسب، بل ينفّذون أيضًا المهام المعقّدة، ويمكّنون أنظمة الذكاء الاصطناعي من إنجاز المهام بشكل ذاتي في كل من البيئات الرقمية والمادية.

> **الهدف من هذه الدراسة هو تسليط الضوء على وكلاء الذكاء الاصطناعي المتقدمين، وعلى نماذج العمل الكبيرة بالتحديد، واستكشاف دورهم في تحويل طريقة تقديم الخدمات الحكومية في المملكة.**

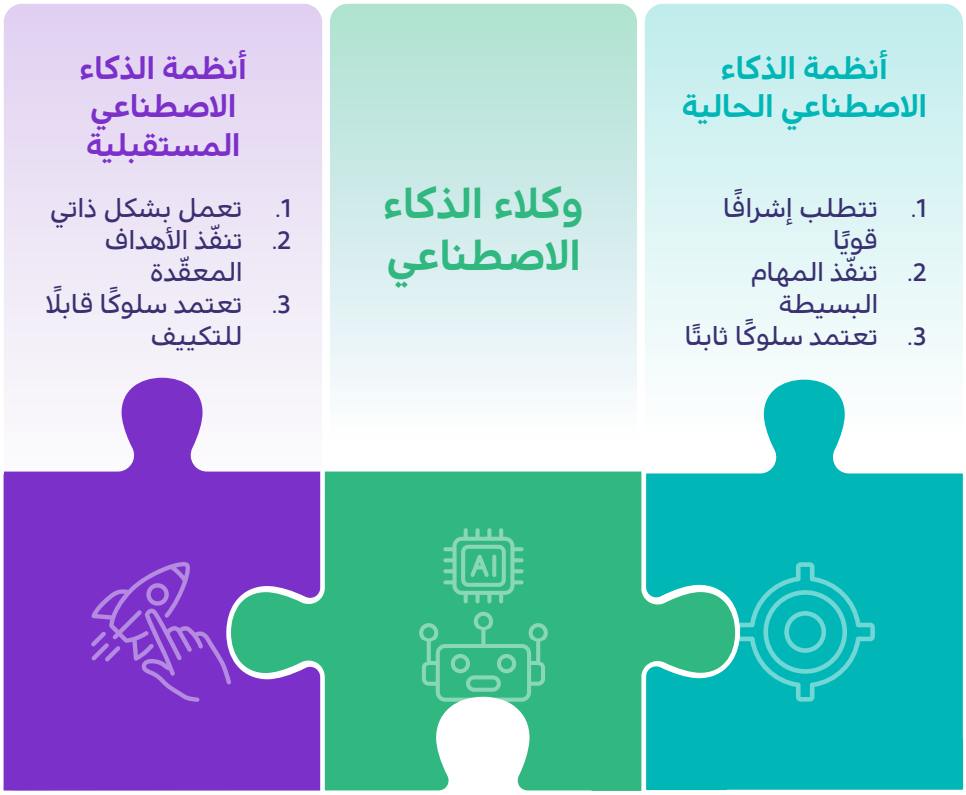
ما هي نماذج العمل الكبيرة؟

نماذج العمل الكبيرة، هي أنظمة مصممة للاستجابة لأوامر البشر وتنفيذ الإجراءات داخل تطبيقات الحاسوب بشكل مباشر، والتي تُعد أكثر وكلاء ذكاء اصطناعي تطورًا، لا تقتصر مهامها على معالجة المعلومات فقط، بل تمتد إلى محاكاة الأفعال البشرية وتنفيذ المهام المعقدة، مما يجعلها أدوات متعددة الاستخدامات في التطبيقات الرقمية والواقعية ويمكنها من تحسين طريقة تقديم الخدمات الحكومية في المملكة وتحويلها إلى خدمات أكثر كفاءة وابتكارًا.

تعمل نماذج العمل الكبيرة، على سدّ الفجوة القائمة بين أنظمة الذكاء الاصطناعي الحالية التي تتطلب إشرافًا كبيرًا وتستطيع تنفيذ مهام محددة فقط، وبين الأنظمة المستقبلية القادرة على العمل بشكل ذاتي، وإدارة الأهداف المعقّدة، والتواصل مع بعضها، والتكيّف مع الظروف المتغيرة. فمن خلال فهم الأفعال البشرية ومحاكاتها، يمكن لنماذج العمل الكبيرة تحسين تجربة المستخدم، وتحويل التفاعلات مع التقنيات إلى تفاعلات أكثر سلاسة وكفاءة.

بالتالي، لا تقتصر نماذج العمل الكبيرة وغيرها من وكلاء الذكاء الاصطناعي المتقدمين على تعزيز قدرة الذكاء الاصطناعي على التفكير والفهم فقط، بل تمتد لتشمل تنفيذ الأوامر وتحويلها إلى أفعال ملموسة، مما يعزز دور الذكاء الاصطناعي كعنصر أساسي في حياتنا اليومية.

شهد الذكاء الاصطناعي العديد من الإنجازات والابتكارات الرائدة خلال مسيرته، مما ساهم في الوصول إلى هذا المستوى المتقدم من التطوّر. ويُعدّ ظهور نماذج العمل الكبيرة تطورًا محوريًا يمثل خطوة جديدة نحو آفاق غير مسبوقة. ونظرًا لكون هذا المجال لا يزال ناشئًا، فإن ذلك يتيح فرصة فريدة للمملكة العربية السعودية لتشجيع اعتماد هذه النماذج المتقدمة وتبنّيها، مما يمكنها من أن تكون في طليعة الدول الرائدة في استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي لتحويل الخدمات الحكومية وتعزيز الابتكار.

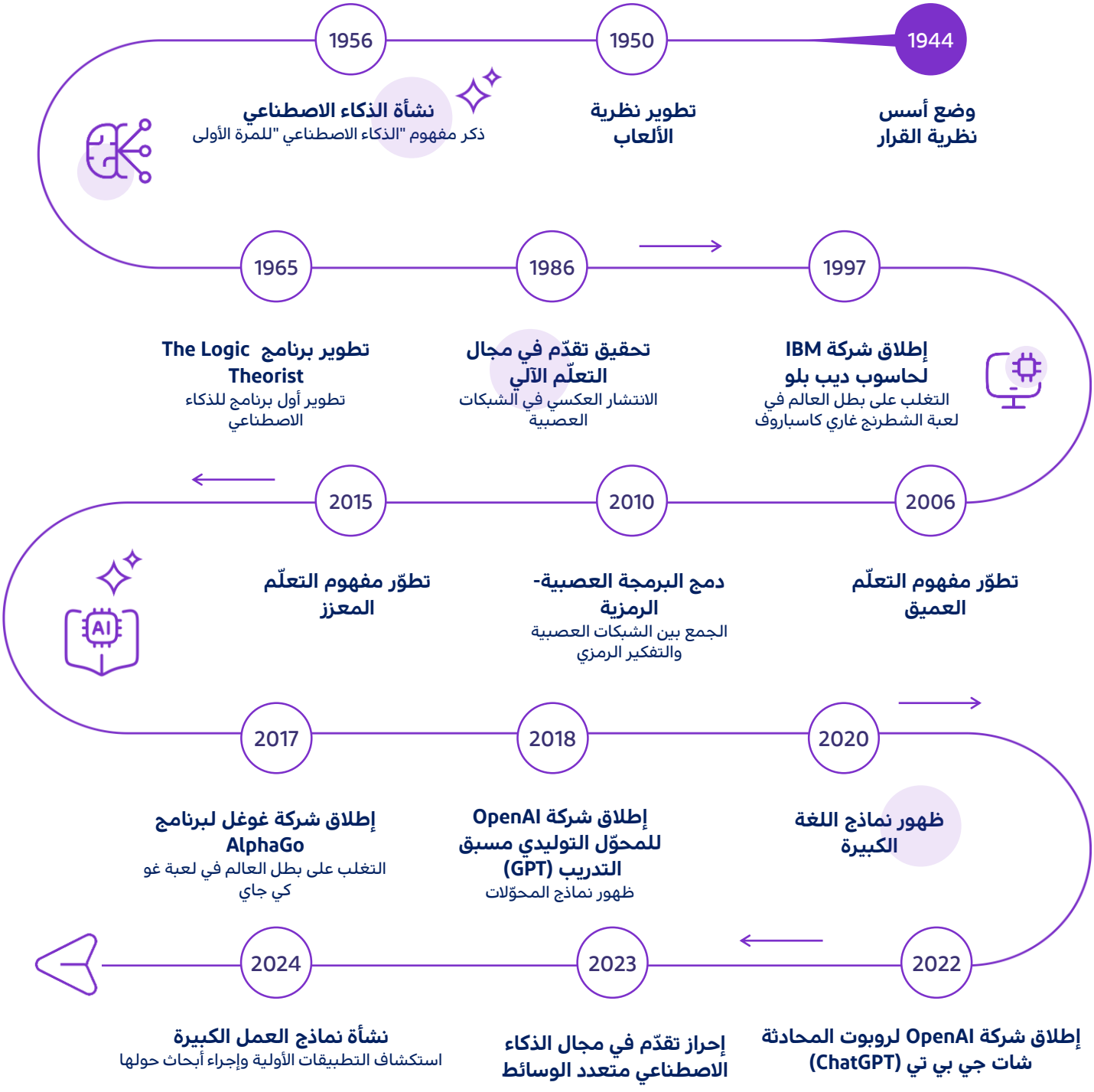


الشكل 1: سدّ الفجوة القائمة على مستوى وكلاء الذكاء الاصطناعي[1]

2. مراحل تطوّر تقنيات الذكاء الاصطناعي

ترتبط نشأة نماذج العمل الكبيرة بالمفاهيم الأساسية في نظرية القرار (Decision Theory) ونظرية الألعاب (Game Theory)، حيث شكّلت هذه النظريات الإطار الأول لدراسة اختيارات المستخدم في حالات عدم اليقين وساهمت هذه النظرية في تطوير استراتيجيات البيانات التنافسية بناءً على أفعال الأطراف وقراراتهم. ومع تقدم الذكاء الاصطناعي، تم دمج هذه المبادئ في أسس أكثر دقة لفهم وتوقع التصرفات المستقبلية، مما مهد الطريق لتطوير نماذج ذكاء أكثر تطورًا مثل نماذج العمل الكبيرة.

ومع مرور الوقت، ساهمت التطوّرات التي شهدتها الخوارزميات الأساسية وتقنيات التعلّم الآلي في تطوير نماذج العمل الكبيرة القادرة على تصميم التفاعلات المعقّدة مع المستخدمين بدقة عالية ووضوح، مما يشكّل تطوّرًا ملحوظًا في قدرات الذكاء الاصطناعي.



الشكل 2: مراحل تطور الذكاء الاصطناعي

شهد الذكاء الاصطناعي تطوّرًا كبيرًا منذ إطلاقه. وقد تمت صياغة مصطلح "الذكاء الاصطناعي" خلال مشروع دارتموث البحثي الصيفي[4] في العام 1956، ظهر مفهوم الذكاء الاصطناعي لأول مرة كمجال متميز. ومنذ ذلك الوقت، تم رصد مجموعة من المراحل المهمة الرئيسية، بما فيها استحداث روبوت Eliza[5]، وهو أول روبوت محادثة؛ وإطلاق برنامج The Logic Theorist، وهو أول برنامج للذكاء الاصطناعي[6]؛ وإطلاق شركة آي بي إم (IBM) لحاسوب ديب بلو(Deep Blue)، وهو أول حاسوب قائم على الذكاء الاصطناعي تغلب على بطل العالم في لعبة الشطرنج غاري كاسباروف في العام 1997[7]؛ وإطلاق شركة غوغل(Google) لبرنامج AlphaGo، وهو أول برنامج قائم على الذكاء الاصطناعي تغلب على بطل العالم في لعبة غو كي جاي في العام 2017[8].

وفي القرن الحادي والعشرين، تطوّر الذكاء الاصطناعي من تقنية ذات قدرات محدودة ومهام محددة ليصبح مجالًا أكثر تقدمًا قادرًا على فهم اللغات الطبيعية والاستجابة لها. وقد ساهم إطلاق شركة OpenAI لنموذج المحوّل التوليدي مسبق التدريب (GPT) في العام 2018 في تطوير نماذج اللغة الكبيرة مثل روبوت المحادثة شات جي بي تي، مما مكّن المستخدمين من إجراء محادثات متطوّرة مع الذكاء الاصطناعي. واعتبارًا من العام 2024، ساهمت التطوّرات التي شهدها الذكاء الاصطناعي متعدد الوسائط في تعزيز قدرات الذكاء الاصطناعي المتعلقة بالفهم والتفاعل.

لتقديم تحليل شامل، تجدر الإشارة إلى أهمية التمييز بين نماذج اللغة الكبيرة ونماذج العمل الكبيرة. فنماذج اللغة الكبيرة تتميز بتدريب مكثّف على مجموعات البيانات المتنوعة، مما يتيح إمكانية تقديم ردود دقيقة تراعي السياق. في المقابل، يتم تصميم نماذج العمل الكبيرة عادةً لمعالجة مجالات معيّنة أو إنجاز مهام محددة. وسوف يتم مناقشة هذا الاختلاف بشكل أكثر تفصيلا في القسم التالي لتوضيح تطبيقات كل نموذج منهما ونقاط قوّته.

3. مقارنة بين نماذج اللغة الكبيرة ونماذج العمل الكبيرة

يُجري هذا القسم مقارنة مفصلة بين نماذج اللغة الكبيرة ونماذج العمل الكبيرة، مع التركيز على قدراتها الرئيسية. كذلك، يقارن بين هذه النماذج المتقدمة والذكاء الاصطناعي التقليدي، مع التركيز على دورها في تحقيق التقدم نحو مرحلة استخدام الذكاء الاصطناعي العام (Artificial General Intelligence).

يركّز الذكاء الاصطناعي التقليدي على الحلول المرتبطة بمهام معيّنة بالاستناد إلى قواعد وخوارزميات محددة مسبقًا، ويتميز بقدرته على حل مشكلات معيّنة ضمن معايير محددة جيدًا، إلا أنه يفتقر إلى القدرات العامة لحل المشكلات وإلى القدرة على التكيّف.

تستخدم نماذج اللغة الكبيرة القدرات اللغوية المتقدمة لإنشاء نصوص متماسكة وذات صلة بالسياق، بالاستناد بشكل أساسي إلى خاصية التعرّف على الأنماط من مجموعات البيانات الكبيرة.

إلا أن قدرات التفكير التي تمتلكها عادةً ما تقتصر على الإجراءات المبنية على الأنماط اللغوية والتي تتألف من خطوة واحدة فقط، وقد لا يتم تطويرها لتنفيذ المهام.

في المقابل، تساهم نماذج العمل الكبيرة، أو وكلاء الذكاء الاصطناعي المتقدمون، في تطوير الذكاء الاصطناعي من خلال الجمع بين القدرات اللغوية والوظيفية لضمان إمكانية إجراء عمليات التفكير المعقّد، والتخطيط الاستراتيجي، وتنفيذ المهام بشكل ذاتي. وتدمج هذه النماذج بين الشبكات العصبية والتفكير الرمزي وخوارزميات التخطيط، مما يضمن فهمًا معمّقًا وتطبيقًا للسياقات النصية والخارجية. ولهذا السبب، تُعتبر نماذج العمل الكبيرة مثالية لتطوير التطبيقات ذاتية التحكم التي تتطلب تخطيطًا استراتيجيًا ومهام متخصصة، مما يقرّبنا أكثر فأكثر إلى الذكاء الاصطناعي العام.

تعمل نماذج العمل الكبيرة، أو وكلاء الذكاء الاصطناعي المتقدمون، على تطوير الذكاء الاصطناعي من خلال الجمع بين القدرات اللغوية والوظيفية لضمان إمكانية إجراء عمليات التفكير المعقّد، والتخطيط الاستراتيجي، وتنفيذ المهام بشكل ذاتي

يستعرض الشكل 3 أهم الاختلافات بين الذكاء الاصطناعي التقليدي، ونماذج اللغة الكبيرة، ونماذج العمل الكبيرة.

البُعد	الذكاء الاصطناعي التقليدي	نماذج اللغة الكبيرة	نماذج العمل الكبيرة
الوظيفة الأساسية	تقديم حلول لمهام معيّنة بالاستناد إلى قواعد وخوارزميات محددة مسبقًا	فهم اللغات وتوليدها	فهم اللغات، وتوليدها، وإجراء عمليات التفكير المعقّد، وإنجاز المهام المعقّدة
الميزة التنافسية	الكفاءة في حل مشكلات معيّنة ضمن معايير محددة جيدًا	امتلاك قدرات لغوية رسمية وإنشاء نصوص متماسكة وذات صلة بالسياق	امتلاك قدرات لغوية متطوّرة (رسمية + وظيفية) وقدرة على التفكير والربط بين السياقات بطريقة منطقية وتوليد مخرجات قابلة للتنفيذ
إمكانات التفكير	امتلاك قدرة محدودة على التفكير والعمل بالاستناد إلى المنطق المبرمج من دون أي قدرة على التكيّف	اقتصار قدرات التفكير على الإجراءات التي تتألف من خطوة واحدة بناءً على الأنماط اللغوية	امتلاك قدرات تفكير متطوّرة ذات صلة بالإجراءات التي تتألف من عدة خطوات، والقدرة على تنفيذ المهام والأهداف المعقّدة والمترابطة
فهم السياق	فهم محدود للسياق يستند إلى البيانات والسيناريوهات المحددة مسبقًا	فهم السياق ضمن النص بطريقة جيدة، بينما تمتلك قدرة محدودة على تطبيق المعرفة الخارجية	امتلاك إمكانيات عالية على مستوى فهم وتطبيق السياق النصي والخارجي
حل المشكلات	إمكانية حل المشكلات بطريقة فعالة في مجالات محددة ومحدودة إنما الافتقار إلى قدرات حل المشكلات بشكل عام	إمكانية تقديم المعلومات والإجابة عن الأسئلة بالاستناد إلى البيانات المتوفرة	إمكانية اقتراح الحلول والتخطيط الاستراتيجي واتخاذ قرارات منطقية والعمل بشكل ذاتي
نهج التعلّم	يستند إلى خوارزميات وقواعد ثابتة ويمتلك قدرات تعلّم محدودة	تستند بشكل أساسي إلى خاصية التعرّف على الأنماط من مجموعات البيانات الكبيرة	تقوم على الدمج بين خاصية التعرّف على الأنماط والتقييم الذاتي والتحسين باستخدام خوارزميات التعلّم المتقدمة
نطاق التطبيق	مثالي للمهام المتكررة، وللعمليات المؤتمتة في التصنيع، ولتحليل البيانات في بيئات مقيّدة	مناسبة لمهام مثل إنشاء المحتوى، والأسئلة والأجوبة البسيطة، والترجمة، وروبوتات المحادثة، إلخ.	يمكن استخدامها لتطوير تطبيقات ذاتية التحكم تتطلب التخطيط الاستراتيجي، وإجراء أبحاث متطوّرة، وتنفيذ مهام متخصصة

الشكل 3: مقارنة بين الذكاء الاصطناعي التقليدي، ونماذج اللغة الكبيرة، ونماذج العمل الكبيرة

تمثل الذكاء الاصطناعي التقليدي، ونماذج اللغة الكبيرة، ونماذج العمل الكبيرة خطوات متسلسلة نحو الذكاء الاصطناعي العام(AGI)، الذي يُعتبر القمة في تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي. وبما أن دور الذكاء الاصطناعي يتحوّل من وكلاء الاستجابة البسيطة(Simple Reflex Agents) إلى وكلاء قادرين على التعلّم(Learning Agents)، بما يشمل نماذج العمل الكبيرة، فإن نطاق قدراته يتّسع بشكل كبير. سوف يبين القسم التالي هذه التطوّرات التي شهدها وكلاء الذكاء الاصطناعي، مع تسليط الضوء على وظائفهم وتعقيداتهم المتزايدة.

4. تطوّر وكلاء الذكاء الاصطناعي وصولاً لنماذج العمل الكبيرة

تكشف إمكانيات الذكاء الاصطناعي التوليدي المرتبطة باللغات الطبيعية (Natural Language Processing) عن إمكانيات واعدة، على الرغم من توفر إصدارات بسيطة لوكلاء الذكاء الاصطناعي منذ سنوات. وعادةً ما يمتلك وكلاء الذكاء الاصطناعي مستويات متفاوتة من القدرات. وفي هذا الإطار، قد تتم الاستعانة بوكلاء الاستجابة البسيطة لتحقيق الأهداف الواضحة والحد من التعقيدات الحسابية غير الضرورية. وفي ما يلي أنواع الوكلاء الرئيسيين الخمس المتوفرة حاليًا من الأبسط إلى الأكثر تطوّرًا[10]:

1. وكلاء الاستجابة البسيطة (Simple Reflex Agents)

وكلاء الاستجابة البسيطة هم أبسط أنواع الوكلاء، حيث يتصرفون بناءً فقط على إدراكهم الحالي وقواعد محددة مسبقاً، دون امتلاك ذاكرة أو قدرات تعلم. على سبيل المثال، يمكن اعتبار منظم الحرارة الذي يعدل درجة الحرارة بناءً على قراءة الغرفة الحالية مثالاً على عميل انعكاسي بسيط. تعمل هذه الوكلاء بكفاءة في البيئات القابلة للتنبؤ والمُراقبة بالكامل، لكنها تواجه صعوبة في التعامل مع المواقف المعقدة أو غير المألوفة.

2. الوكلاء المستندون إلى النماذج (Model-based Reflex Agents)

الوكلاء المستندون إلى النماذج يستخدمون إدراكهم الحالي وذاكرة داخلية للحفاظ على نموذج للعالم المحيط، مما يمكنهم من اتخاذ القرارات حتى في البيئات ذات الرؤية الجزئية. على سبيل المثال، مكنسة روبوتية تتذكر العقبات وتعدل مسار التنظيف الخاص بها تُعتبر مثالاً على هذا النوع من الوكلاء. وعلى الرغم من كونهم أكثر مرونة من الوكلاء الانعكاسيين البسيطين، إلا أنهم لا يزالون يعتمدون على قواعد محددة مسبقاً.

3. الوكلاء المستندون إلى الأهداف (Goal-based Agents)

الوكلاء المستندون إلى الأهداف يعملون وفق هدف محدد ويخططون أفعالهم لتحقيقه. على سبيل المثال، نظام الملاحة GPS الذي يحسب المسارات للوصول إلى وجهة معينة يُعتبر مثالاً على عميل قائم على الأهداف. تتميز هذه الوكلاء بفاعلية أكبر مقارنةً بالوكلاء الانعكاسيين في البيئات الديناميكية، حيث تأخذ في عين الاعتبار الأفعال المستقبلية للوصول إلى أهدافها.

4. الوكلاء المستندون إلى المنفعة (Utility-based Agents)

يتخذ الوكلاء المستندون إلى المنفعة قراراتهم بناءً على تحقيق الهدف وتعظيم المنفعة العامة، التي تُقاس وفق معايير مثل التقدّم نحو الهدف أو الكفاءة الزمنية أو الموارد المستخدمة. يهدفون إلى اختيار الحل الأمثل بين الخيارات المتاحة، مما يجعلهم مثاليين في المواقف التي تتطلب تحقيق توازن بين العوامل المختلفة للوصول إلى أفضل نتيجة ممكنة.

5. الوكلاء القادرون على التعلّم (Learning Agents)

الوكلاء القادرون على التعلم يتحسنون مع مرور الوقت من خلال التكيف بناءً على التجربة، حيث يتألفون من أربع مكونات رئيسية. العنصر التعليمي يعزز المعرفة من خلال التفاعل مع البيئة، بينما يقوم الناقد بتقييم الأداء لتقديم التغذية الراجعة. عنصر الأداء ينفذ الإجراءات، في حين يعمل مولد المشكلات على اقتراح إجراءات استكشافية لاكتشاف استراتيجيات جديدة. مثال على ذلك هو تطبيق المساعد الشخصي الذي يتعلم تفضيلات المستخدم بمرور الوقت لتقديم توصيات أفضل. يمكن للوكلاء العمل كوكلاء قائمين على المنفعة أو الأهداف مع استمرارهم في التطور داخل بيئات متنوعة.

نماذج العمل الكبيرة (Large Action Models)

تجمع بين قدرات التفكير المتطوّر، والتخطيط، والتنفيذ التي تمت مناقشتها سابقًا، مما يؤهلها لتصبح الشكل الأكثر تقدّمًا من وكلاء الذكاء الاصطناعي في المستقبل. وللمزيد من التفاصيل حول أنواع وكلاء الذكاء الاصطناعي المتوفرة، يُرجى الاطلاع على الملحق رقم (2).

توسعت إمكانيات الذكاء الاصطناعي بشكل لافت في ظل التطورات التي يشهدها وكلاء الذكاء الاصطناعي، الأمر الذي يمهّد الطريق لاستكشاف أهمية نماذج العمل الكبيرة في سياقات محددة. وفي الحكومة الرقمية، تؤدي هذه النماذج دورًا محوريًا في تعزيز الابتكار وتحقيق الأهداف الاستراتيجية. سوف يستكشف القسم التالي تأثير هذه النماذج على مختلف القطاعات ومدى مواءمتها مع الأهداف الوطنية.

5. ممارسات نماذج العمل الكبيرة في القطاع الحكومي

فوائد نماذج العمل الكبيرة للقطاع الحكومي

لا تقتصر مهام وكلاء الذكاء الاصطناعي على مجرّد إنشاء نصوص بسيطة، فهم يتمتعون أيضًا بقدرات تفكير وعمل متطوّرة، إذ بإمكانهم التخطيط لكيفية حل المشكلات المعقّدة، والتفكير في مدى فعالية هذه الخطط، وتنفيذها بناءً على ذلك. ومن بين المنافع الرئيسية لنماذج العمل الكبيرة قدرتها على إدارة المهام بشكل ذاتي، والتفاعل بسلاسة مع التطبيقات ووكلاء الذكاء الاصطناعي الآخرين، والتكيّف بشكل فعال مع مختلف الحالات، كما أنها تمتلك واجهة مستخدم بسيطة وسهلة تتيح للمستخدمين إمكانية التفاعل باستخدام نصوص اللغات الطبيعية.

في إطار الحكومة الرقمية، يمكن لعملية تفعيل نماذج العمل الكبيرة وغيرها من وكلاء الذكاء الاصطناعي المتقدمين أن تؤثر بشكل كبير في مختلف القطاعات. وبشكل عام، فإن استخدام نماذج العمل الكبيرة يساهم في دعم وتطوير جميع ركائز الاستراتيجية الوطنية للحكومة الرقمية.

نماذج العمل الكبيرة وركائز الحكومة الرقمية

رضا المستفيدين

تقديم خدمات حكومية سلسة وفعالة للمستفيدين

تمكين الأعمال

تحسين سهولة ممارسة الأعمال

حكومة فعالة

تمكين الحكومة من خلال اعتماد أطر عمل موحدة

كفاءة الاستثمار

تعزيز الاستثمارات في مجال الاتصالات وتقنية المعلومات لضمان الكفاءة، والامتثال، والاستدامة

بيئة تنظيمية

تقديم توجيهات بشأن السياسات والتشريعات ومراجعتها

تسريع التحوّل

تمكين استراتيجية التحوّل الرقمي للجهات الحكومية بشكل كامل

التفاعل وإشراك المستفيدين

يمكن أن تقدّم نماذج العمل الكبيرة دعمًا مخصصا للخدمات الحكومية على مدار الساعة وطوال أيام الأسبوع، وبإمكانها التعامل مع كميات كبيرة من التفاعلات مع المستفيدين. تمتلك النماذج القدرة على التوسع عند الحاجة لإدارة مهام معينة مثل تجديد الرخص عبر الأتمتة التنبؤية. يساهم هذا النهج من تقليل أوقات الانتظار، والحد من الأخطاء، وتبسيط الإجراءات، مما يوفّر في نهاية المطاف تجربة أكثر سلاسة وكفاءة للمواطنين.

إدارة وتمكين الاعمال

يمكن لنماذج العمل الكبيرة أتمتة مهام مثل الامتثال التنظيمي، وإدارة سلسلة التوريد، وخدمة الوكلاء، مما يقلل من الجهود اليدوية ويحدّ من الأخطاء. ومن خلال دمجها مع أنظمة الأعمال، توفّر هذه النماذج معطيات في الوقت اللحظي بهدف تعزيز الكفاءة التشغيلية، و تعزيز عملية اتخاذ القرار.

الحوكمة وتبسيط الإجراءات

يمكن لنماذج العمل الكبيرة تبسيط الإجراءات الداخلية الرئيسية مثل التوريد، وصيانة البنية التحتية، وإدارة خدمات الرعاية الصحية العامة، والتدقيق من خلال أتمتة المهام، وتوقّع الاحتياجات، وتحسين عملية تخصيص الموارد. فبهذه الطريقة، يتم تعزيز الشفافية، والحد من الأخطاء، وضمان الامتثال التنظيمي، مما يؤدي بدوره إلى إدارة عامة أكثر كفاءة ويحسّن عملية تقديم الخدمات.

زيادة فرص الاستثمار

يمكن أن توفّر نماذج العمل الكبيرة معطيات قائمة على البيانات لتحسين العائد على الاستثمار، وخفض التكاليف، وإدارة المخاطر. ومن خلال تحليل التوجهات وتخصيص الموارد، يمكن لهذه النماذج أن تساعد الحكومات في التركيز على المشاريع ذات الأثر الكبير واتخاذ قرارات مدروسة، مما يعزز كفاءة الإدارة المالية ويضمن استثمارات مستدامة في القطاع العام.

تحسين العمليات التنظيمية

يمكن لنماذج العمل الكبيرة أن تبسّط عمليات مراجعة السياسات والتشريعات من خلال أتمتة تحليل اللوائح التنظيمية، مما يضمن المواءمة مع الأهداف الوطنية والحفاظ على الامتثال للمعايير الدولية. ومن شأن ذلك أن يسرّع التحديثات التشريعية، ويعزز دقة القرارات التنظيمية، ويضمن تبني بيئة تنظيمية أكثر استجابة.

تسريع وتمكين التحوّل الرقمي

يمكن أن تساهم هذه التطوّرات في تسريع عملية التحوّل الرقمي في المملكة. فمن خلال الاستفادة من نماذج العمل الكبيرة، يمكن للحكومة إنشاء منظومة أكثر ترابطًا، وتنظيمًا، وكفاءة، وابتكارًا. ومن شأن هذا التسريع أن يدعم تنفيذ الاستراتيجية الوطنية للحكومة الرقمية، ويعزز التعاون بين القطاعين العام والخاص، ويدفع النمو الاقتصادي من خلال خدمات وبنية تحتية رقمية أفضل.

نماذج العمل الكبيرة وفائدتها لأعمال الحكومة الرقمية

ما هي الأدوار التي يمكن أن يؤديها وكلاء الذكاء الاصطناعي المتقدمون مثل نماذج العمل الكبيرة في الحكومة الرقمية؟

01 خدمة العملاء

يمكن لنماذج العمل الكبيرة وغيرها من وكلاء الذكاء الاصطناعي المتقدمين الذين يؤدون دور موظفي خدمة العملاء تعزيز كفاءة المنصات الحكومية في المملكة العربية السعودية مثل منصة "أبشر" ومنصة "توكلنا". على سبيل المثال، بدلاً من التنقل عبر قوائم متعددة لتحميل مستند يدويًا، يمكن لوكيل LAM توجيه المستخدم مباشرة بسؤال: "هل ترغب في تحميل بطاقة الهوية الآن؟" ثم إرشاده خطوة بخطوة لإكمال العملية بسهولة. كما يمكن لهؤلاء المساعدين الافتراضيين تقديم خدمات مثل جدولة المواعيد وتقديم الوثائق وتوفير الدعم النفسي مثل تقديم نصائح عامة أو موارد مفيدة. ومع سعي المملكة لتعزيز الوصول الرقمي، تسهم هذه التقنية في تبسيط الخدمات العامة، تقليل أوقات الانتظار، وتحسين تجربة المستفيدين.

02 الامتثال التنظيمي

يمكن لنماذج العمل الكبيرة وغيرها من وكلاء الذكاء الاصطناعي المتقدمين أتمتة عملية مراقبة الامتثال عبر مختلف القطاعات، بما فيها الخدمات المالية، والرعاية الصحية، والطاقة. ويمكن لهؤلاء الوكلاء مراجعة التقارير التنظيمية، ورصد التباينات، والإشارة إلى حالات عدم الامتثال لحظيًا. كذلك، يمكنهم المساعدة في صياغة تقارير الامتثال وضمان توائم أعمال الشركات مع الأنظمة السعودية بكفاءة أكبر، مما يدعم ركيزتي "حكومة فعالة" و"تمكين الأعمال" من خلال تقليل التعقيدات البيروقراطية.

03 التعليم والتدريب

يمكن أن تساعد نماذج العمل الكبيرة وغيرها من وكلاء الذكاء الاصطناعي المتقدمين في توفير تجارب تعلّم مخصصة من خلال تكييف المحتوى التعليمي ليتناسب مع احتياجات الطلاب، مما يحسّن نتائج التعلّم. على سبيل المثال، يمكن للطلاب إجراء اختبار قصير، ويقوم الذكاء الاصطناعي بإنشاء مسار تعلّمي مخصص لهم. بالإضافة إلى ذلك، يمكن للمواطنين إدخال أهدافهم المهنية أو المهارات التي يرغبون في تحسينها، مما يسمح للنظام بالتوصية ببرامج تدريبية تتماشى مع احتياجات سوق العمل. ومن شأن ذلك أن يدعم أهداف رؤية 2030 المرتبطة بتنمية رأس المال البشري من خلال تعزيز التعلّم المستمر وصقل المهارات، مما يسهم في تحقيق النمو الاقتصادي وتعزيز التنافسية.

04 الاستشارات القانونية

يمكن أن تساعد نماذج العمل الكبيرة وغيرها من وكلاء الذكاء الاصطناعي المتقدمين في تبسيط الإجراءات القضائية والقانونية من خلال أتمتة المهام القانونية الروتينية، مثل مراجعة ملفات القضايا، أو الأبحاث القانونية، أو إعداد مسودّات أولية للوثائق القانونية. وفي النظام القضائي السعودي، يمكن لهؤلاء الوكلاء تقليل عبء العمل الملقى على عاتق المتخصصين القانونيين وتعزيز كفاءة إدارة القضايا، لا سيما في مجال الحكومة الإلكترونية والرقمنة القانونية، وهو أمر يتماشى مع الإصلاحات القانونية الأوسع نطاقًا التي يجري تطبيقها في المملكة.

05 صيانة البنية التحتية

تمتلك نماذج العمل الكبيرة وغيرها من وكلاء الذكاء الاصطناعي المتقدمين القدرة على مراقبة الاحتياجات المتعلقة بصيانة البنية التحتية الحرجة وتوقّعها، مثل الطرق والجسور، باستخدام بيانات أجهزة الاستشعار. ومن شأن نهج الصيانة الاستباقية هذا التخفيف من أوقات التعطّل وترشيد النفقات الحكومية.

06 الشؤون المالية

يمكن لنماذج العمل الكبيرة وغيرها من وكلاء الذكاء الاصطناعي المتقدمين إدارة الميزانيات الحكومية بفعالية أكبر من خلال إجراء تحليلات تنبؤية حول أنماط الإنفاق، وتوقّعات الإيرادات، والتكاليف الإضافية المحتملة. كذلك، يمكنها تحسين عملية تخصيص الموارد لحظيًا، مما يضمن الالتزام بالميزانيات والجداول الزمنية للمشاريع الحكومية والخدمات العامة، ويدعم ركيزتي "تمكين الأعمال" و"حكومة فعالة" بشكل أكبر.

07 حماية البيئة

يمكن لنماذج العمل الكبيرة وغيرها من وكلاء الذكاء الاصطناعي المتقدمين مراقبة جودة الهواء والمياه، ورصد التلوّث، وضمان الامتثال للوائح البيئية. كذلك، بإمكانهم المساهمة في مبادرة السعودية الخضراء وفي أهداف التنمية المستدامة التي تساهم في تحقيقها المشاريع ذات المساهمة الملموسة في حماية وتحسين البيئة مثل مشروع "مدينة نيوم".

08 إدارة المدن الذكية

يمكن أن تشكّل نماذج العمل الكبيرة وغيرها من وكلاء الذكاء الاصطناعي المتقدمين الركيزة الأساسية لمبادرات المدن الذكية، فهي تضمن تنسيق أنظمة إدارة حركة المرور، واستهلاك الطاقة، وإدارة النفايات، والسلامة العامة. على سبيل المثال، في مدن مثل نيوم والرياض، يمكن لأنظمة الذكاء الاصطناعي المساعدة في توزيع الموارد على النحو الأمثل، والتأكد من أن البنية التحتية الذكية تعمل بشكل سلس، وتوفير التحليلات التنبؤية للجهات المسؤولة عن التخطيط للمدن لضمان صنع القرارات بشكل أفضل. ومن شأن هذا الدور أن يدعم أيضًا موضوع الاستدامة البيئية، وهو هدف أساسي ضمن رؤية 2030.

كانت تلك مجرّد أمثلة قليلة على الأدوار التي يمكن أن تؤديها نماذج العمل الكبيرة، إلا أن نطاق هذه الفرص سيتّسع بشكل كبير في ظل تطوّر مستوى نضج التقنيات وقدرة العديد من وكلاء الذكاء الاصطناعي على التواصل مع بعضهم بسلاسة، كما أن هذه التطوّرات تجلب معها العديد من الفرص للجهات الحكومية التي سيتم استكشافها بمزيد من التفصيل في القسم التالي.

6. توصيات للجهات الحكومية لتبني نماذج العمل الكبيرة

تتميّز نماذج العمل الكبيرة بقدرات تحولية من شأنها تعزيز كفاءة وفعالية عمليات القطاع العام بشكل كبير في المملكة. ومن خلال استخدام تقنية الذكاء الاصطناعي المتقدمة، يمكن لنماذج العمل الكبيرة أتمتة المهام المعقّدة، وتحسين العمليات المرتبطة بصنع القرار، وتقديم خدمات عامة مخصصة.

تدعم نماذج الأعمال الكبيرة الأهداف الاستراتيجية للحكومة الرقمية في إطار رؤية 2030 عبر المساهمة في ترسيخ إطار حوكمة أكثر ابتكارًا، وكفاءة، وتمحورًا حول المستفيد. كذلك، تعمل على تبسيط العمليات الحكومية، وخفض التكاليف التشغيلية، وتحسين درجة الاستجابة لاحتياجات المستفيدين، مما يساهم في بناء اقتصاد مزدهر ومجتمع حيوي.

على الرغم من أن تبني نماذج العمل الكبيرة في القطاع العام لا يزال في مراحله الأولى، يوجد العديد من التوصيات التي يمكن للجهات الحكومية تبنيها وتطبيق التقنية من خلالها:

البحث والتطوير

يمثل تعزيز التعاون البحثي المحلي والدولي فرصاً واعدة لتبني حلول نماذج الأعمال خصوصاً كونها في مراحلها المبكرة. من هنا، فإن تسليط الضوء على مبادرات مثل مشروع CAMEL الذي أطلقته جامعة الملك عبد الله للعلوم والتقنية (KAUST) والذي أسفر عن تأسيس شركة ناشئة ناجحة [11] يوضح كيف يمكن للبحث الأكاديمي أن يساهم بشكل مباشر في دعم نمو القطاع الصناعي، مما يؤكد على أهمية الاستثمار في أبحاث نماذج العمل الكبيرة.

الأثر

تعزيز مكانة الحكومة الرقمية كرائد عالمي في مجال الذكاء الاصطناعي، مستفيدة من تبادل المعرفة الدولي، مع تسليط الضوء على قصص النجاح مثل مشروع CAMEL، مما يضع معايير عالمية لتبني تقنيات الذكاء الاصطناعي.

الدافع

الجمع بين التعاون الدولي والنجاحات المحلية مثل مشروع CAMEL يعزز القدرات التقنية للمملكة العربية السعودية ويدعم تحقيق الأهداف الاستراتيجية عبر تعزيز الابتكار وجذب الاستثمارات.

الشراكات الاستراتيجية

يجب أن تدعم الحكومة الرقمية التعاون بين الجهات الحكومية وشركات القطاع الخاص عبر مشاريع تعاونية، ومشاريع أولية، بالإضافة إلى توفير مختبرات وبنية تحتية جاهزة، للاستفادة من الموارد والخبرات المشتركة، مما قد يسرّع بدوره عملية تبني نماذج العمل الكبيرة.

الأثر

تسريع عملية تطوير ونشر نماذج العمل الكبيرة من خلال الابتكار والمعرفة المشتركة، مما يعزز التطوّرات التقنية والنمو الاقتصادي.

الدافع

إن التعاون مع قادة التقنيات يمكن أن يضمن إمكانية الوصول إلى أحدث الموارد والخبرات، مما يسهّل استخدام نماذج العمل الكبيرة وتوسيع نطاقها بشكل فعال.

التعليم والتدريب

نظرًا لأن نماذج العمل الكبيرة تمثل تقنية ناشئة، هناك حاجة ماسة إلى متخصصين يتمتعون بالمهارات اللازمة لتطويرها وتطبيقها بفعالية. وفي هذا السياق، يمكن لمؤسسات القطاع العام أن تلعب دورًا حيويًا من خلال الاستثمار في برامج تعليمية وتدريبية موجهة، تستهدف موظفيها بشكل مباشر. كما يسهم ذلك في تعزيز تنمية المهارات المتعلقة بنماذج العمل الكبيرة على نطاق واسع، مما يدعم تبني هذه التقنية بفاعلية ويعزز الابتكار في مختلف القطاعات.

الأثر

تعزيز قدرات القوى العاملة لاستخدام تقنية نماذج العمل الكبيرة بكفاءة، مما يشجّع الابتكار ويحسّن عملية تقديم الخدمات.

الدافع

يُعتبر تثقيف الموظفين الحكوميين أمرًا ضروريًا لتبني التقنيات المتقدمة واستخدامها بنجاح، مما يضمن تحقيق الاستثمارات في مجال الذكاء الاصطناعي لغايتها المنشودة المتمثلة في تحسين جودة الخدمات والحوكمة.

مشاريع إثبات المفهوم

يمكن أن تنفّذ مؤسسات القطاع العام مشاريع إثبات المفهوم لاختبار نماذج العمل الكبيرة في تطبيقات محددة. فهذه النماذج الأولية أو المشاريع التجريبية تساعد في تحديد الفوائد والقيود المحتملة لنماذج العمل الكبيرة في سيناريوهات واقعية، مما يساعد في ابتكار تطبيقات أكثر تطوّرًا.

الأثر

التحقق من قدرات نماذج العمل الكبيرة في مجال التطبيقات العملية، والتخفيف من وطأة المخاطر قبل تنفيذ هذه التقنية على نطاق واسع، وتوفير معطيات من أجل التحسين.

الدافع

تساعد مشاريع إثبات المفهوم في تحديد نقاط القوة والضعف، وتقدّم معطيات مهمة تساهم في تحسين عملية صنع القرار بشكل أفضل ومواصلة إجراءات التطوير.

زيادة الاستثمارات

تدعو الحاجة إلى تخصيص موارد مالية كبيرة لتطوير ونشر نماذج العمل الكبيرة في مختلف القطاعات الحكومية، مع ضمان بناء بنية تحتية قوية، ودعم البحث العلمي، وقابلية التوسع لتلبية الاحتياجات المستقبلية.

الأثر

توفير الدعم المالي اللازم لتبني نماذج العمل الكبيرة على نطاق واسع وتعزيز درجة ابتكارها، مما يمكّن المملكة من بناء بنية تحتية متينة والبقاء في الطليعة في مجال الذكاء الاصطناعي.

الدافع

يُعتبر الاستثمار أمرًا ضروريًا لتوسيع نطاق استخدام نماذج العمل الكبيرة، مما يضمن نشر التقنية بشكل فعال ومواصلة تطويرها في ظل الاحتياجات والتحديات المتزايدة.

الأطر التنظيمية

مع قلة الأطر التنظيمية التي تحكم نماذج العمل الكبيرة في الوقت الحالي، يمكن للجهات الحكومية أن تأخذ زمام المبادرة في وضع لوائح تنظم الاستخدام الأخلاقي والمسؤول لهذه التقنيات، مع الاستمرار في تشجيع الابتكار والتطوير.

الأثر

ضمان عمل نماذج العمل الكبيرة ضمن بيئة آمنة وأخلاقية، مع تقليل المخاطر المرتبطة بالاستقلالية، والمسؤولية، وحماية خصوصية البيانات، مما يساهم في تعزيز الثقة العامة وضمان الامتثال المستمر لأفضل المعايير العالمية.

الدافع

يُعد وجود هيكل قانوني واضح أمرًا ضروريًا للتعامل مع المشهد الأخلاقي المعقّد للأنظمة الذاتية، مما يضمن الاستخدام الآمن والمسؤول للذكاء الاصطناعي، وتعزيز بيئة الثقة والأمن التي تحيط بتقنيات الذكاء الاصطناعي.

تعزيز بروتوكولات أمن البيانات

يمكن للمملكة حماية المعلومات الحساسة التي تقوم نماذج العمل الكبيرة بمعالجتها من خلال تنفيذ أحدث التدابير الأمنية، بما فيها أساليب التشفير المتقدمة وضوابط الوصول الصارمة.

الأثر

اتخاذ إجراءات وقائية تمنع انتهاك البيانات والوصول غير المصرّح به، والحفاظ على سلامة وسرية بيانات الحكومة والمواطنين.

الدافع

نظرًا إلى أن نماذج العمل الكبيرة تتعامل مع كميات هائلة من البيانات الحساسة، من الضروري اعتماد بروتوكولات أمنية متينة لتجنّب الثغرات والحفاظ على ثقة الجمهور في الخدمات الرقمية الحكومية.

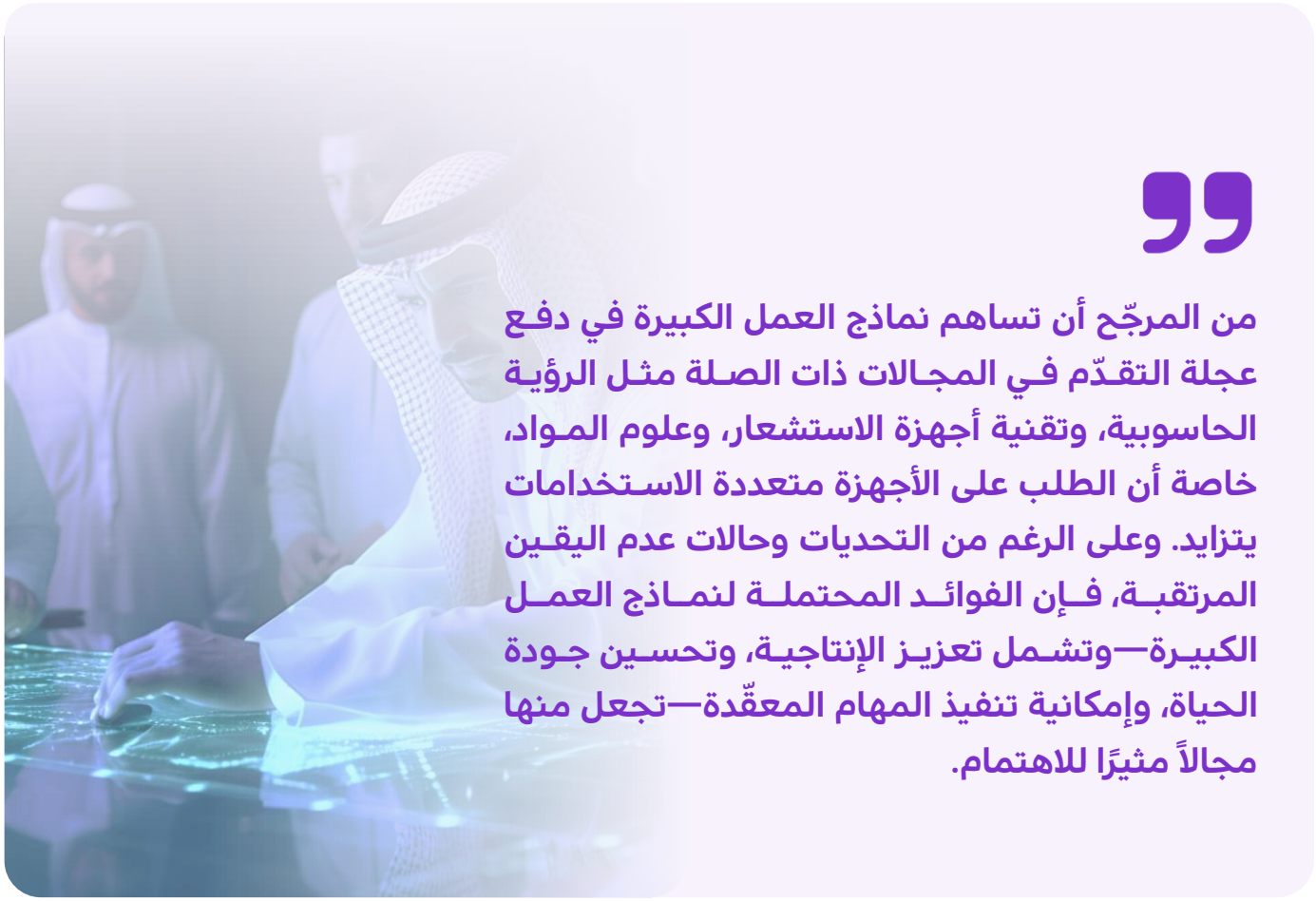
من خلال اعتماد هذه التوصيات، يمكن للمملكة دمج نماذج العمل الكبيرة بشكل فعال في استراتيجية الحكومة الرقمية، مما يضمن إحراز تقدّم كبير نحو الأهداف المحددة في رؤية 2030. يستكشف القسم التالي التطوّرات والإمكانيات المستقبلية لنماذج العمل الكبيرة، ويسلّط الضوء على كيفية مساهمة هذه الجهود في تعزيز استخدام هذه التقنية والأثر المترتب عنها.

7. نظرة استشرافية حول نماذج العمل الكبيرة وغيرها من وكلاء الذكاء الاصطناعي

بما أن نماذج العمل الكبيرة وغيرها من وكلاء الذكاء الاصطناعي يتطورون، فإنهم يعدون بإحداث تحوّلات على صعيد العديد من القطاعات من خلال تنفيذ سلسلة من الإجراءات المعقّدة بطريقة ذاتية على مستوى المنصات الرقمية، والتطبيقات، والعالم المادي. ويشكّل ذلك تحوّلًا كبيرًا في تقنية الذكاء الاصطناعي التي تطوّرت من مجرّد تقديم التوجيه إلى إنجاز المهام بشكل فعال.

في الوقت الحالي، تتمثل مهام وكلاء الذكاء الاصطناعي في حضور الاجتماعات وتسجيل المحادثات وتدوين الملاحظات وتلخيص النقاط الرئيسية. وعلى الرغم من أن هذه القدرات تعتبر مفيدة، فإن دور الوكلاء حالياً يقتصر على إنشاء قوائم المهام وترك التنفيذ للأفراد. في المقابل، يمكن لهؤلاء الوكلاء مع تطور نماذج العمل واسعة النطاق على تحمل مسؤوليات أكثر استباقية مثل جدولة جلسات المتابعة وإرسال رسائل البريد الإلكتروني إلى المشاركين الغائبين، أو حتى طلب الطعام إذا امتدت الاجتماعات إلى ما بعد الإطار الزمني المحدد له. يمكن أن تمهد مثل هذه التطورات الطريق للتكامل الكامل للزملاء الرقميين الذين يشاركون بنشاط في الاجتماعات، ومعالجة المعلومات، والمساهمة في الوقت اللحظي.

يمكن تصور حالات يشارك فيها زملاء رقميون يتبعون لمورّدين مختلفين في الاجتماع نفسه، ويقدّمون وجهات نظر متنوعة. وحتى في الحالات غير المثالية، سيشكّل هذا التكامل تجربة قيّمة في مجال التفاعل الرقمي. وسوف يتطلب تطوير هذه الأنظمة التعاون بين الخبراء في مجالات الذكاء الاصطناعي، والروبوتات، وأنظمة التحكم، ومجالات التطبيقات المختلفة. وسيتعيّن على الفرق متعددة الاختصاصات دمج مكوّنات مختلفة، وتحسين الهياكل المعمارية، وتطوير حلول عملية تستفيد من القدرات الاستثنائية لنماذج العمل الكبيرة.



من المرجّح أن تساهم نماذج العمل الكبيرة في دفع عجلة التقدّم في المجالات ذات الصلة مثل الرؤية الحاسوبية، وتقنية أجهزة الاستشعار، وعلوم المواد، خاصة أن الطلب على الأجهزة متعددة الاستخدامات يتزايد. وعلى الرغم من التحديات وحالات عدم اليقين المرتقبة، فإن الفوائد المحتملة لنماذج العمل الكبيرة—وتشمل تعزيز الإنتاجية، وتحسين جودة الحياة، وإمكانية تنفيذ المهام المعقّدة—تجعل منها مجالاً مثيرًا للاهتمام.

تشكّل نماذج العمل الكبيرة تحوّلًا هامًا في مجال الذكاء الاصطناعي، فهي تسدّ الفجوة القائمة بين المعرفة الافتراضية والتنفيذ العملي. ومن خلال دمج قدرات الاستدلال التي تتمتع بها نماذج اللغة الكبيرة مع القدرة على التفاعل مع العالم المادي، تفتح هذه النماذج آفاقًا واسعة لتطبيقات متعددة في مختلف الصناعات. ومع استمرارنا في استكشاف حدود الممكن، يُبرز تطوير نماذج العمل الكبيرة التقدم السريع في تقنيات الذكاء الاصطناعي وإمكانياته اللامتناهية للابتكار.

وفي المستقبل، من المتوقّع أن تشهد التفاعلات البشرية مع الذكاء الاصطناعي التوليدي تحوّلًا من صياغة الأوامر البسيطة باستخدام نماذج اللغة الكبيرة إلى التفاعل مع وكلاء يعملون بشكل ذاتي ويركّزون على الأهداف، مما يضمن درجات أعلى من الاستقلالية ومواءمة أفضل مع احتياجات وتفضيلات المستخدمين. وسوف تسهّل عملية تطوير نماذج العمل الكبيرة هذا التحوّل، فهي قادرة على العمل بشكل ذاتي، والتعلّم من بيئاتها، وتنفيذ المهام المعقّدة. ولتمكين هذه النماذج من الازدهار، من الضروري تشكيل بنية تعمل على دمج الأدوات اللازمة، وتضمن إمكانية الوصول إلى المستودعات المعرفية الكبيرة، وتدعم الذاكرة قصيرة وطويلة الأمد، مما يعزز بالتالي خبرة الوكلاء وأسلوب تفكيرهم.

بحلول العام 2027، من المتوقّع أن يساهم التنسيق القائم على الذكاء الاصطناعي التوليدي في تحديد أكثر من نصف الخيارات المرتبطة بأصول التنمية في أسواق التقنيات. ومن شأن هذا التحوّل أن يمكّن الأفراد من التركيز أكثر على التصميم والمواصفات بدلًا من مهام التطوير الأدنى مستوى، مما يؤدي في نهاية المطاف إلى مسارات عمل أكثر كفاءة وابتكارًا. ومع تطوّر هذه التقنيات، سوف تساهم في إحداث تغييرات تحويلية، مما سيمكّن الجهات من تسخير الإمكانيات الكاملة لنماذج العمل الكبيرة بهدف تعزيز الكفاءة التشغيلية وتحسين عملية تقديم الخدمات.

وبحلول العام 2028، من المتوقّع أن يشمل ثلث التفاعلات مع الخدمات القائمة على الذكاء الاصطناعي التوليدي نماذج عمل ووكلاء ذكاء اصطناعي يعملون بشكل ذاتي. وسوف يستخدم هؤلاء الوكلاء تقنيات الذكاء الاصطناعي المتقدمة لتحديد الأنماط، واتخاذ القرارات، وتنفيذ الإجراءات من دون أي تدخل بشري. ولا بدّ من الإشارة إلى أن العديد من الشركات الناشئة ومختبرات أبحاث الذكاء الاصطناعي بدأت بالفعل العمل لتطوير نماذج محوّلات قادرة على أتمتة المهام المتكررة وذات القيمة المنخفضة. ولا شك في أن الوكلاء الذين يعملون بشكل ذاتي سوف يؤثرون في قطاعات مختلفة، مثل الرعاية الصحية، والتعليم، والألعاب، والتأمين من خلال تقديم حلول مخصصة، وتجارب شخصية، وتفاعلات فعالة في مجال خدمة العملاء.

بشكل عام، وعلى الرغم من أن نماذج العمل الكبيرة تمتلك القدرة على إحداث نقلة نوعية في القطاع العام، ثمة تحديات كبيرة يجب التغلب عليها قبل اعتماد هذه النماذج على نطاق واسع. وسوف يتطلب التغلب على هذه التحديات تعاونًا مستدامًا بين الباحثين، وشركاء القطاع، وصنّاع السياسات، مع التركيز على تطوير الأبحاث، وبناء بنية تحتية قوية، وتعزيز التعليم الذي يضمن إعداد المجتمع للمستقبل القائم على الذكاء الاصطناعي. سيتم التعرف على بعض اعتبارات تبني حلول الذكاء الاصطناعي في القسم التالي.

8. اعتبارات تبني حلول نماذج العمل الكبيرة

1. صنع القرار والمساءلة على مستوى الخدمات الحكومية

المخاوف الرئيسية

بما أنه يتم تضمين نماذج العمل الكبيرة في عملية صنع القرار الحكومية، لا سيما في المجالات ذات الأثر الكبير مثل الخدمات العامة والإنفاذ التنظيمي، فإن الأخطاء في المخرجات قد تؤدي إلى حوكمة غير فعالة أو إلى عدم الامتثال للأنظمة الوطنية.

الإجراءات التي تحد من الأثر

يجب استحداث آليات رقابة محكمة للتأكد من أن القرارات المستندة إلى نماذج العمل الكبيرة تتماشى مع اللوائح والسياسات العامة في المملكة العربية السعودية. كذلك، يجب تطبيق إجراءات للتحقق من صحة مخرجات وكلاء الذكاء الاصطناعي المتعددين بهدف تجنّب حدوث أخطاء. ومن الضروري أن تُحدِد أطر المساءلة الحكومية، المسؤولية بوضوح في حال اتخاذ قرارات دون المستوى المطلوب.

2. إدارة الملكية الفكرية والسيادة الوطنية

المخاوف الرئيسية

إن استخدام نماذج العمل الكبيرة للبيانات الحساسة في القطاعين الحكومي والخاص في المملكة العربية السعودية يمكن أن يؤدي إلى إساءة استخدام الملكية الفكرية الوطنية أو الكشف عنها عن غير قصد، مما يشكّل خطرًا على السيادة الوطنية والأمن الاقتصادي.

الإجراءات التي تحد من الأثر

يتعيّن فرض إرشادات صارمة لإدارة البيانات المتعلقة بالأمن القومي أو القطاعات الاقتصادية. ويجب أن تلتزم أنظمة الذكاء الاصطناعي بالقوانين المتعلقة بالملكية الفكرية والاستقلالية، مما يضمن حماية البيانات التي يتم استخدامها ومعالجتها بما يتماشى مع الأنظمة السعودية، مع إجراء عمليات تدقيق ومراقبة مستمرة.

3. خصوصية البيانات والامتثال للوائح الوطنية

المخاوف الرئيسية

سوف تقوم نماذج العمل الكبيرة بمعالجة كميات هائلة من البيانات الشخصية والحكومية، وبالتالي لا بدّ من ضمان الامتثال للأنظمة الوطنية لحماية البيانات الشخصية والأنظمة الإقليمية والدولية الأخرى لتعزيز الثقة في الخدمات الرقمية.

الإجراءات التي تحد من الأثر

يجب فرض تدابير صارمة لحماية البيانات، ويشمل ذلك الالتزام بأنظمة حماية البيانات الشخصية، والتشفير الشامل، والبروتوكولات الأمنية. كذلك، يجب إجراء عمليات تدقيق وتقييم للأثر على الخصوصية بشكل دوري لضمان الامتثال للأنظمة السعودية المتعلقة بخصوصية البيانات، خاصة على مستوى الخدمات الموجّهة للمواطنين.

4. حماية المستهلك وسلامة المستفيدين

المخاوف الرئيسية

بما أن نماذج العمل الكبيرة ستتعامل بشكل مباشر مع الكيانات والمستفيدين المختلفين مثل الشركات والأفراد، قد يتم تقديم معلومات مضللة أو غير صحيحة يمكن أن تؤثر سلبًا في الثقة والسلامة العامة.

الإجراءات التي تحد من الأثر

يجب إعداد أدلة استرشادية أخلاقية ووضع مجموعة من الإجراءات للتحقق من صحة المعلومات ضمن الأنظمة الحكومية والتأكد من أن نماذج العمل الكبيرة تقدّم معلومات دقيقة ومناسبة ثقافيًا. كذلك، لا بدّ من إجراء عمليات مراجعة مستمرة متوائمة مع مهام الجهات ذات العلاقة مثل هيئة الحكومة الرقمية لضمان حماية التفاعلات القائمة على نماذج العمل الكبيرة لحقوق المستفيدين ومراعاتها للاعتبارات الثقافية.

5. أمن أنظمة الذكاء الاصطناعي في القطاع العام

المخاوف الرئيسية

إن احتمال تعرّض نماذج العمل الكبيرة للهجمات العدائية يشكّل خطرًا على الأمن الوطني، لا سيما ضمن سياق خدمات الحكومة الرقمية الأساسية، والبنية التحتية العامة، والقطاع الاقتصادي.

الإجراءات التي تحد من الأثر

من الضروري الالتزام بأطر وبروتوكولات الأمن السيبراني، مع التركيز على الرصد القوي للعيوب والتشفير المخصص للاستخدام الحكومي. كذلك، يجب وضع معايير أمنية تمنع الهجمات الخبيثة وتضمن سلامة الخدمات الرقمية العامة. وينبغي مراقبة التهديدات بشكل مستمر، لا سيما في المجالات ذات الخطورة العالية مثل قواعد البيانات الوطنية.

6. الشفافية وثقة العامة بالذكاء الاصطناعي

المخاوف الرئيسية

إن التعقيد الذي تتسم به عملية صنع القرار بالاستناد إلى نماذج العمل الكبيرة يمكن أن يؤدي إلى انعدام الشفافية في ما يتعلق بكيفية اتخاذ القرارات الحكومية، مما قد يتسبب بتراجع ثقة الجمهور في الخدمات الرقمية.

الإجراءات التي تحد من الأثر

ينبغي ضمان شفافية الأنظمة القائمة على نماذج العمل الكبيرة من خلال اعتماد إجراءات ذكاء اصطناعي قابلة للتفسير والتدقيق ومتوافقة مع معايير الحوكمة، بما يتماشى مع رؤية الجهات ذات العلاقة مثل هيئة الحكومة الرقمية لتعزيز ثقة العامة والمساءلة.

9. التعريفات والاختصارات

المصطلح	التعريف
الهيئة	هيئة الحكومة الرقمية
الجهات الحكومية	الوزارات، والهيئات، والمؤسسات العامة، والمجالس، والمراكز الوطنية، بما في ذلك أي شكل آخر من الجهات العامة
الحكومة الرقمية	استخدام التقنيات الرقمية لتحويل الخدمات الحكومية، مما يجعلها أكثر سهولة وكفاءة للمواطنين
التحول الرقمي	التحول والتطوير الرقمي والاستراتيجي لمعايير ونماذج الأعمال التي تعتمد على البيانات، والتقنيات، وتقنية المعلومات، والاتصالات.
المستخدم / المستفيد	المواطنون، والمقيمون، والزوار، والجهات الحكومية، والقطاع الخاص، والقطاع غير الربحي، داخل أو خارج المملكة العربية السعودية، الذين يُطلب منهم التفاعل مع جهة حكومية لتلقي أي من الخدمات المقدمة في المملكة.
الذكاء الاصطناعي التوليدي Generative AI (GenAI)	الذكاء الاصطناعي التوليدي، والذي يُطلق عليه أحيانًا (GenAI)، هو ذكاء اصطناعي يمكنه إنشاء محتوى مبتكر—مثل النصوص، والصور، والفيديو، والصوت أو شيفرات البرمجيات—استجابةً لأوامر أو طلبات المستخدم.
وكلاء الذكاء الاصطناعي AI Agents	يشير عميل الذكاء الاصطناعي إلى نظام أو برنامج قادر على تنفيذ المهام بشكل مستقل نيابةً عن المستخدم أو نظام آخر من خلال تصميم سير العمل الخاص به واستخدام الأدوات المتاحة.
نماذج العمل الكبيرة Large Action Models (LAMs)	نماذج العمل الكبيرة هي أحدث تطور في عالم الذكاء الاصطناعي. تستخدم وكلاءً لتنفيذ العمليات؛ حيث يكون الوكلاء جهات برمجية قادرة على تنفيذ المهام بشكل مستقل، متجاوزةً مجرد الاستجابة لاستفسارات البشر، وتساهم بنشاط في تحقيق أهداف محددة.
نماذج اللغة الكبيرة Large Language Models (LLMS)	نماذج اللغة الكبيرة هي فئة من النماذج التأسيسية التي تُدرّب على كميات هائلة من البيانات، مما يجعلها قادرة على فهم وإنتاج اللغة الطبيعية وأنواع أخرى من المحتوى لأداء مجموعة واسعة من المهام.
الذكاء الاصطناعي العام Artificial General Intelligence (AGI)	الذكاء الاصطناعي العام هو نظام ذكاء اصطناعي نظري يتمتع بقدرات تنافس قدرات الإنسان.
البرمجة العصبية الرمزية (Neuro-symbolic Programming)	البرمجة العصبية الرمزية هي نهج في الذكاء الاصطناعي يجمع بين الشبكات العصبية (التي تتعلم الأنماط من البيانات) والمنطق الرمزي (الذي يطبق القواعد والمنطق) لتمكين الأنظمة من التعلم من الأمثلة واتخاذ قرارات منظمة قائمة على القواعد.
نظرية القرار Decision theory	نظرية القرار هي دراسة كيفية اتخاذ القرارات، مع التركيز على تقييم الخيارات بناءً على احتمالات المخاطر، والنتائج، والتفضيلات، خاصةً في المواقف غير المؤكدة.
نظرية الألعاب Game theory	نظرية الألعاب هي دراسة التفاعلات الاستراتيجية حيث تعتمد النتيجة لكل مشارك على تصرفات الآخرين. تستخدم نماذج رياضية لإيجاد استراتيجيات مثلى في السيناريوهات التنافسية أو التعاونية.
البيئة الرقمية	هي البيئة التي تتألف من الأنظمة الرقمية، البيانات، والمنصات التقنية التي تدعم العمليات الإلكترونية.
البيئة المادية	هي البيئة التي تتكون من الأصول والموارد المادية مثل المباني، المعدات، والبنية التحتية الملموسة.

10. المراجع

1. Gartner. (n.d.). Gartner Report. Retrieved from https://www.gartner.com/document-reader/document/5332663?ref=sendres_email&refval=78964866

2. Cambridge, & Mouchart, M. (1970). H. Raiffa, Decision analysis: Introductory lectures on choices under uncertainty (XXIII, 309 p.). Reading, MA: Addison-Wesley. Recherches Économiques De Louvain, 36(5), 527–528. https://doi.org/10.1017/s0770451800042238

3. Giocoli, N. (2005). John von Neumann and Oskar Morgenstern: Theory of games and economic behavior (Sixtieth-Anniversary Edition). Pisa. Retrieved from https://www.academia.edu/3868220/John_von_Neumann_and_Oskar_Morgenstern_Theory_of_Games_and_Economic_Behavior_Sixtieth_Anniversary_Edition

4. McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N., & Shannon, C. E. (1955). A proposal for the Dartmouth summer research project on artificial intelligence. Retrieved from http://jmc.stanford.edu/articles/dartmouth/dartmouth.pdf

5. Weizenbaum, J. (1966). ELIZA – A computer program for the study of natural language communication between man and machine. Stanford University. Retrieved from https://web.stanford.edu/class/cs124/p36-weizenabaum.pdf

6. Newell, A., & Simon, H. A. (1956). The logic theory machine: A complex information processing system. Retrieved from http://shelf1.library.cmu.edu/IMLS/BACKUP/MindModels.pre_Oct1/logictheorymachine.pdf

7. Nilsson, N. J. (2001). Artificial intelligence: A new synthesis. Artificial Intelligence, 130(1), 1–54. https://doi.org/10.1016/S0004-3702(01)00129-1

8. Google DeepMind. (2024, October 9). AlphaGo. Retrieved from https://deepmind.google/technologies/alphago/

9. Li, G., Hammoud, H. A. A. K., Itani, H., Khizbullin, D., & Ghanem, B. (2023). CAMEL: Communicative Agents for “Mind” Exploration of Large Language Model Society. https://openreview.net/pdf?id=3IyL2XWDkG

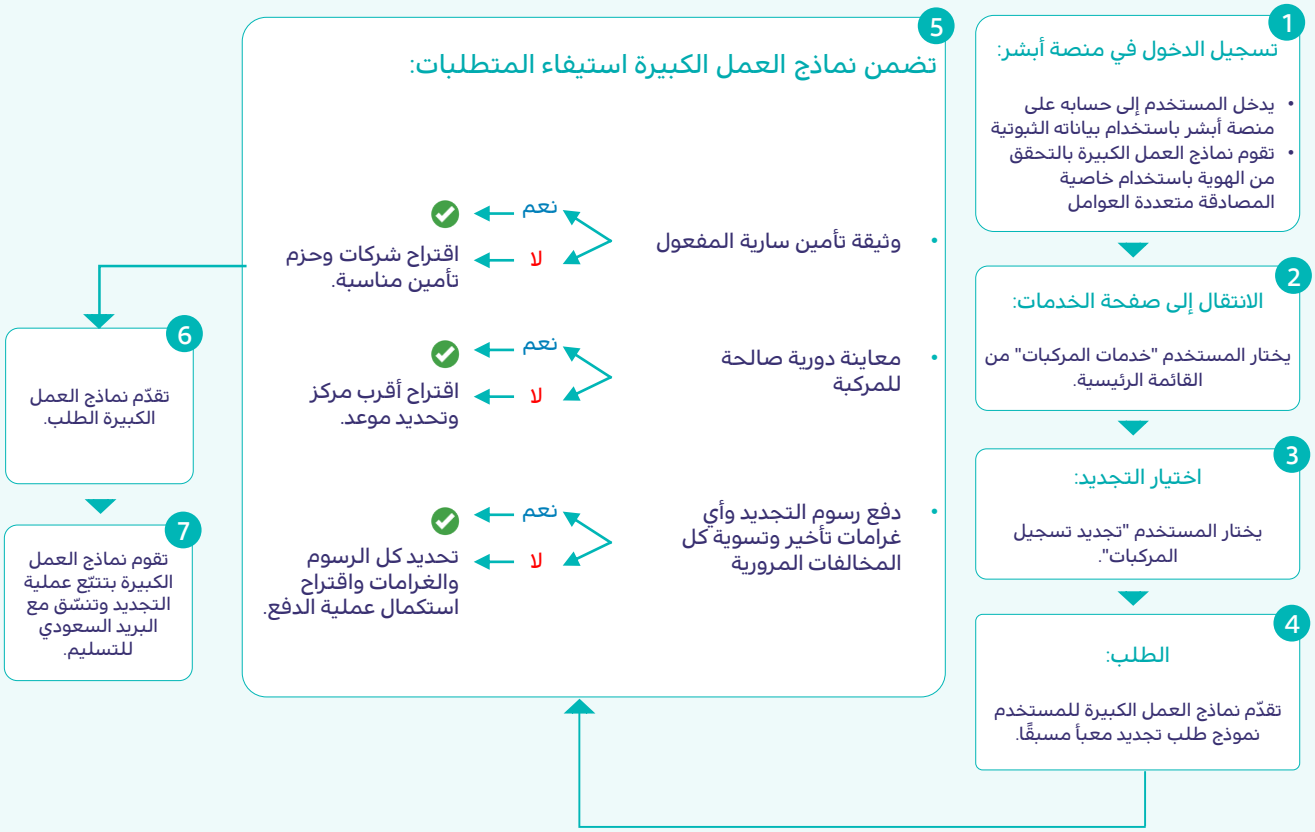
10. IBM. (2024, October 21). AI agents: What are AI agents? Retrieved from https://www.ibm.com/think/topics/ai-agents

11. CAMEL-AI. (n.d.). CAMEL-AI. Retrieved from https://www.camel-ai.org/

الملحق 1

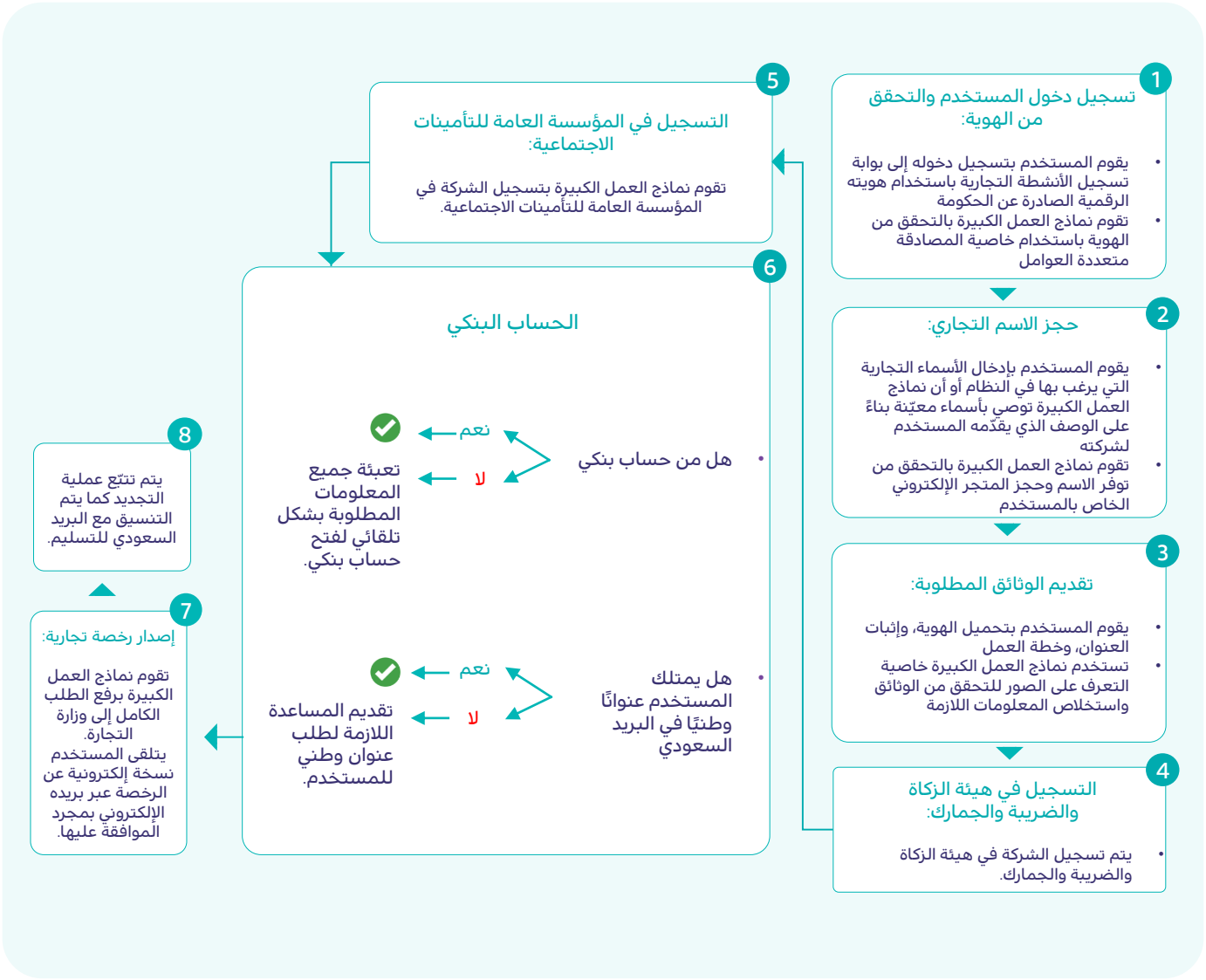
المثال 1: تجديد تسجيل المركبات

خلال عملية تجديد تسجيل المركبات، من المتوقّع أن يستكمل المستخدمون سلسلة من الخطوات تشمل تسجيل الدخول، واختيار الخدمة، وتعبئة الطلب، والتحقق من استيفائهم للمتطلبات، ودفع الرسوم. وفي هذا السياق، لا بدّ من الإشارة إلى أن نماذج العمل الكبيرة تبسّط هذه العملية بحيث لا يتعيّن على المستخدم سوى توفير بياناته الثبوتية والموافقات.



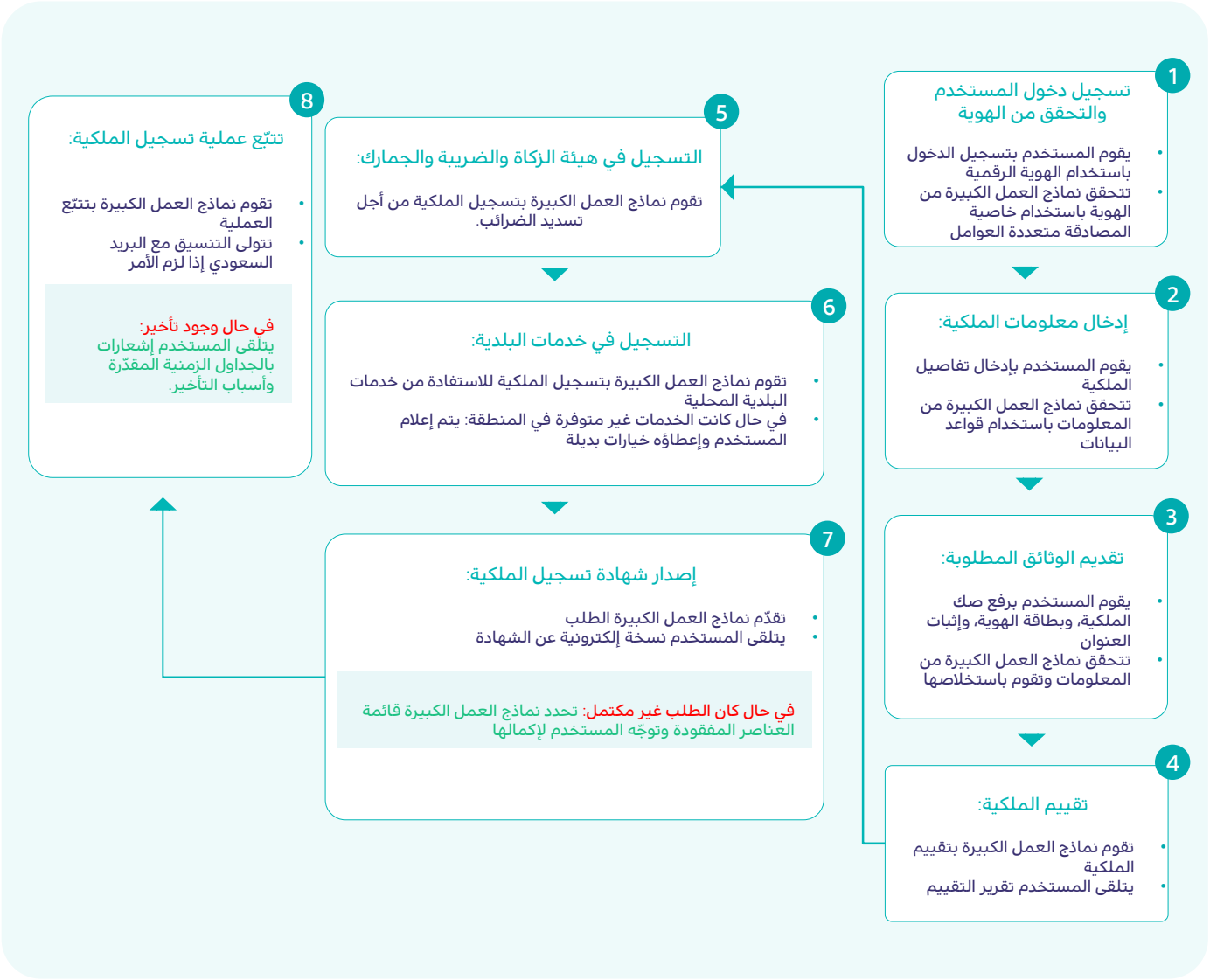
المثال 2: إنشاء شركة

خلال عملية إنشاء شركة، من المتوقّع أن يستكمل المستخدمون سلسلة من الخطوات تشمل تسجيل الدخول، واختيار الخدمة، وتقديم مجموعة من الوثائق، والتسجيل في هيئة الزكاة والضريبة والجمارك، والمؤسسة العامة للتأمينات الاجتماعية، وإنشاء حساب للشركة. وفي هذا السياق، لا بدّ من الإشارة إلى أن نماذج العمل الكبيرة تبسّط هذه العملية بحيث لا يتعيّن على المستخدم سوى توفير بياناته الثبوتية والموافقات.



المثال 3: تسجيل ملكية

خلال عملية تسجيل الملكية، من المتوقّع أن يستكمل المستخدمون سلسلة من الخطوات تشمل تسجيل الدخول، واختيار الخدمة، وتقديم مجموعة من الوثائق، والتسجيل في هيئة الزكاة والضريبة والجمارك، ودفع الرسوم. وفي هذا السياق، لا بدّ من الإشارة إلى أن نماذج العمل الكبيرة تبسّط هذه العملية بحيث لا يتعيّن على المستخدم سوى توفير بياناته الثبوتية والموافقات.



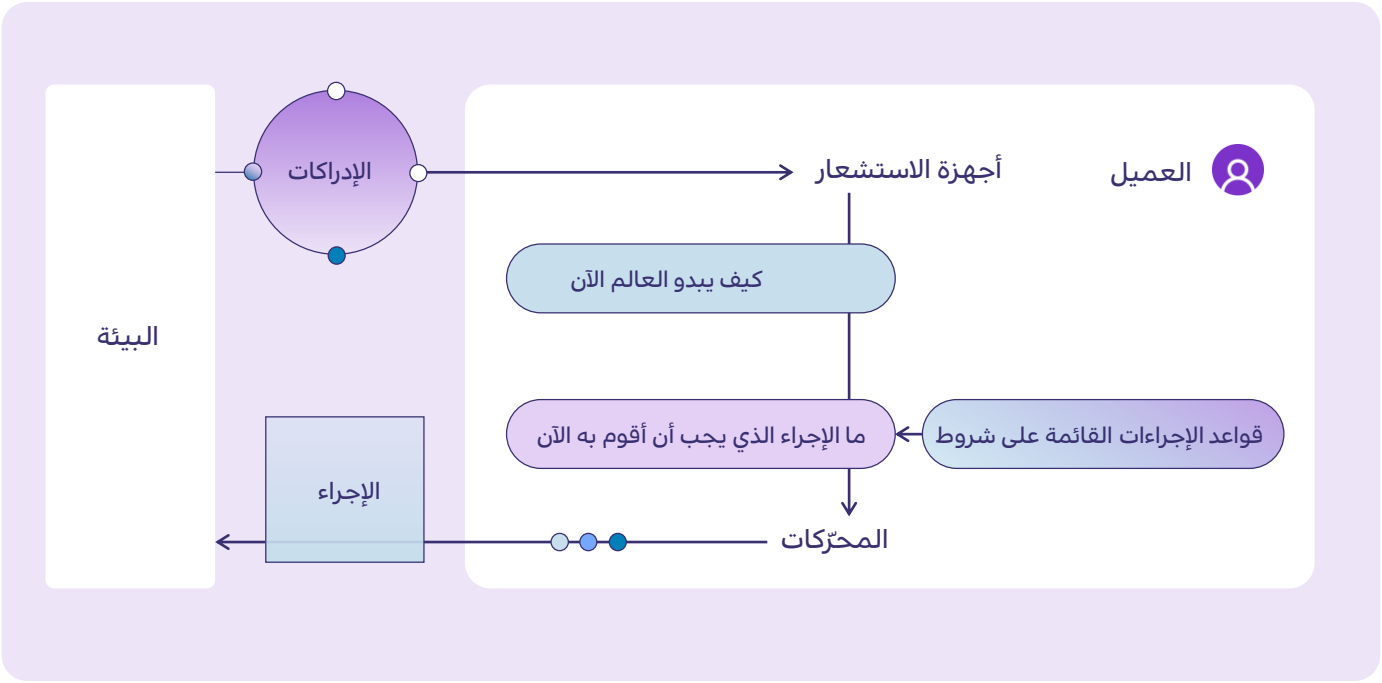
الملحق 2: أنواع وكلاء الذكاء الاصطناعي الحاليين

في حين أن الإصدارات البسيطة من وكلاء الذكاء الاصطناعي تتوفر منذ سنوات، تكشف قدرات الذكاء الاصطناعي التوليدي المرتبطة باللغات الطبيعية عن إمكانيات جديدة. وعادةً ما يمتلك وكلاء الذكاء الاصطناعي مستويات متفاوتة من القدرات. وفي هذا الإطار، قد تتم الاستعانة بوكلاء الاستجابة البسيطة لتحقيق الأهداف الواضحة والحد من التعقيدات الحسابية غير الضرورية. وفي ما يلي أنواع الوكلاء الرئيسيين الخمس المتوفرة حاليًا من الأبسط إلى الأكثر تقدّمًا:

1. وكلاء الاستجابة البسيطة

يُعتبرون أبسط شكل من أشكال وكلاء الذكاء الاصطناعي، ويستندون في إجراءاتهم إلى التصوّرات الراهنة. لا يحتفظون بأي ذاكرة ولا يتفاعلون مع وكلاء الذكاء الاصطناعي الآخرين في حال نقص المعلومات. ويعمل هؤلاء الوكلاء بناءً على مجموعة من الاستجابات أو القواعد، مما يعني أنهم مبرمجون مسبقًا لتنفيذ إجراءات تتوقف على استيفاء شروط محددة.
في حال واجه الوكلاء ظروفًا غير مستعدين لها، يعجزون عن الاستجابة بالطريقة المناسبة. وبالتالي، يُعتبرون فعالين فقط في البيئات القابلة للرصد بالكامل، التي تتيح إمكانية الوصول إلى جميع المعلومات اللازمة.

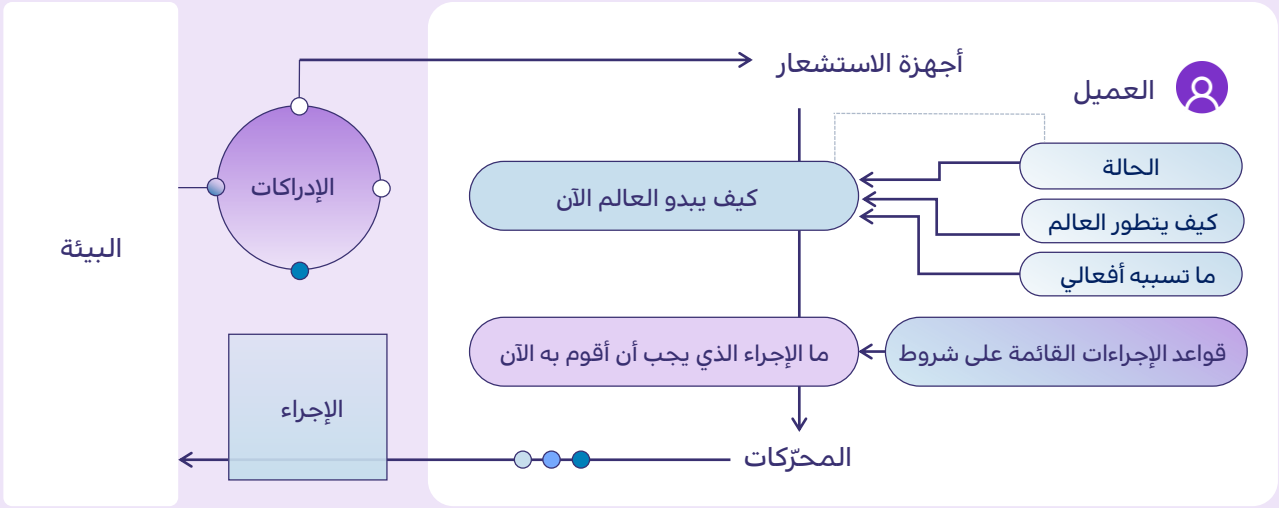
مثال: منظّم الحرارة الذي يقوم بتشغيل نظام التدفئة في وقت محدد كل ليلة. قاعدة الإجراء القائم على شرط في هذه الحالة هي على سبيل المثال ما يلي: عندما تصبح الساعة الثامنة مساءً، يتم تفعيل نظام التدفئة.



2. وكلاء الاستجابة المستندون إلى النماذج

يستخدمون التصوّرات الراهنة والذاكرة على حد سواء للاحتفاظ بنماذج داخلية. ويتم تحديث النماذج فيما يواصل الوكلاء تلقي معلومات جديدة. وتستند الإجراءات التي يتخذها هؤلاء الوكلاء إلى هذه النماذج، وانعكاساتها، وتصوّراتها السابقة، ووضعها الراهن.
وعلى عكس وكلاء الاستجابة البسيطة، يمكن للوكلاء المستندين إلى النماذج تخزين المعلومات في الذاكرة والعمل في بيئات متغيّرة وقابلة للرصد بشكل جزئي. ومع ذلك، يبقى هؤلاء الوكلاء مقيّدين بمجموعة القواعد الخاصة بهم.

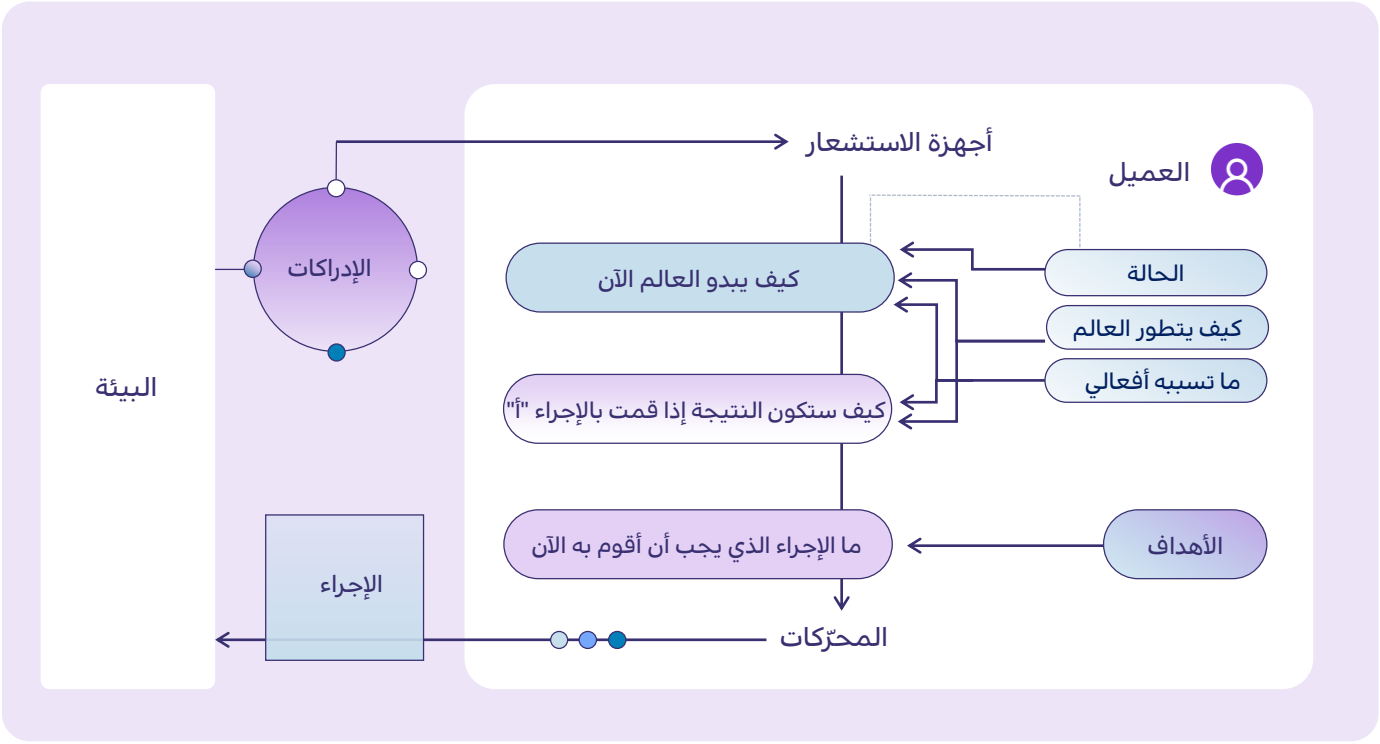
مثال: المكنسة الكهربائية الروبوتية. أثناء تنظيفها لغرفة متسخة، تقوم باستشعار العقبات مثل الأثاث وتعمل على تعديل مسارها لتجنبها. كما يحفظ الروبوت خريطة للمناطق التي تم تنظيفها لضمان عدم تكرار التنظيف في نفس الأماكن.



3. الوكلاء المستندون إلى الأهداف

يحتفظون بنماذج داخلية ويمتلكون هدفًا أو مجموعة أهداف. ويبحث هؤلاء الوكلاء عن إجراءات متسلسلة تضمن تحقيق هدفهم ويخططون لهذه الإجراءات قبل التصرف على أساسها. وتساهم عملية البحث والتخطيط هذه في تحسين فعالية هؤلاء الوكلاء مقارنةً بوكلاء الاستجابة البسيطة ووكلاء الاستجابة المستندين إلى النماذج.

مثال: نظام الملاحة الذي يوصي المستخدم بأسرع طريق للوصول إلى وجهته. يأخذ النموذج بعين الاعتبار الطرق المختلفة التي تؤدي إلى وجهة المستخدم، أو بعبارة أخرى، إلى هدفه. وفي هذا المثال، تشير قاعدة الإجراء القائم على شرط التي يتّبعها عميل الذكاء الاصطناعي إلى أنه إذا تم اكتشاف طريق أسرع، يقوم النظام بتوصيته كبديل للطريق الحالي.

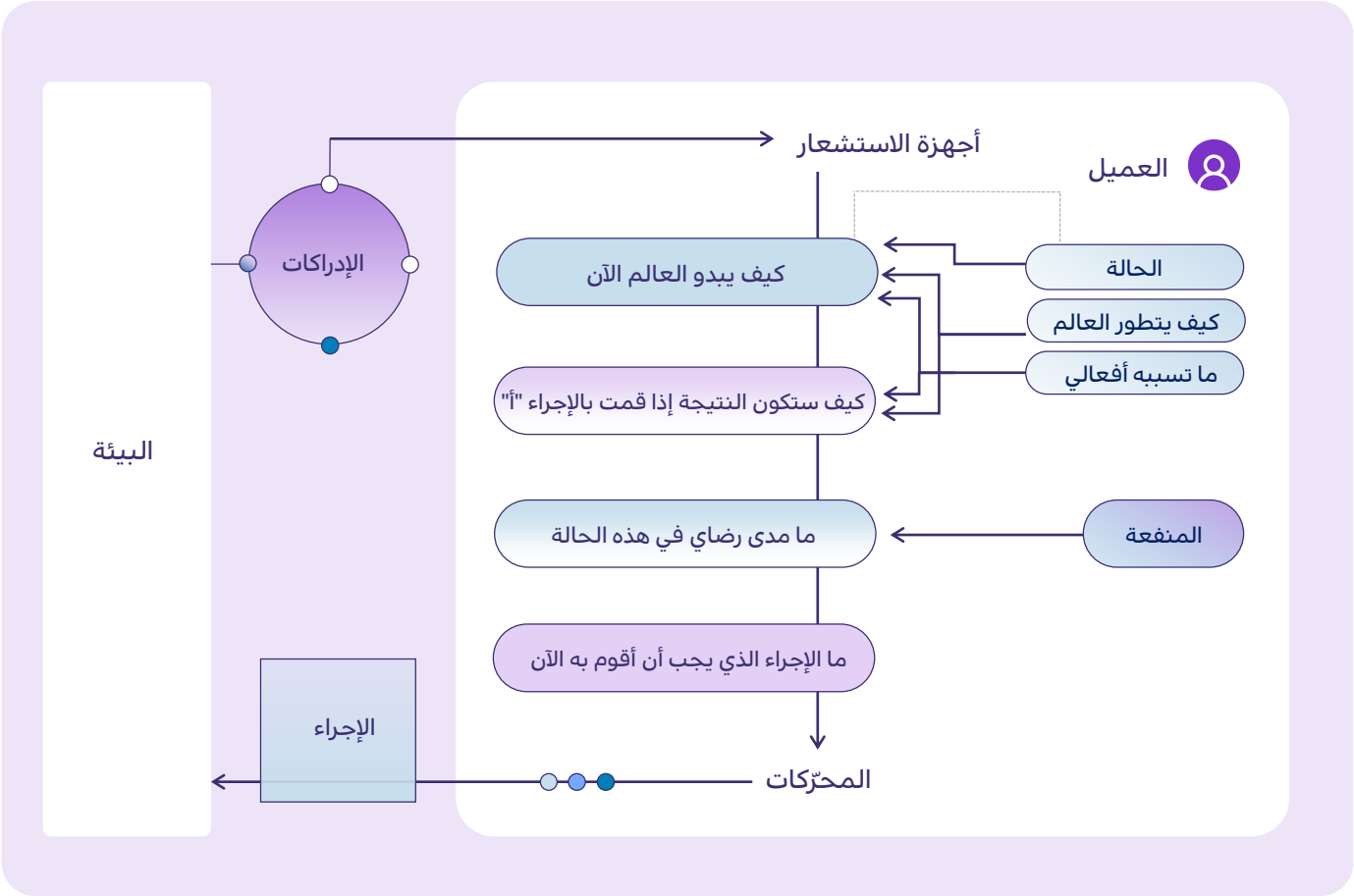


4. الوكلاء المستندون إلى المنفعة

يقومون باختيار تسلسل الإجراءات الذي يضمن تحقيق الهدف المنشود وتعزيز المنفعة أو المكافأة. ويتم احتساب المنفعة من خلال معادلة المنفعة التي تمنح لكل سيناريو قيمة معينة، وهي مقياس يحدد مدى فائدة الإجراء أو مدى "رضا" العميل عن هذا الإجراء، استناداً إلى مجموعة من المعايير الثابتة.

ويمكن أن تشمل هذه المعايير عوامل مثل التقدّم نحو الهدف، أو المتطلبات الزمنية، أو التعقيدات الحسابية. ويختار الوكلاء الإجراءات التي من شأنها تعزيز المنفعة المتوقّعة، مما يجعل دورهم مهمًا للغاية لا سيما في الحالات التي تكون فيها سيناريوهات متعددة قادرة على تحقيق هدف ما، ويتعيّن اختيار الحل الأمثل.

مثال: نظام الملاحة الذي يوصي المستخدم باعتماد الطريق التي تضمن تعزيز كفاءة استهلاك الوقود وتقليل الوقت المستغرق في زحمة السير وتكلفة رسوم العبور. يقيس عميل الذكاء الاصطناعي المنفعة من خلال هذه المجموعة من المعايير لاختيار الطريق الأنسب.



5. الوكلاء القادرون على التعلّم

يمتلكون نفس القدرات التي تتمتع بها الأنواع الأخرى من وكلاء الذكاء الاصطناعي، إلا أن قدرتهم على التعلّم فريدة من نوعها. لذلك، تتم إضافة تجارب جديدة إلى قاعدة معرفتهم الأولية بطريقة ذاتية. وتعزز إمكانية التعلّم هذه قدرة الوكلاء على العمل في بيئات غير مألوفة. وقد يستند هؤلاء في تفكيرهم إلى المنفعة أو الهدف، وهم يشملون أربعة عناصر رئيسية:

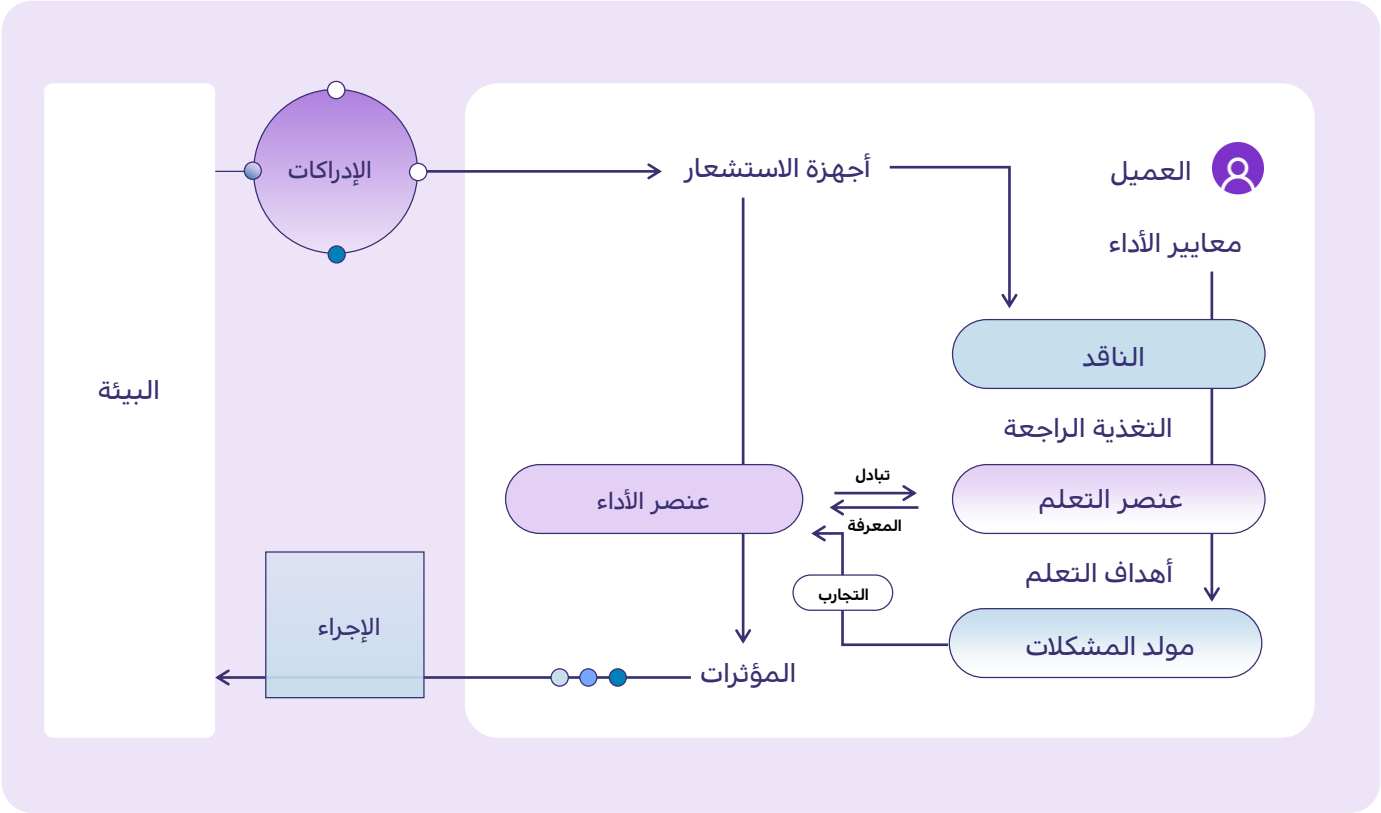
عنصر التعلّم:
يعزز مستوى المعرفة لدى عميل الذكاء الاصطناعي عبر التعلّم من البيئة من خلال مدخلاته وأجهزة الاستشعار الخاصة به.

الناقد:
يوفّر تغذية راجعة حول ما إذا كانت جودة الردود تتوافق مع معايير الأداء المطلوبة.

عنصر الأداء:
يعمل على اختيار الإجراءات بعد اكتساب المعرفة اللازمة.

مولّد المشكلات:
يضمن تقديم اقتراحات لاتخاذ الإجراءات اللازمة لمختلف السيناريوهات المحتملة.

مثال: التوصيات المخصصة على مواقع التجارة الإلكترونية. يقوم الوكلاء بتتبّع أنشطة المستخدمين وتفضيلاتهم وتخزينها في ذاكرتهم، ويستخدمون هذه المعلومات لتوصية المستخدمين بمنتجات وخدمات معيّنة. ويتم تكرار هذه الدورة في كل مرة يجري فيها تقديم توصيات جديدة. ويتم تخزين أنشطة المستخدمين بصورة متواصلة لأغراض التعلّم. وبهذه الطريقة، يحسّن وكلاء الذكاء الاصطناعي مستوى دقّتهم مع الوقت.



استطلاع الآراء حول الدراسة

عبر الرابط التالي:

الاستبيان

رمز الاستجابة السريع

للتفضل بزيارة الرابط التالي للمزيد من

الدراسات البحثية:

الدراسات البحثية

رمز الاستجابة السريع

هيئة الحكومة الرقمية
Digital Government Authority

DGA.GOV.SA