مجلة الدراسات الإيرانية

دراسات وأبحاث علمية متخصصة

مجلة علمية نصف سنوية محكمة تصدر باللغتين العربية والإنجليزية

السنة التاسعة – العدد الحادي والعشرون – أبريل 2025م

تصدر عن

RASANAH
المعهد الدولي للدراسات الإيرانية
International Institute for Iranian Studies

تاريخ استلام الدراسة	تاريخ القبول	تاريخ النشر
3 سبتمبر 2024	16 مارس 2025	30 أبريل 2025

الذكاء الاصطناعي والتطلُّعات السعودية للتموضع الرقمي في بيئة متنافسة

د. محمد حسن القاضي

باحث سياسي متخصص في الشؤون الخليجية وقضايا الأمن الإقليمي

مستخلص:

اكتسب الذكاء الاصطناعي زخمًا واهتمامًا كبيرين في المملكة العربية السعودية في السنوات الأخيرة، وذلك في ظل سعي حكومة المملكة إلى التحوُّل الرقمي وتطوير قطاع التكنولوجيا وتنويع الاقتصاد، وبذْل جهود كبيرة لاستغلال البيانات وتقنيات الذكاء الاصطناعي لتعزيز «رؤية 2030»، والاستفادة من إمكاناتها في مختلف القطاعات، بالتزامن مع تسارُع جهود توظيفها لدعم السياسة التنموية، انطلاقًا من منظور شامل يأخذ في الاعتبار الأبعاد الاقتصادية والاستثمارية، بالإضافة إلى الأبعاد الجيوسياسية المتعلِّقة بمكانة السعودية ودورها الريادي في منطقة الشرق الأوسط، ومتطلَّبات أمنها القومي. وتحاول هذه الدراسة استكشاف أبعاد الذكاء الاصطناعي في السعودية، من خلال عِدَّة محاور تتناول تعريف الذكاء الاصطناعي وأهمّ استخداماته، وأبعاد الذكاء الاصطناعي ومجالات تطبيقه في السعودية، ومقوِّماته، والتحدِّيات التي تواجهه، وانعكاساته على السياسة التنموية السعودية، وآفاقه المستقبلية.

الكلمات المفتاحية: السعودية – الذكاء الاصطناعي – الذكاء الاصطناعي في السعودية – مقوِّمات الذكاء الاصطناعي في السعودية – مستقبل الذكاء الاصطناعي في السعودية.

Abstract:

Artificial intelligence (AI) has emerged as a key area of focus in Saudi Arabia, driven by the government's push for digital transformation, technological advancement and economic diversification. The kingdom is intensifying efforts to utilize data and AI technologies to support its Vision 2030 goals, applying these across multiple sectors. These efforts align with a broader strategy that integrates economic, investment and geopolitical considerations — particularly Saudi Arabia's regional leadership and national security interests. This study examines the role of AI in the kingdom from multiple angles, including its definition and main applications, areas of implementation, structural components, existing challenges, its impact on national development strategies and future outlook.

Keywords: AI, components of AI, future of AI in Saudi Arabia, big data, digital transformations.

مقدِّمة

يُعتبَر الذكاء الاصطناعي أحد أهمّ المجالات التكنولوجية الواعدة ومتنامية التأثير والانتشـــار على مســـتوى العالم، وقد اكتســـب هذا المجال زخمًا واهتمامًا كبيرين فـــي المملكة العربية الســـعودية في الســـنوات الأخيرة، وذلك في ظل ســـعي حكومة المملكة إلى التحوُّل الرقمي وتطويـــر قطاع التكنولوجيا، وبذْل جهود كبيرة لاســـتغلال الـــذكاء الاصطناعي لتعزيز «رؤية 2030»، والاســـتفادة من إمكاناته في مختلف القطاعات، بالتزامن مع تســـارُع جهود توظيف هذا المجال التكنولوجي الحيوي لدعم السياســـة التنموية ودفعهـــا قُدُمًا، انطلاقًا من منظور شامل يأخذ في الاعتبار الأبعاد الاقتصادية والاستثمارية، بالإضافة إلى الأبعاد الجيوسياسية المتعلِّقة بمكانة الســـعودية ودورها الريادي في منطقة الشـــرق الأوســـط، ومتطلَّبات أمنها القومـــي، مـــع إدراك أهمّية المشـــاركة الفعّالة في مســـار تطوير التقنيـــات الرقمية، وعدم الاقتصار على استهلاكها أو الاســـتفادة منها فقط. وفي هذا الإطار، تبنّت الحكومة السعودية «الاســـتراتيجية الوطنية للبيانـــات والذكاء الاصطناعي»، وضخّت اســـتثمارات ضخمة في مجال الذكاء الاصطناعي، وعمِلَت على جذْب الشركات العالمية وروّاد الأعمال في هذا المجال إلى المملكة، فضلًا عن دعْم الكفاءات الوطنية والشركات السعودية الناشئة المتخصِّصة في تقنيات الذكاء الاصطناعـــي، كما نظَّمت فعاليات دولية مهمَّة متعلِّقـــة بهذا المجال، كالقمّة العالمية للذكاء الاصطناعي بنســـخها الثلاث، في أكتوبر 2020م وســـبتمبر 2022م، وسبتمبر 2024م، والأولمبياد العالمـــي الأول للذكاء الاصطناعي في ســـبتمبر 2024م، الأمر الذي يثير التســـاؤل حول أبعاد الذكاء الاصطناعي ومقوِّماته وآفاقه المستقبلية في السعودية. وتحاول هذه الدراســـة استكشـــاف تلك الأبعاد والمقوِّمات والآفاق، من خلال تنـــاول: تعريف الذكاء الاصطناعي وأهمّ اســـتخداماته، أبعاد الـــذكاء الاصطناعي في الســـعودية، مجالات تطبيق الـــذكاء الاصطناعي في الســـعودية، مقوِّمات الذكاء الاصطناعي في الســـعودية والتحدِّيات التي تواجهه، انعكاســـات الذكاء الاصطناعي على السياسة التنموية السعودية، وأخيرًا الآفاق المستقبلية للذكاء الاصطناعي في السعودية.

أولًا: تعريف الذكاء الاصطناعي وأهمّ استخداماته

الذكاء الاصطناعي «Artificial Intelligence (AI)» هو نمـــط من التكنولوجيا، التي تمكِّن أجهـــزة الكمبيوتر والآلات من محـــاكاة التعلُّم البشـــري، وفهْم المـــشكلات وحلّها، واتّخاذ القـــرارات بشكل إبداعي، وذلـــك اعتمادًا على قُـــدرة التطبيقات والأجهزة المـــزوَّدة بالذكاء الاصطناعي على فهْم اللغة البشـــرية والاســـتجابة لها، ورؤية الأشـــياء وتحديدها، والتعلُّم من المعلومـــات والخبرات الجديدة، وتقديم توصيات مفضَّلة للمســـتخدمين والخبراء، مع إمكانية التصرُّف بشكل مســـتقِلّ، ما يقلِّل الحاجة إلى التدخُّل البشـــري[1]. حيث يتيح الذكاء الاصطناعي لأجهزة الكمبيوتر والآلات محاكاة الذكاء البشـــري، والقُدرة على التفكير، واتّخاذ الإجراءات لتحقيق أهداف محدَّدة، أو القيام بمهام حل المشكلات[2].

ويعتمد الذكاء الاصطناعي على تقنيتين رئيسيتين، هُما:

1. التعلُّم الآلي (Machine Learning)

الذي يتضمَّن إنشاء نماذج، من خلال تدريب خوارزميات معيَّنة لتقديم تنبُّؤات أو قرارات بناءً على البيانات. وهو يشمل مجموعة واسعة من التقنيات، التي تمكِّن أجهزة الكمبيوتر من التعلُّم من البيانات، واستخلاص استنتاجات بناءً عليها، دون برمجتها صراحةً لمهام محدَّدة. ومن أكثر أنواع خوارزميات التعلُّم الآلي شيوعًا ما يُسمَّى بالشبكات العصبية الاصطناعية، التي يتِم تصميمها على غرار بنية ووظيفة الدماغ البشري. وهي تتكوَّن من طبقات مترابطة من العُقَد (على غرار الخلايا العصبية)، التي تعمل معًا لمعالجة وتحليل البيانات المعقَّدة. وهي مناسبة للمهام، التي تنطوي على تحديد الأنماط والعلاقات المعقَّدة في كمِّيات كبيرة من البيانات.

2. التعلُّم العميق (Deep Learning)

وهو مجموعة فرعية من التعلُّم الآلي تستخدم شبكات عصبية متعدِّدة الطبقات، تُسمَّى الشبكات العصبية العميقة، إذ تحاكي عن كثب قُدرة اتّخاذ القرار المعقَّدة للدماغ البشري. وهذه الشبكات العصبية تتيح إمكانية التعلُّم غير الخاضع للإشراف، ويمكنها أتمتة استخلاص السِمات من مجموعات بيانات كبيرة وغير مصنَّفة وغير منظَّمة، وإجراء التنبُّؤات حول ما تمثِّله البيانات، بالإضافة إلى معالجة اللغة الطبيعية، والرؤية الحاسوبية، وأداء المهام الأخرى، التي تتضمَّن تحديد سريع ودقيق للأنماط والعلاقات المعقَّدة[3].

وينقسم الذكاء الاصطناعي إلى ثلاثة أنواع رئيسية، هي:

أ. الذكاء الاصطناعي المحدود أو الضيق: والذي يمكن تدريبه لأداء مهمَّة واحدة أو محدودة، غالبًا بشكلٍ أسرع وأفضل بكثير من قُدرة العقل البشري. ومع ذلك، لا يمكنه الأداء خارج نطاق مهمَّته المحدَّدة. وبدلًا من ذلك، يستهدف مجموعة فرعية واحدة من القُدرات المعرفية. ويتضمَّن هذا النوع فئتين وظيفيتين، هُما: الذكاء الاصطناعي الآلي التفاعلي: وهو نظام دون ذاكرة مصمَّم لأداء مهمَّة محدَّدة للغاية، ويمكنه تحليل كمِّيات هائلة من البيانات لإنتاج مُخرَجات تبدو ذكية، والذكاء الاصطناعي ذو الذاكرة المحدودة: والذي يمكنه تذكُّر الأحداث والنتائج السابقة، واستخدام البيانات الماضية والحالية لاتّخاذ قرار بشأن مسار العمل الأنسب للمساعدة في تحقيق النتيجة المرجُوَّة.

ب. الذكاء الاصطناعي العام: ويُعرَف أيضًا بالذكاء الاصطناعي القوي. ويمكنه استخدام التعلُّم والمهارات السابقة لإنجاز مهام جديدة في سياقٍ مختلف، دون الحاجة إلى البشر لتدريب النماذج الأساسية، وأداء أيّ مهمَّة فكرية يمكن للإنسان القيام بها. ويتضمَّن الذكاء الاصطناعي القائم على نظرية العقل (Theory of Mind AI)، الذي يمكنه استنتاج الدوافع والمنطق البشري، وتخصيص تفاعلاته مع الأفراد بناءً على احتياجاتهم ونواياهم، وتحليل الأصوات والصور وأنواع أخرى من البيانات للتعرُّف على البشر ومحاكاتهم ومراقبتهم والاستجابة لهم.

ج. الذكاء الاصطناعي الفائق: وهو لا يزال قيد البحث والتطوير، ويعتمد على القُدرة على التفكير والاستدلال والتعلُّم وإصدار الأحكام، مع امتلاك قُدرات معرفية قد تفوق قُدرات

البشـــر. ويتضمَّن الذكاء الاصطناعي القائم على الوعي الذاتـــي (Self-Aware AI)، الذي من المُفترَض أن يكون لديه القُدرة على فهْم ظروفه وسِـــماته الذاتية، إلى جانب المشاعر والأفكار البشرية[4].

أمّا اســـتخدامات الذكاء الاصطناعي أو تطبيقاته، فهي تشـــمل مجالات عديدة، من أهمّها مجال الاستثمار والتجارة، ولا سيّما التجارة الإلكترونية؛ ومجال المعاملات الإدارية الحكومية، ومجال النقل والعمليات اللوجستية، ومجال المعاملات المالية والمصرفية لتنظيم العمليات الخاصَّة بالمحاســـبة والاستثمار في الأســـهم والأُصول، ومكافحة الاحتيال والجرائم المالية؛ ومجال التعليم لتحســـين جودة العمليـــة التعليمية؛ ومجال الرعايـــة الصحية؛ ومجال الأمن الســـيبراني؛ ومجال الفلك والأنشطة الفضائية؛ والمجال العســـكري لتعزيز القيادة والتحكُّم والاتصالات، وتشـــغيل أجهـــزة الاستشـــعار والمركبات المســـيَّرة أو غيـــر المأهولة، وجمع المعلومات الاستخباراتية وتحليلها، وكشف التهديدات وتحديدها.

ثانيًا: أبعاد الذكاء الاصطناعي في السعودية

مع إطلاق «رؤية 2030»، كثَّفت الحكومة الســـعودية جهودهـــا للتحوُّل الرقمي وبناء مجتمع المعرفة، من خلال اســـتغلال كافّـــة الإمكانـــات التكنولوجية، بما فيها الـــذكاء الاصطناعي. وفي هذا الســـياق، جرى تبنِّـــي مخطَّطات واســـتراتيجيات طموحة لتوطيـــن تقنيات الذكاء الاصطناعي، والاســـتفادة من إمكاناته في مختلف المجالات والقطاعات. وذلك بناءً على نهْج متعدِّد الأبعاد، لا يقتصر على الجوانب الاقتصادية والاســـتثمارية فحســـب، بل يشمل أيضًا الجوانب الجيوسياسية المتعلِّقة بمكانة السعودية ودورها الريادي في منطقة الشرق الأوسط، ومتطلَّبات أمنها القومي.

فمن الناحية الاقتصادية والاســـتثمارية، يكتسب الذكاء الاصطناعي أهمّية كبيرة بالنسبة إلى الســـعودية، باعتباره وســـيلة لتنويع اقتصادها وتطوير بنيته التحتية، من خلال تشجيع الابتكار ودعْم التخطيط الاقتصادي وتعزيز الفعالية الإدارية، وتحسين كفاءة عمليات الإنتاج والتوزيع، على نحوٍ يســـهم في الارتقـــاء باقتصاد المملكة ووضعه ضمـــن الاقتصادات الأكثر تقدُّمًا القائمة على البيانات والابتكار والتكنولوجيا الحديثة، بالإضافة إلى الإســـهام في زيادة الناتج المحلِّي الإجمالي.

علاوةً على ذلك، يشكِّل توظيف الذكاء الصناعي فُرصة للســـعودية لجني مكاسب تجارية واســـتثمارية كبيرة، بالنظر إلى الإمكانات الاســـتثمارية الضخمة والمتنامية، التي يوفِّرها هذا المجـــال التكنولوجي المهم، الذي من المتوقَّع أن يســـهم بـ19,9 تريليـــون دولار في الاقتصاد العالمي بحلول عـــام 2030م، كنتيجة لزيادة الإنفاق على حلـــول وخدمات الذكاء الاصطناعي الناجـــم عن التبنِّي المتســـارع لتقنيات الذكاء الاصطناعي في مختلـــف المجالات، والتحفيز الاقتصادي بين مستخدمي الذكاء الاصطناعي، ورؤية فوائده المتمثِّلة في زيادة الإنتاج وتحفيز تدفُّقات الإيرادات الجديدة، والتأثير على سلســـلة توريد مزوِّدي الذكاء الاصطناعي بالكامل، ما يـــؤدِّي إلى زيادة الإيرادات لمقدِّمي الإمدادات الأساســـية لمزوِّدي حلـــول وخدمات الذكاء

الاصطناعي [5]. وفي هذا السياق، نصَّت الاستراتيجية الوطنية للبيانات والذكاء الاصطناعي، على أنَّ من بين أهمّ مستهدفاتها استقطاب استثمار أجنبي مباشر في البيانات والذكاء الاصطناعي في المملكة، بقيمة تصِل إلى نحو 30 مليار ريال، وإقامة استثمارات محلِّية في هذا المجال تصِل إلى 45 مليار ريال بحلول عام 2030م[6].

ومن الناحية الجيوسياسية، تسعى السعودية من خلال استغلال إمكانات الذكاء الاصطناعي وتوطين تقنياته في المملكة، إلى تدعيم مكانتها الإقليمية والدولية، وتعزيز دورها كمركز تكنولوجي عالمي، خاصَّةً في ظل تنافس الأطراف الإقليمية الأخرى، كإسرائيل وتركيا وإيران والإمارات وقطر، على الاستحواذ على أدوار مؤثِّرة في مجال الذكاء الاصطناعي، وبناء القُدرات الذاتية المتعلِّقة بتطوير أنظَمته وتطبيقاته، واستقطاب الشركات الكُبرى المختصَّة بهذا المجال، التي تتطلَّع إلى التوسُّع العالمي. حيث تعمل إسرائيل على تعزيز تفوُّقها في استغلال الذكاء الاصطناعي، خصوصًا في المجال العسكري، مستفيدةً من حرِّية الوصول إلى أحدث التقنيات، التي تنتجها الدول والشركات العالمية المهيمنة على التطوير التكنولوجي. وتسعى تركيا لتدعيم قُدرتها على توظيف الذكاء الاصطناعي في مختلف المجالات، وزيادة إسهامه في الناتج المحلِّي الإجمالي. وتعمل إيران على تطوير منصّاتها الخاصَّة للذكاء الاصطناعي، ودمجه في الأنشطة الحكومية، والحياة اليومية، وفي التقنيات العسكرية، بينما تتسابق الإمارات وقطر في إبرام الصفقات والشراكات مع المؤسسات الدولية الكُبرى المتخصِّصة في البيانات والذكاء الاصطناعي.

في هذا الإطار، تهدف السعودية إلى الحفاظ على دورها الريادي في منطقة الشرق الأوسط، وتقوية موقفها في مقابل الأطراف الإقليمية والدولية، من خلال العمل على امتلاك ذكاء اصطناعي سيادي خاص بها يعكس لغتها وثقافتها، ويلبِّي طموحاتها، ويخدم مصالحها خارج دائرة التجاذب والتنافس بين القُوى الكُبرى، لا سيّما الولايات المتحدة الأمريكية والصين، وذلك باستغلال السعودية لعناصر قوَّتها الوطنية ذات الصِلة بهذا المجال المتمثلة في القُدرات التمويلية الكبيرة، ووفرة موارد الطاقة، والبنية التحتية الرقمية الملائمة، والسيطرة على الوصول إلى البيانات، والمعرفة الدقيقة باقتصادها، ودرايتها بطبيعة مجتمعها وخصوصياته الثقافية. وقد أكَّدت الاستراتيجية الوطنية للبيانات والذكاء الاصطناعي على هذا التوجُّه، حيث نصَّت على أنَّ السعودية تهدف لأن تصبح الوجهة الأولى للأطراف الفاعلة في مجال البيانات والذكاء الاصطناعي، من خلال وضْع سياسات جاذبة ومشجِّعة للأعمال، وتوفير بيئة تنظيمية تحقِّق إمكاناتهم الكاملة، وأن تكون المملكة الوجهة الأفضل من حيث سهولة الاستثمار في الفُرَص الواعدة والمتميِّزة في مجال البيانات والذكاء الاصطناعي، وأن تصبح منصَّة عالمية لأنشطة البحث والابتكار ذات الأولوية في هذا المجال[7].

ومن جانب آخر، يرتبط اهتمام السعودية بالذكاء الاصطناعي وسعيها إلى الحصول على تقنياته بمتطلَّبات الأمن القومي السعودي؛ نظرًا إلى إمكانية استخدام تطبيقاته وتقنياته المتطوِّرة لتحديد المخاطر والتهديدات السيبرانية ومواجهتها، ومكافحة التجسُّس الإلكتروني،

وتعزيز الأمن الداخلي وأمن الحدود، وتحسين القُدرات العسكرية. وذلك بالإضافة إلى إدراك المملكة لخطورة عدم امتلاك ذكاء اصطناعي سيادي خاص بها، أو الاعتماد الكامل والدائم على الأطراف الخارجية في توفير تقنياته، ما قد يجعلها عُرضةً لضغوط الدول الكُبرى المنتجة لهذه التقنيات، أو يعرِّض أمنها للاختراق.

ثالثًا: مجالات تطبيق الذكاء الاصطناعي في السعودية

مع التوجُّه نحو الرقمنة، شـهِدَت السعودية حراكًا تكنولوجيًا نشِطًا كان من أبرز مظاهره توسُّع اســتخدام الذكاء الاصطناعي في مختلف المجالات والقطاعات، كالتعليم والصحة والقطاع الحكومي والخدمي والحج والعمرة والنقل والمواصلات والطاقة.

ففي مجــال التعليم، أطلــق المركز الوطني للتعليم الإلكتروني إطارًا شــاملًا لاســتخدام الذكاء الاصطناعي فــي التعليم الرقمي بالمملكة، بهدف وضْع المبــادئ التوجيهية والمعايير والممارســات الداعمة لاســتخدام الذكاء الاصطناعي في جميع مراحل التعليم، وليكون دليلًا شــاملًا لدعم متّخِذي القرار والممارســين في توظيف إمكانات الــذكاء الاصطناعي بمجالي التعليم والتدريب الرقمي، وتطوير وإدارة وتقييم استخداماته، إضافةً إلى دعْم وتعزيز الابتكار في مجال التعليم الرقمي. وذلك من أجل توظيف الذكاء الاصطناعي في جميع جوانب العملية التعليمية، بدءًا من الجهات والبرامج، وصولًا إلى تقديم الدعم للطلاب والممارسين من خلال التطوير المهني، والتقويم والتحسين المستمِرّ، مع تعزيز الأخلاقيات والممارسات المسؤولة لضمان استخدام الذكاء الاصطناعي بطُرُق تضمن الخصوصية والأمان[8].

وفي مجال الرعاية الصحية، يُستخدَم الذكاء الاصطناعي لتحسين إدارة السِجّلات الطبِّية، وتحليل البيانات، والتشــخيص الدقيق للأمراض، والإســهام في تطوير العلاجات. وقد حقَّق قطاع الصحة السعودي إنجازات كبيرة بواسطة الذكاء الاصطناعي، مثل نجاح مستشفى الملك فيصــل التخصُّصي ومركز الأبحاث في إجراء أول عملية زراعة قلب كاملة بالروبوت في العالم، متجاوزًا بذلك كافَّة التحدِّيات الطبية والتعقيدات، التي ترتبط بهذا النوع من العمليات[9].

وفي القطاع الحكومي، يجري استغلال تقنيات الذكاء الاصطناعي لتطوير الأداء، وتحسين تقديــم الخدمات، وتعزيز عمليــات صُنع القرار. ومــن الأمثلة التطبيقية لهذا الاســتخدام، منصَّة «استشــراف» التابعة للهيئة الســعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي (سدايا)، التي تقدِّم خدمات مدعومة بالــذكاء الاصطناعي لتحليل البيانات واتّخاذ القرار لأكثر من 100 جهة حكومية؛ واســتخدام وزارة العدل لتقنية التعرُّف الآلي على الحروف (OCR) لتبسيط عمليات معالجة مســتندات العقارات وتســريعها بدقَّة تصِل إلى 98%؛ واســتخدام هيئة الاتصالات والفضاء والتقنية للذكاء الاصطناعي للكشــف عن معزِّزات الإشارة غير القانونية، الأمر الذي أدَّى إلى تحسين جودة الاتصالات بنسبة 49%[10].

وفي مجال الحج والعمرة، يُســتخدَم الذكاء الاصطناعي لتيســير أداء المناســك، وضمان سلامــة ورفاهية الأعداد الكبيرة من الحُجّاج، ولتحســين مســتوى الخدمــات في الحرمين الشــريفين. وذلك من خلال العديد من التقنيات، من أبرزهــا بطاقة الحج الذكية، التي تعمل

بتقنية اتصال المجال القريب (NFC)، والتي تتيح قراءة البطاقة بواسطة أجهزة خدمة ذكية منتشرة في أنحاء المشاعر المقدَّسة، وتساعد الحُجّاج على معرفة تفاصيل رحلتهم، وتقدِّم معلومات واضحة لفِرَق العمل في حالة احتياج أحد الحجاج لمساعدة؛ والحافلات التردُّدية ذاتية القيادة، التي تعتمد على تقنيات الذكاء الاصطناعي للسير دون تدخُّل بشري ضمن مسار محدَّد، وتقوم بجمع المعلومات خلال الحركة وتحليلها لاتّخاذ القرارات اللازمة؛ والروبوتات الذكية التي تُستخدَم للتعقيم والوقاية البيئية في الأماكن المغلقة، ولتوزيع عبوات مياه زمزم[11]. بالإضافة إلى منصَّة «بصير»، وهي منصَّة ذكية لتنظيم الحشود في المسجد الحرام وإدارة الحركة وفقًا للطاقة الاستيعابية في كل موقع، ومنصَّة «سواهر» التي تتيح خدمات التعرُّف والتحليل المتقدِّم الداعمة لمختلف حالات الاستخدام؛ كتنظيم حركة المركبات والحُجّاج، والتنبيه على التجاوزات في مختلف المواقع لمساعدة الجهات المعنية بالحج في اتّخاذ القرارات بسرعة[12].

وفي مجال النقل والمواصلات، تعمل السعودية على دمْج البيانات والذكاء الاصطناعي في قطاعات النقل بغرض إنشاء مركز لوجيستي إقليمي، وتأسيس نُظُم متطوِّرة تقوم على استخدام التقنيات الذكية في التنقُّل، وتعزيز السلامة المرورية في المُدُن[13].

وفي قطاع الطاقة، اتّخذت السعودية خطوات مهمَّة للاستفادة من الذكاء الاصطناعي في هذا القطاع، حيث جرى إنشاء مركز الذكاء الاصطناعي للطاقة بالتعاون بين وزارة الطاقة والهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي (سدايا)، بهدف الاستفادة من الذكاء الاصطناعي في دعْم مبادرات هذا القطاع التنموي وزيادة إنتاجيته. وفي هذا الإطار، تُعَدُّ «أرامكو» واحدة من الشركات الرائدة في تطوير وتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في قطاع الطاقة على المستوى العالمي، لتعزيز الكفاءة التشغيلية، وخفْض التكاليف، ودعْم الاستدامة. حيث تستخدم «أرامكو» الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات الضخمة لتحسين عمليات التنقيب والإنتاج ما يساعد في تحديد المواقع الافضل لحفر الآبار وزيادة الإنتاجية، كما تستخدم تقنيات الذكاء الاصطناعي في عمليات الصيانة للتنبُّؤ بأعطال المعدّات، وفي تحسين كفاءة الطاقة داخل منشآتها، وتحليل الانبعاثات الضارّة وتطوير استراتيجيات للحدِّ منها، ما يعزِّز جهود تحقيق الاستدامة البيئية[14].

رابعًا: مقوِّمات الذكاء الاصطناعي في السعودية والتحدِّيات التي تواجهه

تمتلك المملكة العربية السعودية العديد من المقوِّمات التي تسهم في توفير بيئة مواتية لتحفيز قطاع الذكاء الاصطناعي. وتتمثل أهمّ تلك المقوِّمات في الأُطُر التنظيمية الملائمة، والبنية التحتية الرقمية المتطوِّرة، والإمكانات التمويلية الكبيرة، وتوافُر مصادر الطاقة.

1. الأُطُر التنظيمية الملائمة

مع اتجاه السعودية نحو الاهتمام بقطاع الذكاء الاصطناعي، جرى إنشاء العديد من الهيئات وتبنِّي عدد من اللوائح، التي شكَّلت في مجملها هيكلًا تنظيميًا فعّالًا وملائمًا لتحفيز نمو هذا

القطاع في المملكة. حيث تمَّ تأسيس الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي (سدايا)، لتكون صاحبـــة الاختصاص الأصيل والمرجع الوطني الأساســـي في كل مـــا يتعلَّق بالبيانات والذكاء الاصطناعي من تنظيم وتشغيل وتطوير وتعامل، وللعمل على حوكمة البيانات والذكاء الاصطناعي، وتوفير الإمكانات المتعلِّقة بالبيانات والقُدرات الاستشرافية وتعزيزها بالابتكار المتواصـــل في هذا المجال، وضمان الارتقاء بالمملكة إلـــى الريادة ضمن الاقتصادات القائمة على البيانات والذكاء الاصطناعي[15].

كما تمَّ إنشـــاء عدد من الكيانات المرتبطـــة تنظيميًا بالهيئة الســـعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي، كمركز المعلومـــات الوطني، ليختصّ بتطوير بنك البيانـــات الوطني ومنصّات الاستشراف الوطنية، واســـتضافتها وتشـــغيلها[16]، ومكتب إدارة البيانات الوطنية، ليختصّ بتطوير وتنفيذ الخِطَط والسياســـات والبرامج والممارسات والإشراف عليها، لتمكين الجهات المؤسســـية من حوكمة البيانات وتعزيز قيمتها، وإدارة البيانـــات الوطنية ورقمنتها وتنميتها وتمكينها لتعزيز الأصول والقُدرات الوطنية، وحماية البيانات الشـــخصية والحسّاســـة، من خلال تطوير الاســـتراتيجيات والتنظيمات والسياســـات والضوابط اللازمـــة ودعْم تطبيقها وضمان الالتزام بها[17]؛ والمركز الوطني للذكاء الاصطناعي، ليختصّ بالعمل على قيادة الأولويات الوطنية للذكاء الاصطناعي بالتعاون مع شركائه في القطاعين العام والخاص، لتوحيد الجهود الوطنية القائمة في هذا المجال، من خلال تنفيذ المشـــاريع البحثية وتعزيز منظومة البحث والابـــتكار في مجال الذكاء الاصطناعـــي، وتطوير الحلول التي تخـــدم الأولويات الوطنية في مختلف القطاعات، ورفْع مســـتوى الكوادر الوطنية في علوم البيانـــات والذكاء الاصطناعي والتقنيـــات الداعمة لهما[18]. وأيضًا، جرى تأسيس الشـــركة الســـعودية للـــذكاء الاصطناعي المملوكة لصندوق الاستثمارات العامّة، بهدف دعْم أهداف الصندوق في تطوير قطاع التقنية، والإســـهام في تعزيز مكانة المملكة العربية الســـعودية كرائدة عالميًا فـــي التقنيات الحديثة والذكاء الاصطناعي، من خلال حلول مبتكرة تدعم تحوُّل مختلف القطاعات[19].

وعلى مستوى الوثائق واللوائح التنظيمية، تمَّ تبنِّي الاستراتيجية الوطنية للبيانات والذكاء الاصطناعي، لتوحيد الجهـــود الوطنية والمبادرات الخاصّة بالبيانـــات والذكاء الاصطناع،ي ضمن توجُّه وطني لتحقيق الاستفادة المُثلى، ما مكَّن السعودية من حصولها على المرتبة الأولى عالميًا على مؤشِّر الاستراتيجية الحكومية ضمن التصنيف العالمي للذكاء الاصطناعي[20]. كما جرى إصدار «نظام حماية البيانات الشخصية» بهدف حماية خصوصية البيانات الشخصية وحقوق الأشـــخاص عند التعامل مع البيانات؛ و«ضوابط الأمن السيبراني للبيانات» بغرض تعزيـــز تدابير حماية البيانات. وكذلك إصدار «مبـــادئ أخلاقيات الذكاء الاصطناعي» بهدف تخفيف مخاطر الذكاء الاصطناعي المحتملة، وضمان الاستخدام المسؤول له؛ وإطلاق «أداة تقييم أخلاقيات الذكاء الاصطناعي»، لمســـاعدة الجهات على تقييـــم مدى امتثالها للمعايير الأخلاقية عنـــد تطوير الذكاء الاصطناعي واســـتخدام تطبيقاته. بالإضافة إلـــى أُطر قانونية

وتنظيمية أخرى تدعم الذكاء الاصطناعي، كتشريعات الملكية الفكرية، والإطار الوطني للذكاء الاصطناعي في التعلُّم الرقمي[21].

2. البنية التحتية الرقمية المتطوِّرة

تُعَدُّ البنية التحتية الرقمية المناسبة، المتمثِّلة في مراكز البيانات وخدمات الحوسبة السحابية والحاسبات فائقة الأداء، متطلَّبًا أساسيًا لتطوير الذكاء الاصطناعي وتنفيذه ونشره. وقد عمِلَت السعودية على تعزيز مراكز البيانات بدرجةٍ كبيرة، واستضافت 22 مركز بيانات نشِط و40 مركزًا تحت التطوير، ما زاد سعة مراكز البيانات، لتصل إلى 204 ميجا وات في عام 2023م، لتصبح السعودية ثاني أكبر دولة في الشرق الأوسط من حيث عدد مراكز البيانات المشتركة. كما عمِلَت المملكة على دعْم خدمات الحوسبة السحابية، ونجحت في رفْع عدد مقدِّمي هذه الخدمات إلى 29 جهة، كما أطلقت «سدايا» في عام 2018م الحوسبة السحابية الحكومية (ديم)، لتقديم خدمات سحابية آمنة وموثوقة وقابلة للتوسُّع للجهات الحكومية وشبه الحكومية. وكذلك عمِلَت السعودية على زيادة القُدرة الحوسبية في بنيتها التحتية الرقمية، بامتلاك 10 حاسبات فائقة الأداء تُصنَّف 8 منها ضمن أفضل 500 حاسب فائق الأداء على مستوى العالم[22].

3. الإمكانات التمويلية الكبيرة

يتطلَّب تبنِّي تقنيات الذكاء الاصطناعي وتطويره، توافُر استثمارات كبيرة نسبياً. وتحظى السعودية بقُدرات تمويلية ضخمة، يمكنها أن تسهم بشكلٍ كبير في تحفيز قطاع الذكاء الاصطناعي. وفي هذا الإطار، أسّست الحكومة السعودية صندوق «آلات»، وهو صندوق تمويلي بقيمة 100 مليار دولار، مُكلَّف بتعزيز الصناعات المتقدِّمة محلِّيًا، بما في ذلك أشباه الموصِّلات والذكاء الاصطناعي[23]. بالإضافة إلى التخطيط لمشروع بقيمة 100 مليار دولار للاستثمار في مراكز البيانات، والشركات الناشئة، والبنية الأساسية الأخرى للذكاء الاصطناعي، ضمن مبادرة «مشروع التسامي»، بهدف تعزيز القُدرة التنافسية للسعودية، وترسيخ مكانتها كقوَّة عالمية في مجال تطوير الذكاء الاصطناعي[24].

كما شهِدَت المملكة زيادة في حجم الإنفاق التقني، الذي يشمل الذكاء الاصطناعي، بمعدل نمو سنوي مركب بلَغَ 59% من عام 2019م حتى عام 2023م. وأنشأت عدَّة جهات حكومية حاضنات ومسرِّعات أعمال، لدعم الشركات الناشئة المتخصِّصة في الذكاء الاصطناعي، من أبرزها مسرِّعة «غاية» (GAIA)، التي تُعَدُّ أول مسرِّعة في مجال الذكاء الاصطناعي للمراحل المبكِّرة عالميًا، والتي خصَّصت أكثر من 200 مليون دولار لتحويل الأفكار المُبتكَرة في الذكاء الاصطناعي إلى حلول تجارية ناجحة[25].

4. وفرة مصادر الطاقة

تحظى السعودية بموارد طاقة وفيرة ومتنوِّعة، سواءً من الوقود الأحفوري كالنفط والغاز، أو الطاقة المتجدِّدة، كالطاقة الشمسية الكهروضوئية وطاقة الرياح، ما يمكنها من توفير

الكمِّيات الكبيرة مـــن الطاقة الكهربائية اللازمة لمراكز البيانـــات الضخمة، التي تدعم تطوير الذكاء الاصطناعي، الأمر الذي يمثِّل عامل جذْب أساســـي للشركات المتخصِّصة في البيانات والذكاء الاصطناعي.

وفي مقابل تلك المقوِّمات، ثمّـــة بعض التحدِّيات، التي تواجه قطـــاع الذكاء الاصطناعي في الســـعودية، من أبرزها القيود الصارمة، التي تفرضها الدول المنتجة للشرائح الإلكترونية الدقيقة أو أشباه الموصِّلات على تصدير هذا النوع من المكوِّنات، ما قد يعرقل تطوير تقنيات الذكاء الاصطناعي في الســـعودية. ففي إطار ســـعي الولايات المتحدة الأمريكية إلى الحفاظ على ريادتهـــا العالمية في مجال الـــذكاء الاصطناعي وحماية حقوق الملكيـــة الفكرية، تضع ضوابط معقَّدة على تصدير الشـــرائح الدقيقة؛ بسبب المخاوف من حصول الدول المنافسة، خاصّةً الصين، على التكنولوجيا الأمريكية. وتعمل السعودية على حل هذه المشكلة، من خلال تنويع مصـــادر حصولها على التكنولوجيا اللازمة لتطوير قطاع الذكاء الاصطناعي الخاص بها، مع سعيها أيضًا إلى الحصول على الشرائح الدقيقة عالية الأداء من الشركات الأمريكية الرائدة في إنتاج هذه المكوِّنات، من خلال تعزيز شراكتها وتعاونها مع الولايات المتحدة الأمريكية في مجال الذكاء الاصطناعي[26].

ومـــن ناحية ثانية، تشكِّل قلَّة الكفاءات والكوادر البشـــرية المتخصصـــة في تطوير الذكاء الاصطناعي عقبـــةً أمام تحفيز هذا القطاع. وهو التحدِّي الذي تعمل الســـعودية على التغلُّب عليه، من خلال تبنِّي نْهج شـــامل لدعم تطوير قُدرات الـــذكاء الاصطناعي، وتحفيز المواهب الوطنيـــة وتنميتها وتمكينها من المنافســـة عالميًا، وزيادة القُوى العاملـــة المحلِّية في مجال البيانات والـــذكاء الاصطناعي، عن طريق رفْـــع الوعي العام حول هذا المجـــال، وتوفير كثيرٍ من فُـــرَص التعليم والتدريب المتخصِّصـــة فيه، حيث تقدِّم 86% من الجامعات الســـعودية برامج دراســـية متعلِّقة بالذكاء الاصطناعي، إضافةً إلى إنشاء عدَّة أكاديميات تدريبية لتطوير المهـــارات المتعلِّقة بهذا المجال، من أبرزها أكاديمية «ســـدايا»، وأكاديمية «طويق» التابعة للاتحاد السعودي للأمن السيبراني والبرمجة والدرونز، وأكاديمية «مسك»، فضلًا عن مبادرة «مهارات المســـتقبل» التابعة لوزارة الاتصالات وتقنية المعلومات، وبرنامج «مبرمجو ذكاء المستقبل»، الذي يســـتهدف الطلاب والمعلِّمين، وبرنامج «فيول» (Fuel) الذي يهدف إلى تدريب 100 ألف مواطن على المهارات الرقمية، التي تشمل الذكاء الاصطناعي[27].

من ناحية أخرى، يمثِّل جمع البيانات وتوفيرها وحمايتها تحدِّيًا في مجال تطوير أنظمة الذكاء الاصطناعي وتشغيلها ونجاحها، نظرًا إلى حساسية التعامل مع البيانات، لا سيّما في مجالات المعاملات المالية والصحة والتعليم والبيانات الشـــخصية. وتعمل الســـعودية على التغلُّب على هذا التحدِّي، عن طريق الاهتمام بجهود جمـــع البيانات وتنظيمها وإدارتها. ومن أبرز هذه الجهود، ما قامت به «ســـدايا» عبر بنك البيانات الوطني، الـــذي يضُمّ مجموعة من منصّات البيانات الوطنية، التي تهدف إلى تحســـين جودة البيانات، وتســـهيل مشاركتها بين الجهات المختلفة، مع التحقُّق من اســـتيفاء العمليات المتعلِّقة بجمع البيانات واســـتخدامها لمعايير

الجـــودة والخصوصية، من خلال وضْع مجموعة من الإرشـــادات المتعلِّقة بحوكمة البيانات، وأيضًا من خلال المؤشِّـــر الوطني للبيانات (نضيء)، الذي يقيس نُضْج إدارة البيانات وامتثال المعايير والمؤشِّرات التشغيلية في الجهات الحكومية[28].

خامسًا: انعكاسات الذكاء الاصطناعي على السياسة التنموية السعودية

استناداً إلى «رؤية السعودية 2030»، تستهدف السياســـة التنموية السعودية الوصول إلى مجتمع حيوي واقتصاد مزدهر، من خلال توفير بيئة مناســـبة للنمو، واســـتحداث فُرَص عمل للمواطنيـــن وتوليد وظائف نوعية، ورعايـــة المواهب، ودعْم الابتكار، وتنمية الاســـتثمارات، واســـتغلال الإمكانات الكبيرة التي تتمتع بهـــا المملكة، وتوفير بيئة تنافســـية مواتية جاذبة للأعمال لبناء اقتصاد عالمي رائد يعزِّز ريادة الأعمال، وإطلاق العنان لقطاعات جديدة واعدة، وتخصيص المزيد من الخدمات الحكومية لتنويع الاقتصاد وضمان استدامته[29].

ويســـاعد تبنِّي الذكاء الاصطناعي فـــي تحقيق تلك الأهداف، من خلال إســـهامه في دعْم عمليـــات صُنع القرار، عن طريـــق توفير تحليلات متقدِّمـــة وقُدرات تنبُّؤيـــة تمكِّن الجهات الحكومية من اتّخاذ قرارات أكثر اســـتنارة، بناءً على رؤى تعتمد على البيانات، على نحوٍ يؤدِّي إلى تخصيص الموارد بشكل فعّال، وتحســـين إدارة المخاطر، وتحســـين الاستراتيجيات، ما يُســـهم في تعزيز النمو الاقتصادي والقُدرة التنافسية. وتمارس منصَّة «استشراف» دورًا بارزًا في هذا الإطار، حيث تســـتثمر البيانات الضخمة وقُدرات التحليل والذكاء الاصطناعي، وتقدِّم تنبُّؤات ورؤى مســـتقبلية لصُنّاع القرار في المملكة باســـتخدام البيانـــات، إضافةً إلى محاكاة الأثر الاجتماعي والاقتصادي والصحي لبعض السياســـات العامة المهمَّة، من أجل فهْمْ شامل للمتغيِّرات الاقتصادية والاجتماعية والاســـتراتيجية، للإســـهام في صياغة القرارات، وتقييم مؤشِّـــرات الأداء. وقد حقَّقت هذه المنصَّة إنجازات عديدة، من أهمّها تقديم نحو 104 سيناريو لمتّخِذي القرار في أكثر من 91 جهة حكومية مختلفة، شـــمِلَت التعليـــم والتنمية الاجتماعية وسوق العمل والتركيبة السكانية والعقار وتنمية الإيرادات غير النفطية والسياحة والاستثمار، وغيرها، والإســـهام في رفْع كفاءة الإنفاق الحكومي وتحجيم الهـــدر المالي على البنية التحتية لتقنية المعلومـــات، إضافةً إلى تحليل التغيُّرات في أنماط التوظيف، من أجل والإســـهام في تقليل مســـتويات البطالة ورفْع مواءمة مُخرَجات برامج التعليم، وتقييم فعالية برامج الضمان الاجتماعي[30].

علاوةً على ذلك، يســـهم تحفيز قطـــاع الذكاء الاصطناعـــي في دعْم السياســـة التنموية السعودية، من خلال دور هذا القطاع كقاطرة للتنمية الاقتصادية، باعتباره قوَّة تحويلية دافِعة للنمو الاقتصادي والتطوير والابتكار في مختلف المجالات، وذلك عن طريق مسارين:

1. المسار الأول: عبر ما يُعرَف بـ«أثر الانتشار» (Spillover Effect): بتسريع انتقال المعارف والخبرات والابتكارات المرتبطة بالذكاء الاصطناعي إلى مختلف القطاعات الاقتصادية، بما يعزِّز تطوُّرها، ويسهم في استحداث نماذج أعمال ومنتجات وخدمات وسلاسل توريد جديدة، وتوفير مزيد من الفُرَص، على نحوٍ يؤدِّي إلى توسيع سوق العمل، بالتوازي مع تطوير المواهب والقُدرات

البشرية، وتوفير مورد مستدام للكفاءات المحلِّية في مجال البيانات والذكاء الاصطناعي، وفي المجالات الأخرى المرتبطة به بشكلٍ مباشر أو غير مباشر.

2. المســـار الثاني: عبـــر حلقات التغذية الراجِعـــة (Feedback Loops): من خلال إســـهام الابـــتكارات والحلول التقنية القائمة على الذكاء الاصطناعي (بما ينجم عنها من تعزيز للكفاءة التشـــغيلية وخفْض للتكاليف وزيادة الإنتاجية والمكاســـب)، في توليد حلقات تغذية راجعة محفِّزة لنمو الأنشـــطة الاقتصادية على نطاقٍ أوسع، حيث تعمل مكاسب الإنتاجية على جذْب وتمكين المزيد من الاســـتثمارات في الذكاء الاصطناعي، وزيادة تبنيه في مختلف القطاعات، ما يؤدِّي إلى مضاعفة المردودات والفوائد الاقتصادية.

سادسًا: الآفاق المستقبلية للذكاء الاصطناعي في السعودية

في ظل اهتمام الســـعودية المتزايد بتحفيز قطاع الذكاء الاصطناعي، ومـــع توافُر العديد من المقوِّمات، التي تشكِّل بيئة مواتية وداعمة له، يبدو هذا القطاع مرشَّحًا للنمو والازدهار بشكلٍ كبير في المرحلة القادمة. وهو ما تؤكِّده العديد من الإحصاءات المتعلِّقة بالتوقُّعات المستقبلية للذكاء الاصطناعي في الســـعودية، والمجالات المرتبطة به، كالحوســـبة الســـحابية ومراكز البيانات. حيث من المتوقَّع أن تبلغ نسبة إسهامه في الناتج المحلِّي الإجمالي للسعودية 12%، وأن يبلغ معدل النمو الســـنوي المركَّب لسوق الذكاء الاصطناعي في المملكة 29% بحلول عام 2030م، كما من المتوقَّع أن يصِل معدل نمو الإنفاق السنوي على خدمات الحوسبة السحابية العامّة 23% حتى عام 2029م، وأن يبلغ حجم الاســـتثمارات المتوقَّع أن تجتذبها المملكة لزيادة سعة مراكز البيانات إلى 1300 ميجا وات، 15 مليار دولار، بحلول عام 2030م[31].

علاوةً على ذلك، مـــن المتوقَّع أن تتعـــزَّز المكانة الريادية للمملكة العربية الســـعودية في مجال البيانات والذكاء الاصطناعي، على المســـتويين الإقليمي والدولي، كنتيجة لإسهاماتها وأنشطتها المهمَّة في هذا المجال، والتي من أبرزها:

1. العمـــل على بناء النماذج اللغوية الكبيرة، بجمع أكبـــر مجموعة بيانات عربية في العالم، بلغت أكثر مـــن 500 مليار وحدة لغوية، بهدف تعزيز اســـتخدامات اللغـــة العربية في مجال البيانات والذكاء الاصطناعي التوليدي، عبر تسهيل تدريب النماذج اللغوية العربية الكبيرة[32]. وإطلاق تطبيـــق «علام»، الذي يُعَدُّ أفضل نموذج لغوي توليدي باللغة العربية على مســـتوى العالم وفقًا للتقييم المعيـــاري (Arabic MMLU)، والذي يوفِّر دعمًا كبيـــرًا لمطوِّري ومقدِّمي حلـــول الذكاء الاصطناعي باللغة العربية[33]. وتطوير نظام «صوتك»، الذي يعتمد على تقنيات الـــذكاء الاصطناعي لتحويل الكلام إلى نصوص باللغة العربيـــة الفصحى واللهجات العامِّية. بالإضافة إلى إطلاق مؤشِّر «بلسم»، لقياس نماذج اللغة العربية وتقييمها. وهي الإسهامات، التي من شـــأنها تعزيز ريادة الســـعودية في مجال البيانات والذكاء الاصطناعي التوليدي على مستوى المنطقة العربية.

2. تنظيم العديد مـــن الفعاليات الدولية المهمَّـــة، كالقمّة العالمية للـــذكاء الاصطناعي، بنســـخها الثلاث، أكتوبر 2020م وسبتمبر 2022م وســـبتمبر 2024م، والتي تهدف إلى تعزيز

النقاش العالمي بين القادة وصانعي السياسات والخبراء والأكاديميين ورؤساء الشركات حول تشكيل مستقبل الذكاء الاصطناعي وتحفيز حلوله العملية من أجل خير البشرية؛ والأولمبياد الدولي للـذكاء الاصطناعي سـبتمبر 2024م، والذي يمثِّل منصَّة دولية للمسـابقات وتنمية المهارات وتبادُل الخبرات والاطلاع على آخر المستجدات في مجال الذكاء الاصطناعي. ومن شـأن مواصلة السعودية تنظيم مثل هذه الفعاليات، أن يسـهم في تحفيز تحوُّل المملكة إلى مركز عالمي للذكاء الاصطناعي، وزيادة تأثيرها في تشكيل أجندته الدولية المستقبلية.

خاتمـة

مع تسـارُع خُطى السـعودية للتحوُّل الرقمي وبناء اقتصاد معرفي متنوِّع يعتمد على الابتكار والتكنولوجيا الحديثة، أولت المملكة اهتمامًا كبيرًا للذكاء الاصطناعي، باعتباره أداة أساسـية لتحقيق هذا التحوُّل، وجرى تبنِّي اسـتراتيجية شـاملة ومتعدِّدة الأبعـاد لمواكبة التطوُّرات المتلاحِقة في تقنيات البيانات والذكاء الاصطناعي، والاسـتفادة منها في مختلف المجالات. وقد حقَّق قطاع الذكاء الاصطناعي في السعودية تطوُّرًا ملحوظًا وإنجازات كبيرة، كنتيجة لتوافر مقوِّمات عديدة شكَّلت بيئة مواتيـة له، تتمثَّل في الأُطُر التنظيمية الملائمة، والبنية التحتية الرقمية المتطـوِّرة، والإمكانات التمويلية الكبيرة، ووفرة مصادر الطاقة. وعلى الرغم من وجود بعض التحدِّيات أو المعوِّقات، المتمثِّلة في تعقيدات الحصول على الشـرائح الدقيقة، وقلَّة أعداد الكفاءات والكوادر البشـرية المحلِّية المتخصِّصة، وتعقيدات جمْع البيانات وتوفيرها وحمايتها، فإنَّ مسـتقبل قطاع الذكاء الاصطناعي في السعودية يبدو واعِدًا، في ضوء الجهود الدؤوبة، التي تُبذَل لتحفيـز نموّه، وتذليل العقبات التي تواجهه، وفي ضوء الاسـتراتيجيات والخِطَط الطموحة الهادفة إلى توطين التكنولوجيا الحديثة، وجعْل السـعودية نموذجاً عالمياً يُحتذى به في مجال البيانات والذكاء الاصطناعي.

المراجع والمصـــادر

(1) Cole Stryker, "What is artificial intelligence (AI)?", IBM, (9 August 2024), accessed: 1 March 2025, https://2u.pw/7hAimHEY

(2) Iinvestopedia, What is artificial intelligence (AI)?, (9 April 2024), accessed: 1 March 2025, https://n9.cl/iun5n

(3) Cole Stryker, op. cit.

(4) IBM, Understanding the different types of artificial intelligence, (12 October 2023), accessed: 1 March 2025, https://n9.cl/9vsi0

(5) International Data Corporation (IDC),IDC: Artificial Intelligence Will Contribute $19.9 Trillion to the Global Economy through 2030 and Drive 3.5% of Global GDP in 2030, (17 September 2024), accessed: 1 March 2025, https://n9.cl/eefi4

(6) الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي، الاستراتيجية الوطنية للبيانات والذكاء الاصطناعي، لغدٍ نحقق فيه الأفضل: وثيقة الاستراتيجية، أكتوبر 2020م، ص 28.

(7) الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي، مرجع سابق، ص 7.

(8) المركز الوطني للتعليم الإلكتروني، المركز الوطني للتعليم الإلكتروني يطلق «إطار الذكاء الاصطناعي في التعليم الرقمي»، 28 ديسمبر 2023م، تاريخ الاطلاع: 2 مارس 2025م، https://n9.cl/9mn3q

(9) مستشفى الملك فيصل التخصُّصي ومركز الأبحاث، «"التخصُّصي» ينجح في إجراء أول عملية زراعة قلب كاملة بالروبوت على مستوى العالم، 12 سبتمبر 2024م، تاريخ الاطلاع: 28 فبراير 2025م، https://cutt.us/lpNV7

(10) القمّة العالمية للذكاء الاصطناعي، حالة الذكاء الاصطناعي في المملكة العربية السعودية، (سبتمبر 2024م)، تاريخ الاطلاع: 27 سبتمبر 2025م، ص 51.

(11) الشرق الأوسط، الذكاء الاصطناعي والتقنية سِمتان بارزتان في موسم الحج، (26 يونيو 2023م)، تاريخ الاطلاع: 27 سبتمبر 2025م، https://cutt.us/a5WDk

(12) البوابة التقنية، أهمّ منصّات الذكاء الاصطناعي التي قدَّمتها «سدايا» خلال موسم الحج هذا العام، (4 يوليو 2023م)، https://cutt.us/jYmEQ

(13) الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي، مرجع سابق، ص 32.

(14) عبد الوهاب القحطاني، «الذكاء الاصطناعي في أرامكو السعودية»، صحيفة اليوم، (12 فبراير 2025م)، تاريخ الاطلاع: 1 مارس 2025م، https://cutt.us/6uUvE

(15) موقع الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي، نبذة عن الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي، تاريخ الاطلاع: 1 مارس 2025م https://n9.cl/g0zh7

(16) مركز المعلومات الوطني، موقع الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي، تاريخ الاطلاع: 2 مارس 2025م، https://n9.cl/uxxyh

(17) مكتب إدارة البيانات الوطنية، موقع الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي، تاريخ الاطلاع: 5 مارس 2025م، https://n9.cl/vy9rjg

(18) المركز الوطني للذكاء الاصطناعي، موقع الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي، تاريخ الاطلاع: 5 مارس 2025م، https://n9.cl/eyu5h3

(19) الشركة السعودية للذكاء الاصطناعي، تاريخ الاطلاع 28 فبراير 2025م، https://scai.sa/about-us

(20) الشرق الأوسط، السعودية الأولى عالميًا في مؤشر الاستراتيجية الحكومية للذكاء الاصطناعي، (2 يوليو 2023م)، تاريخ الاطلاع: 2 مارس 2025م، https://cutt.us/BV0R5

(21) حالة الذكاء الاصطناعي في المملكة العربية السعودية، مرجع سابق، ص 16.

(22) المرجع السابق، ص 26- 32.

(23) Samuel Wendel, "Was 2024 a breakthrough year for the Middle East's AI ambitions?", Al monitor, (28 December 2024), accessed: 1 March 2025, https://n9.cl/nnktok

(24) Bloomberg, Saudis Plan $100 Billion AI Powerhouse to Rival UAE Tech Hub, (6 November 2024), accessed: 1 March 2025, https://cutt.us/cbqTc

(25) حالة الذكاء الاصطناعي في المملكة العربية السعودية، مرجع سابق، ص 20-19.

(26) TECH CONTINUES, Saudi Arabia's Ambitious AI Aspirations: Navigating Chip Access and Global Partnerships, (13 September 2024), accessed: 1 March 2025, https://cutt.us/Xq1lu

(27) حالة الذكاء الاصطناعي في المملكة العربية السعودية، مرجع سابق، ص 41-36.

(28) المرجع السابق نفسه، ص 34-33.

(29) اقتصاد مزدهر، رؤية السعودية 2030، تاريخ الاطلاع: 5 مارس 2025م، https://n9.cl/sjot5

(30) منصّة استشراف، سعوديبيديا، تاريخ الاطلاع: 1 مارس 2025م، https://n9.cl/lrky4

(31) حالة الذكاء الاصطناعي في المملكة العربية السعودية، مرجع سابق، ص 53.

(32) صحيفة الجزيرة، "سدايا" تسخر الذكاء الاصطناعي لخدمة اللغة العربية محليًا وعالميًا، (29 أكتوبر 2024)، تاريخ الاطلاع: 6 مارس 2025، https://n9.cl/tx2o6

(33) نموذج "علاّم" الأفضل عالميًا ضمن فئته بين النماذج التوليدية في العالم باللغة العربية، هيئة الإذاعة والتليفزيون السعودية، (11 سبتمبر 2024)، تاريخ الاطلاع: 2 مارس 2025، https://n9.cl/ub9ch7