



ورقة بيضاء من حوار قطر
الوطني حول تغير المناخ 2023
حلول الذكاء الاصطناعي
لمكافحة تغير المناخ

19 نوفمبر 2023

ورقة بيضاء
حوار قَطَر الوطني حول تغير المناخ
15-16 أكتوبر 2023

طول الذكاء الاصطناعي لمكافحة تغير المناخ

نوفمبر 2023
من إعداد ستراتيجي هَب

نبذة عن مركز إرثنا

مركز إرثنا لمستقبل مستدام (إرثنا) هو مُنظمة غير ربحية أنشأتها مؤسسة قَطَر مختصة بإقرار السياسات، وإجراء الأبحاث، والعمل الدعوي لتعزيز وتمكين الجهود الرامية للوصول إلى تهج مُنسق لتحقيق الاستدامة البيئية، والاجتماعية، والاقتصادية، والازدهار.

يعمل إرثنا على تسهيل جهود وإجراءات الاستدامة في قَطَر وغيرها من البلدان الحارة والجافة بالتركيز على أطر الاستدامة، والاقتصادات الدائرية، والانتقال في أنظمة الطاقة، وتغير المناخ، والتنوع البيولوجي والنظم البيئية، والمدن والمباني والمنشآت، والتعليم، والأخلاق، والإيمان. تعمل إرثنا على تعزيز التعاون، والابتكار، والتغيير الإيجابي من خلال الجمع بين الخبراء الفنيين، والأكاديميين، والمنظمات الحكومية وغير الحكومية، والشركات والمجتمع المدني.

باستخدام موطنها - المدينة التعليمية - كقاعدة اختبار، تقوم إرثنا بتطوير وتجربة طول مستدامة وسياسات قائمة على الأدلة لدولة قَطَر والمناطق الحارة والجافة. تلتزم المنظمة بالجمع بين التفكير الحديث والمعارف التقليدية، مما يساهم في رفاهية المجتمع من خلال خلق إرث من الاستدامة في بيئة طبيعية مزدهرة.

لمزيد من المعلومات عن إرثنا وللاطلاع على أحدث مبادراتنا، يرجى زيارة الموقع الإلكتروني: www.earthna.qa

فريق العمل:

الدكتور سعود بن خليفة آل ثاني
مدير إدارة، وزارة البيئة والتغير المناخي
الدوحة، قطر

الشيخة آمنة آل ثاني
المديرة التنفيذية، ستراتيجي هب
الدوحة، قطر

فرانسيز أنتوني جاكوب
إرثنا، مؤسسة قطر
الدوحة، قطر

محمد علاء الدين محمد
إرثنا، مؤسسة قطر
الدوحة، قطر

هيئة التحرير

الدكتور غونزالو كاسترو دي لا ماتا
إرثنا، مؤسسة قطر
الدوحة، قطر

سيباستيان تيربوت
إرثنا، مؤسسة قطر
الدوحة، قطر

الدكتور أليكساندر أباتو
إرثنا، مؤسسة قطر
الدوحة، قطر

© إرثنا 2023

صندوق بريد: 5825، الدوحة، قطر

تيليفون: 4454 0242 (+974)، الموقع الإلكتروني: www.earthna.qa

PI: ETCC-2024-004



الوصول المفتوح، أُصدر هذا التقرير بموجب شروط الترخيص الدولي لمؤسسة المشاع الإبداعي ("Creative Commons") 4.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)، والذي يسمح بأي حال من الأحوال باستخدام غير تجاري، أو المشاركة والتوزيع والاستنساخ بأي وسيلة أو تنسيق، طالما تُقدّم الإسناد المناسب للمؤلف (أو المؤلفين) الأصليين والمصدر، وتقديم رابط إلى ترخيص لمؤسسة المشاع الإبداعي ("Creative Commons")، وبيان إذا تم تعديل المواد المرخصة. لا يحق لك بموجب هذا الترخيص نشر مواد مُعدّلة مستمدة من هذا التقرير أو أجزاء منه.

يفترض الناشر، والمؤلفين، والمحررين أن النصائح والمعلومات الواردة في هذا التقرير صحيحة ودقيقة من تاريخ النشر. لا يُقدّم الناشر، ولا المؤلفون، أو المحررون ضماناً، صريحاً أو ضمنياً، فيما يتعلق بالمواد الواردة هنا أو بأي أخطاء أو سهو يمكن أن يكون قد حدث. سيظل الناشر طرفاً محايداً في الدعاوى القضائية المتعلقة بالخرائط المنشورة والانتماءات المؤسسية.

قائمة المحتويات

06	المُلخَص التنفيذي
07	النطاق والمنهجية
08	طول الذكاء الاصطناعي لمكافحة تغير المناخ
09	الاتفاقيات الدولية المتعلقة بالمناخ والذكاء الاصطناعي
10	الصناعات التي تستفيد من الذكاء الاصطناعي من أجل تغير المناخ
13	السياق في قطر: معالجة التحديات والتوصيات القابلة للتطبيق لتنفيذ طول الذكاء الاصطناعي
15	النتائج
16	إشادة
17	المساهمون
18	المراجع

النطاق والمنهجية

يغطي نطاق هذا التحليل البحثي المواضيع التي تمت مناقشتها في جلسة «طول الذكاء الاصطناعي لمكافحة تغير المناخ» والتي عُقدت في اليوم الثاني من حوار قَطْر الوطني حول تغير المناخ، بالإضافة إلى البحوث التكميلية التي أجريت لإثبات النتائج الرئيسية للجلسة وإصدار التوصيات ذات الصلة على النحو الأمثل. يُمكن استخدام هذه النتائج لتعزيز أهداف قَطْر الوطنية للاستدامة وتطوير

المبادرات المحلية والإقليمية ذات الصلة. إن المنهجية التي تم اتباعها لجمع البيانات تشمل البحث الأكاديمي الأولي، والملاحظات المدونة أثناء الجلسة، والبحوث التكميلية والقياسات المعيارية التي أجريت بعدها. وبناءً على هذه الرؤى التفصيلية، تُقدّم هذه الورقة البيضاء مجموعة من التوصيات العامة وأخرى خاصة بدولة قَطْر لدعم تنفيذ طول الذكاء الاصطناعي لمعالجة تغير المناخ.

الأوساط الأكاديمية، والنقل، وإدارة النفايات، والطاقة في جميع أنحاء العالم، مما يُظهر تحولًا ملحوظًا تجاه تبني ممارسات واعية بيئيًا. ومع ذلك، لا تزال التحديات قائمة في تنفيذ طول الذكاء الاصطناعي، بدءًا من الأطر الغامضة للسياسات الموضوعية وصولًا إلى معارضة العامة للتغيير، مما يتطلب أساليب تعاونية، ومبتكرة، ومصممة خصيصًا لتحقيق التكامل الناجح.

يُقدّم هذا التحليل البحثي الشامل إطارًا استراتيجيًا للتغلب على هذه التحديات، ويؤكد على أهمية بناء هياكل قوية للسياسات، وتيسير الوصول إلى طول الذكاء الاصطناعي المتنوعة، ونشر الوعي العام، والاستثمار بشكل كبير في البنية التحتية. إن التعاون بين الحكومة، والأوساط الأكاديمية، والقطاع الخاص أمر محوري لدفع الابتكار ووضع مبادئ توجيهية واضحة من أجل دمج الذكاء الاصطناعي بشكل استراتيجي في جهود التخفيف من تأثير تغير المناخ. علاوة على ذلك، تقر الورقة بأهمية الهيئة الاستشارية للذكاء الاصطناعي التي تقودها الأمم المتحدة، ومبادرات الصناعات المختلفة، والجهود الخاصة بكل بلد، مثل استراتيجية قَطْر لإزالة الكربون من قطاع النفط والغاز. كما تقر بالاتجاه العالمي للاعتراف بتكنولوجيا الذكاء الاصطناعي باعتبارها واحدة من الأساليب المُبتكرة لمكافحة تغير المناخ، مؤكدة دورها المتنوع والمؤثر في معالجة التحديات البيئية متعددة الأوجه في البلدان والصناعات المختلفة.

تشيد الورقة بالمساهمين الرئيسيين، والمتحدثين، وكل من قاموا بتجميع النتائج وبحثها. كما ساهمت المشاركة الفعالة لأصحاب المصلحة المختلفين، والهيئات الحكومية، وقادة الصناعات المختلفة بشكل كبير في هذا الحوار الهام.

تُجمَع نتائج هذه الورقة وتحليلاتها رؤى من جلسة النقاش «طول الذكاء الاصطناعي لمكافحة تغير المناخ» والأبحاث التكميلية المنبثقة من حوار قَطْر الوطني حول تغير المناخ الذي عُقد في أكتوبر 2023. وتُسلّط الورقة الضوء على الدور الهام الذي يلعبه الذكاء الاصطناعي في مواجهة التحدي العاجل والمعقد الذي يمثله تغير المناخ، لتُقدّم نتائج وتوصيات أساسية لتعزيز أهداف الاستدامة الوطنية في قَطْر والمبادرات المحلية والإقليمية.

لقد برز الذكاء الاصطناعي ك تقنية محورية في مكافحة تغير المناخ. فإن قدرته على معالجة مجموعات ضخمة من البيانات، وإجراء تنبؤات دقيقة، وتحسين استخدام الموارد توفر حلاً واعدًا للتحديات البيئية التي يفرضها تغير المناخ. إن الاعتماد الأولي لدولة قَطْر لاستراتيجية وطنية للذكاء الاصطناعي، والتي تم وضعها بالتعاون مع معهد قَطْر لبحوث الحوسبة وهو جزء من جامعة حمد بن خليفة، يُمثّل خطوة أساسية وإيجابية نحو الإقرار بالدور الفعال للذكاء الاصطناعي في توجيه البلد نحو مُستقبل أكثر استدامة. ومع ذلك، نمة إقرار بأن تحقيق الاستفادة من إمكانات الذكاء الاصطناعي وجني ثمار تأثيره بشكل كامل في معالجة التعقيدات التي يسببها تغير المناخ سيتطلب إجراءات أكثر بكثير.

تُظهر اتفاقيات المناخ الدولية، مثل اتفاق باريس وتوصية مُنظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو) بشأن أخلاقيات الذكاء الاصطناعي، أهمية مواكبة التقدم التكنولوجي مع المسؤوليات البيئية العالمية. تؤكد هذه الاتفاقيات على الحاجة إلى نشر الذكاء الاصطناعي بشكل أخلاقي ومسؤول لمعالجة تغير المناخ، مما يسلط الضوء على الدور المهم الذي يلعبه الذكاء الاصطناعي في تعزيز الاستدامة. تستفيد الصناعات من الذكاء الاصطناعي في قطاعات متعددة مثل

حلول الذكاء الاصطناعي لمكافحة تغير المناخ

يُعدُّ تغير المناخ أحد التحديات العالمية الأكثر إلحاحًا، حيث يُهدِّد النظم البيئية، والمجتمعات، والاقتصادات في جميع أنحاء العالم. إن الزيادة السريعة في ارتفاع متوسط درجات الحرارة العالمية، وارتفاع مستوى سطح البحر، والظواهر الجوية المتطرفة مؤشرات واضحة على التأثير الشديد لهذه الظاهرة. وتتطلب مثل هذه التحولات البيئية حلولًا مبتكرة وعاجلة. وفي الوقت نفسه، يُوفِّر ظهور الذكاء الاصطناعي تقنية تحويلية مسارا واعدًا لمعالجة هذه التحديات البيئية. إن قدرة الذكاء الاصطناعي على تحليل مجموعات بيانات شاملة، وتوليد تنبؤات دقيقة، وتحسين استخدام الموارد توفر نظرة واعدة لمكافحة تغير المناخ. ويُؤكِّد هذا التوافق بين المشكلة والحلول المحتملة باستخدام الذكاء الاصطناعي على الأهمية المتزايدة للتكنولوجيا في المشهد البيئي. ويُتمثل اعتماد الاستراتيجيات الوطنية للذكاء الاصطناعي في قَطْر مؤخرًا، والتي طورها معهد قَطْر لبحوث الحوسبة، قفزة كبيرة في الإقرار بالدور الحاسم للذكاء الاصطناعي في تحقيق الأهداف الوطنية¹. وعلى الرغم من أن هذه الخطوة تشير إلى تقدُّم مهم، إلا أن هناك مجال لمزيد من الخطوات التعزيزية لضمان استمرار أهمية تنفيذ الاستراتيجيات لتأمين الاقتصاد والمستقبل الاستراتيجي لقَطْر، بما يتماشى مع الرؤية الأوسع للبلاد للتنمية الشاملة المستدامة.

إن الهيئة الاستشارية للذكاء الاصطناعي التي تقودها الأمم المتحدة وجهودها المركزة على الاستفادة من تقنيات تعلم الآلة لمواجهة التحديات العالمية المشتركة تشير إلى الاتجاه المتنامي لاستخدام

الذكاء الاصطناعي في إيجاد حلول مستدامة. وتؤكد مُبادرات الأمم المتحدة، التي تركز بشكل خاص على خطة عام 2030 وأهداف التنمية المستدامة، على أن الذكاء الاصطناعي لديه الإمكانيات المطلوبة لتعزيز بيئات أكثر اخضرارًا، ونظافة، وعدالة لكل من عليها في جميع أنحاء العالم. لقد أصبحت التقنيات المُعتمدة على الذكاء الاصطناعي الآن في طليعة جهود مكافحة تغير المناخ، حيث توفر قدرات مُسنة للنمذجة والتنبؤ بالتغيرات، وتدعم المجتمعات المعرضة للمخاطر، وتعزز الوقاية من الكوارث والاستجابة لها. وتدعم هذه الجهود، بما يتماشى مع الهدف 13 من أهداف التنمية المستدامة لمكافحة تغير المناخ، دمج الذكاء الاصطناعي في السياسات الوطنية، وزيادة المرونة، ورفع القدرة على التخطيط الفعال المتعلقة بتغير المناخ².

تتأكد الحاجة الملحة لمكافحة تغير المناخ بشكل أكبر من خلال دور الذكاء الاصطناعي في تتبُّع التلوث، ودعم الحيات الكربوني، وإحداث ثورة في الأوساط الأكاديمية، والنقل، وإعادة التدوير، والبناء، وصناعات النفط والغاز، والمُساهمة بشكل كبير في تكنولوجيا الطاقة المتجددة وكفاءة استخدام الطاقة. مع استعداد الدول في جميع أنحاء العالم لمؤتمر الأطراف الثامن والعشرين، يُعدُّ دمج الذكاء الاصطناعي في خطط العمل المناخية أمرًا بالغ الأهمية، مما يَدفع تضافر الجهود العالمية نحو حلول الذكاء الاصطناعي المسؤولة والمستدامة بيئيًا. إن الحاجة إلى استخدامات الذكاء الاصطناعي المُبتكرة والأخلاقية أمر بالغ الأهمية لتوجيه البشرية نحو مُستقبل أكثر مسؤولية من الناحية البيئية.

الاتفاقيات الدولية المتعلقة بالمناخ والذكاء الاصطناعي

عند دراسة تقاطع اتفاقيات المناخ الدولية والدور المحوري للذكاء الاصطناعي في مكافحة تغير المناخ، نجد أن كلاً من اتفاق باريس للمناخ وتوصية منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو) بشأن أخلاقيات الذكاء الاصطناعي يسلمان الضوء على ضرورة موازنة التطورات التكنولوجية مع المسؤوليات البيئية العالمية. ويهدف اتفاق باريس للمناخ، وهو معاهدة دولية محورية بموجب اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، إلى مكافحة تغير المناخ من خلال الحد من الاحتباس الحراري. وعلى الرغم من أن الاتفاق لا تتناول الذكاء الاصطناعي بشكل مباشر، إلا أن المادة 10 منه تفر بالدور الحاسم للتكنولوجيا في مكافحة تغير المناخ. وتشدد على ضرورة تطوير التكنولوجيا ونشرها للحد من انبعاثات غازات الدفيئة وتعزيز القدرة على التكيف³. ويشير هذا الإقرار إلى أهمية التقدم التكنولوجي، بما في ذلك الذكاء الاصطناعي، في تحقيق أهداف الاتفاق.

وتحدد توصية اليونسكو المبادئ الأساسية للنمو الأخلاقي للذكاء الاصطناعي. حيث تحدد هذه الاتفاقية القيم الأساسية لتطوير الذكاء الاصطناعي بشكل مسؤول كما تحدد المعيار العالمي المبدئي لأخلاقيات الذكاء الاصطناعي، مما يُمكن كل دولة من قرَض هذه المعايير. يؤكد الاتفاق بشدة على الحاجة إلى ممارسات فعالة

في تحليل البيانات، واستهلاك الطاقة، واستخدام الموارد في مجال تطوير الذكاء الاصطناعي لتعزيز دوره في معالجة تغير المناخ والشواغل البيئية⁴. وتحت التوصية على موازنة تطوير الذكاء الاصطناعي مع القوانين والمعايير الدولية الراسخة التي تركز على حماية البيئة والتنمية المستدامة. كما تُشجِّع التوصية على دمج الذكاء الاصطناعي في قدرة الدول على التعامل مع الكوارث، والرصد البيئي، وتعزيز الاستهلاك والإنتاج بشكل مستدام⁵. ويعمل ذلك على موازنة مُبادرات الذكاء الاصطناعي مع الأهداف الأوسع للبيئة والاستدامة مثل أهداف التنمية المستدامة للأمم المتحدة، مما يؤكد على الدور الهام الذي يمكن أن يلعبه الذكاء الاصطناعي في تحقيق هذه الأهداف العالمية.

يُظهر التركيز بشكل مواز لهذه الاتفاقيات الدولية على النمو الأخلاقي للذكاء الاصطناعي ودمجه في إطار مكافحة تغير المناخ تحالفًا في غاية الأهمية بين التطورات التكنولوجية والمسؤوليات البيئية العالمية. حيث يُسلِّط كل من اتفاق باريس وتوصية اليونسكو الضوء على ضرورة موازنة تنمية الذكاء الاصطناعي مع الممارسات المستدامة، مما يؤكد على دورها المحوري في معالجة تغير المناخ وتعزيز ذكاء اصطناعي ذو معايير مسؤولة وأخلاقية.

³اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، «اتفاق باريس»، <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373434.pdf>.

⁴فريق الخبراء الخاص المعني بإعداد مشروع نص توصية بشأن أخلاقيات الذكاء الاصطناعي، اليونسكو 2020، https://www.un.org/en/climatechange/climate-adaptation?gclid=Cj0KCQiAjMKqBhCgARIsAPDgWlwEls5meTNoIKs48Cul6fy9wpY2U5wr7TixRVNu0umDXnKQ847sSHMaAjwhEALw_wcB

⁵المرجع نفسه

¹جامعة حمد بن خليفة، «وزير المواصلات والاتصالات يعلن عن استراتيجية قَطْر الوطنية للذكاء الاصطناعي التي طورها معهد قَطْر لبحوث الحوسبة بجامعة حمد بن خليفة»، 29 أكتوبر 2019، <https://www.hbku.edu.qa/en/news/qitcom-qcri-hbku>

²الأمم المتحدة، «مقال من سلسلة المفسر: كيف يساعد الذكاء الاصطناعي على مكافحة تغير المناخ»، 3 نوفمبر 2023، <https://news.un.org/en/story/20231143187/11>

الصناعات التي تستفيد من الذكاء الاصطناعي من أجل تغير المناخ

في المشهد المتطور الذي نراه اليوم، تستفيد الصناعات في جميع أنحاء العالم من إمكانيات الذكاء الاصطناعي للدفع تجاه إيجاد حلول مبتكرة ومؤثرة لمكافحة تغير المناخ. على المستوى الدولي، تعمل البلدان على دمج تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي لمكافحة تغير المناخ. فعلى سبيل المثال، تستفيد الولايات المتحدة من الذكاء الاصطناعي في نمذجة المناخ، مما يسهل لها بفهم الظواهر الجوية المتطرفة بشكل أكثر شمولاً⁶. وهذا يؤكد على الدور المحوري للذكاء الاصطناعي في تحليل مجموعات البيانات الضخمة لنمذجة أنماط المناخ بشكل فعال، مما يوفر رؤى أساسية عن الديناميكيات والتأثيرات المحتملة للظواهر الجوية المتطرفة. ويلعب هذا الفهم الأعمق دوراً أساسياً في صياغة استراتيجيات تكيفية، وتعزيز الاستعداد، وتطوير بنية تحتية مرنة للتخفيف من الآثار السلبية لتغير المناخ.

وعلى نحو مماثل، يسلط تبني الذكاء الاصطناعي في إدارة الكوارث في الهند الضوء على قدرة التكنولوجيا على التكيف في التنبؤ بالكوارث الطبيعية ومعالجتها⁷. ويشير هذا النهج الاستباقي، المدعوم بالتحليلات التنبؤية وتقنيات تعلم الآلة، إلى وجود استراتيجية فعالة

يدعم قادة القطاعين العام والخاص الذين يشرفون على الموضوعات المتعلقة بالمناخ والذكاء الاصطناعي استخدام هذه التقنية لمكافحة تغير المناخ

للتخفيف من حدة الكوارث الناجمة عن المناخ. وعلى نحو مماثل، يُؤكّد دمج دول أوروبية، مثل ألبانيا والبوسنة والهرسك، للذكاء الاصطناعي في التكيف الزراعي على تعدد استخداماته في معالجة التحديات المتنوعة المرتبطة بالمناخ⁸. يُمكن الدمج الاستراتيجي للذكاء الاصطناعي في قطاع الزراعة هذه الدول من تعزيز كفاءة استخدام الموارد، وتحسين إنتاجية المحاصيل، وتنفيذ تدابير تكيفية للتعامل مع الظروف المناخية المتغيرة. فمن خلال الاستفادة من قدرات الذكاء الاصطناعي، لا تعمل هذه البلدان على زيادة مرونتها الزراعية فحسب ولكنها أيضًا تساهم في تعزيز الممارسات التي تدعم استدامة الإنتاج الغذائي في ظل أنماط المناخ المتغيرة التي تمر بها. على الصعيد العالمي، ظهر اتجاه ملحوظ بين القادة في كل من القطاعين العام والخاص، مما يشير إلى تزايد تأييد استخدام الذكاء الاصطناعي لمعالجة تغير المناخ. وهذا يدل على التحول نحو الإقرار بإمكانات تقنيات الذكاء الاصطناعي في مواجهة التحديات البيئية ويؤكد هذا الموقف الذي يشهد تطورًا متزايدًا أوسع لدعم الابتكار والتعاون في مكافحة تغير المناخ.

يمكن لنحو 40% من المؤسسات تصور كيفية استخدام الذكاء الاصطناعي في جهودها المناخية



من المشاركين يقولون أن الذكاء الاصطناعي أداة مفيدة لمكافحة تغير المناخ

⁶ الأمم المتحدة، «التكيف مع تغير المناخ»

⁷ الأمم المتحدة، «التكيف مع تغير المناخ»

⁸ الأمم المتحدة، «التكيف مع تغير المناخ»

⁹ وكالة الأنباء القطرية، «وزير البيئة: الاستراتيجية الوطنية للبيئة والتغير المناخي إحدى الركائز الأساسية لتحقيق رؤية قطر 2030»، 28 أكتوبر 2021

¹⁰ قطر تريبيون، «هل الذكاء الاصطناعي أداة فعالة للمساعدة في تقليل الكربون والتكلفة في قطر؟»، 22 أبريل 2021

¹¹ تشاسان، «يرى بعض الخبراء أن الذكاء الاصطناعي أداة لمكافحة تغير المناخ. ويقول آخرون إن البصمة الكربونية الخاصة به يمكن أن تكون مشكلة.»

¹² المرجع نفسه

الصناعات التي تستفيد من الذكاء الاصطناعي من أجل تغير المناخ

في تقليل الأثر البيئي وإحداث ثورة في إدارة النفايات. وعلى غرار صناعة إعادة التدوير، فإن دمج شركات الخدمات البيئية لحلول الذكاء الاصطناعي يُؤمّر نهجًا نظاميًا لتقليل انبعاثات الكربون وتحسين استهلاك الطاقة. تستخدم شركة «فيوليا» - وهي شركة فرنسية لإدارة المياه، والطاقة، وإعادة تدوير النفايات - الذكاء الاصطناعي بهدف تجنب إنتاج 15 مليون طن متري من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بحلول عام 2023¹⁴. ويتضمن الاستخدام الاستراتيجي للذكاء الاصطناعي ضمن إطار عمل فيوليا على مراقبة وتحسين استهلاك المياه، وإدارة شبكات المياه، وتعزيز عمليات فرز النفايات وإعادة تدويرها، واكتشاف وتوقع حوادث البنية التحتية والأحداث غير المعهودة¹⁵. بالإضافة إلى ذلك، يمتد توظيف فيوليا للذكاء الاصطناعي إلى أدوات مبتكرة مثل وحدة «بوب» Bob في فرنسا، التي تحلل اهتزازات الآلات الصناعية لتحسين اكتشاف الأحداث غير المعهودة، والروبوتات التي تُستخدم في مراكز الفرز¹⁶. تُسلّط هذه الحلول المتقدمة المُعمّدة على الذكاء الاصطناعي الضوء على التزام شركة فيوليا بالممارسات المستدامة والإدارة البيئية. قامت الشبيخة عذبة آل ثاني، رئيس التنمية المستدامة والرئيسة التنفيذية للأعمال في شركة الديار القطرية فينشبي للإنشاءات (كيو دي في سي)، وهي شركة إنشاءات قطرية، بتسليط الضوء على أهمية الذكاء الاصطناعي في تحسين الممارسات الموضوعة بناء على البيانات في قطاعي البناء والبنية التحتية. وتعيكس هذا التركيز إفرارًا واضحًا بقدرة الذكاء الاصطناعي على تعزيز كفاءة استخدام الموارد في هذه المجالات الحيوية. ويُؤكّد على أهمية الاستخدام الأخلاقي والمستدام للذكاء الاصطناعي بما لا يتعارض مع الممارسات البيئية المسؤولة في هذه القطاعات الحيوية. إن أهمية الذكاء الاصطناعي في مجال البناء تمتد إلى ما هو أبعد من عمليات شركة كيو دي في سي. حيث يساهم الذكاء الاصطناعي في قطاع البناء في تحسين استخدام المعدات،

علو على ذلك، فعلى المستوى الإقليمي، أطلقت وزارة البيئة والتغير المناخي في قطر استراتيجية قَطْر الوطنية للبيئة والتغير المناخي والتي تغطي خمسة مجالات متعلقة بتغير المناخ: انبعاثات الغازات الدفيئة، وجودة الهواء، والتنوع البيولوجي، والمياه، والاقتصاد الدائري، وإدارة النفايات، واستخدام الأراضي. وتهدف الاستراتيجية إلى خفض انبعاثات الغازات الدفيئة بنسبة 25%، وإنشاء 30 محطة لرصد جودة الهواء، وزيادة عدد المحميات المعنية بالتنوع البيولوجي بحلول عام 2030⁹. ولتحقيق هذه الأهداف، تستكشف قطر استخدام الذكاء الاصطناعي لتحقيق صافي انبعاثات صفري¹⁰. ويتوافق هذا الاستخدام الاستراتيجي مع أهداف الاستدامة العالمية، ويسلط الضوء على إمكانيات الذكاء الاصطناعي في دفع المسؤولية البيئية على المستوى الوطني.

وعلى المستوى العام للمجال، تستخدم الأوساط الأكاديمية الذكاء الاصطناعي بشكل تحولي في معالجة مجموعات البيانات الشاملة، وخاصة صور الأقمار الصناعية، مما يُمثّل تقدمًا كبيرًا في نمذجة أنماط المناخ والتحليل التنبئي. لقد أحدث دمج الذكاء الاصطناعي ثورة في عمق قَهْم ديناميكيات تغير المناخ، مما أتاح تطوير استراتيجيات أكثر دقة وفعالية لتخفيف أضراره¹¹. ولا تعمل هذه القفزة التكنولوجية على تعزيز دقة الدراسات البيئية فحسب، بل تسفر أيضًا عن نتائج ملموسة من خلال توفير رؤى غير مسبوقة وقدرات تنبؤية دقيقة لم يكن من الممكن الوصول إليها في السابق، ويفتح هذا الابتكار آفاقًا واعدة للتعامل مع تغير المناخ من خلال منهجيات أكثر دقة واستنارة مدعومة بالبيانات، مما يساهم بشكل أكبر في إيجاد حلول مستدامة.

وفي صناعة النقل، تؤكد خطوات دمج الذكاء الاصطناعي لتحسين مسارات الطيران وتطوير أداء المركبات الكهربائية على التحول الكبير نحو اعتماد عمليات تشغيل صديقة للبيئة. إن تراجُع تأثير قطاع الطيران على ظاهرة الاحتباس الحراري بنسبة 35% يُسلّط الضوء على قدرة الذكاء الاصطناعي على إحداث تأثير إيجابي في قطاع له بصمة واضحة على مُعدّل التلوّث¹². يعمَل هذا النهج على تسريع تطوير البطاريات، وتعزيز كفاءة الأداء، وتسهيل استكشاف تراكيب كيميائية لإنتاج بطاريات أكثر استدامة. يُعدّ دمج الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بأداء المواد سمة مميزة، حيث يعمل على تبسيط عملية الاختبار، ورفع الكفاءة، والابتكار لإنتاج بطاريات مستدامة تساهم في جعل عمليات التشغيل أكثر مراعاة للبيئة.

إن إدخال الروبوتات التي تعمل بالذكاء الاصطناعي في صناعة إعادة التدوير لا يشير إلى رفع الكفاءة فحسب، بل إجمالاً إلى إحداث تأثير بيئي كبير. تعمل روبوتات إعادة التدوير التي تستخدم الذكاء الاصطناعي بشكل أسرع وأكثر كفاءة في جُمع المواد المعاد تدويرها مقارنة بالبشر. مما يستعرض كيفية عمل تقنية الذكاء الاصطناعي على تحسين عمليات إعادة التدوير وتقليل انبعاثات الغازات الدفيئة بشكل كبير. تستخدم شركات مثل «أي إم بي روبوتيكس» تقنية الذكاء الاصطناعي مما يساعد في خفض ما يقرب من 1.8 مليون طن متري من انبعاثات الغازات الدفيئة، أي ما يعادل إزالة ما يقرب من 375,000 سيارة من على الطرقات¹³. يُؤكّد هذا النوع من الابتكار على التأثير الملموس للذكاء الاصطناعي

وتسريع التعليم والتدريب أثناء العمل، وتعزيز سلامة المواقع، وزيادة الاستدامة. لذا فهو يلعب دورًا حاسمًا في تقليل النفايات، والتنبؤ بالاحتياجات من المواد بدقة، والتأثير بشكل إيجابي على سير العمل مما يسلط الضوء على الإمكانيات التحولية للذكاء الاصطناعي في إعادة تشكيل صناعة البنا¹⁷.

تحتل صناعة النفط والغاز في قطر مكانة أساسية في اقتصاد البلد، لكن انبعاثاتها تُشكّل تحديًا للالتزام الدولية بخفض انبعاثات الغازات الدفيئة. تشير خطة العمل الوطنية القطرية للتغير المناخي إلى عزم الدولة على إزالة الكربون، مقرة بأن التحول إلى استخدام الطاقة منخفضة الكربون فقط لن يؤدي إلى تقليل الانبعاثات بشكل كافٍ. كما تقوم الصناعة باستثمارات كبيرة، منها 002 مليون دولار لتكنولوجيات خفض الانبعاثات¹⁸. لقد أصبح الذكاء الاصطناعي وتقنيات تعلم الآلة أدوات أساسية في تنفيذ هذه الجهود، حيث ساعد في تحديد مصادر الانبعاثات، والحفاظ على الطاقة، وتحسين كفاءة استخدامها بشكل عام. يُؤكّد دور الذكاء الاصطناعي في إدارة القضايا المعقدة مثل انبعاثات الميثان على أهميته في جهود إزالة الكربون في الصناعة. تتيح هذه التقنيات وضع خطوط أساس مرجعية موثوقة لانبعاثات الغازات الدفيئة وتساعد في

السياق في قطر: معالجة التحديات والتوصيات القابلة للتطبيق لتنفيذ حلول الذكاء الاصطناعي

إن معالجة العقبات المعقدة لنشر حلول الذكاء الاصطناعي لمعالجة تغير المناخ تتطلب اتباع نهج شامل. وعلى الرغم من أن هذه التحديات تتعلق بقطر تحديداً، إلا أن صداها يتكرر على مستوى العالم، ومن أجل التغلب على التحديات بفعالية، يتحتم وضع استراتيجية متعددة الأوجه تشمل الابتكار التكنولوجي، وسياسات ذات أطر قوية، والمشاركة العامة الفعالة، والتعاون والتآزر بين الهيئات الحكومية والمؤسسات الأكاديمية والقطاع الخاص.

وهنا تُثبِت المنتديات المماثلة لحوار قطر الوطني حول تغير المناخ فعاليتها في مواجهة هذه التحديات وتحديد الحلول المناسبة. يُوضِّح الجدول أدناه التحديات التي طرأت في السياق القطري تحديداً إلى جانب التوصيات المقابلة لها لتعزيز تكامل تقنيات الذكاء الاصطناعي في مكافحة تغير المناخ.

التوصيات المتعلقة بتنفيذ الذكاء الاصطناعي	التحديات التي تواجه تنفيذ حلول الذكاء الاصطناعي	إطار السياسات الحكومية
<p>ولحل مشكلة غياب أو غموض السياسات التي تُوجِّه دور الذكاء الاصطناعي في الحفاظ على البيئة، فإن اتباع نهج تعاوني يضم أصحاب المصلحة المختلفين - أي الهيئات الحكومية، والأوساط الأكاديمية، والمؤسسات الخاصة - أمر بالغ الأهمية. ولقد قام الدكتور غانم السليطي، مدير إدارة الابتكار الحكومي في ديوان الخدمة المدنية والتطوير الحكومي، بتبسيط الضوء على أهمية الجهود التعاونية لدفع الابتكار. حيث يجب على واضعي السياسات العمل جنباً إلى جنب مع المبتكرين التكنولوجيين لوضع مبادئ توجيهية وواضحة، مما يعزز الدمج الاستراتيجي للذكاء الاصطناعي في التخفيف من آثار تغير المناخ. وسيعزز هذا النهج التعاوني إمكانية استجابة السياسات للتقدم التكنولوجي ويضمن كذلك التطبيق والتنظيم المستدامين لتقنيات الذكاء الاصطناعي.</p>	<p>يُعدُّ غياب أو غموض سياسات وأطر محددة توجه أو تحفز أو تفرض استخدام الذكاء الاصطناعي للحفاظ على البيئة مصدر قلق عالمي. وكثيراً ما يفتقر النطاق الدولي إلى إطار قومي للسياسات يُسترسَّد به في تنفيذ وتنظيم تكنولوجيات الذكاء الاصطناعي في سياق التخفيف من آثار تغير المناخ. يُمكن أن يؤدي عدم وجود مبادئ توجيهية واضحة إلى خلق غموض في اعتماد هذه الحلول التكنولوجية.</p>	<p>يُمكن أن تُمثِّل إمكانية الوصول إلى وتنوع حلول الذكاء الاصطناعي المتاحة والمصممة خصيصاً لمعالجة الشواغل المتعلقة بتغير المناخ تحدياً هاماً، حيث يُمكن أن يكون توافر الحلول الشاملة المصممة خصيصاً للبلدان والصناعات المختلفة عاملاً مقيِّداً عند استخدام الذكاء الاصطناعي كوسيلة لمكافحة تغير المناخ.</p>
<p>لمعالجة ندرة حلول الذكاء الاصطناعي، قامت هيفاء العبدالله، مديرة الابتكار في واحة قطر للعلوم والتكنولوجيا، بتبسيط الضوء على الدور المحوري الذي تلعبه كيانات مثل واحة قطر للعلوم والتكنولوجيا من خلال تقديم دعم ملموس، ومنصات للتعاون، وتعزيز بيئة تشجع التفكير الإبداعي وحل المشكلات. ففي مبادرات مثل سلسلة «التق مع الخبير»، تتعاون واحة قطر للعلوم والتكنولوجيا مع شريكها مركز شيل قطر للأبحاث والتكنولوجيا، مما يبرز التزاماً بتعزيز استخدام الذكاء الاصطناعي في دفع الانتقال نحو اقتصاد منخفض الكربون. لقد مكَّن نشر نماذج الذكاء الاصطناعي التنبؤية من مراقبة أكثر من 61 ألف قطعة من المعدات، والتنبؤ بأوجه القصور، وبالتالي تقليل التكاليف والوقت والجهود وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون.²³ تُسلِّط هذه الأمثلة الملموسة الضوء على مدى فعالية مبادرات الذكاء الاصطناعي التي تدعمها كيانات مثل واحة قطر للعلوم والتكنولوجيا في معالجة تغير المناخ ودفع الابتكار عبر قطاعات متنوعة.</p>		<p>حلول الذكاء الاصطناعي لمكافحة تغير المناخ ووزارة البيئة والتغير المناخي وإرثنا</p>

غاز الميثان، وتبسيط العمليات التشغيلية، مما يؤدي في النهاية إلى تعزيز الاستدامة²⁰. إن اعتماد الصناعة للطاقة المتجددة واستكشاف الوقود الحيوي يجسد أيضاً رطلتها التحولية نحو مستقبل مستدام ومسؤول بيئياً.

إن الاتجاهات في استخدام حلول الذكاء الاصطناعي لمكافحة تغير المناخ متنوعة وشاملة بشكل ملحوظ. إن هذه الخبرة التكنولوجية تُوفِّر ميزة كبيرة في فهم الفروق الدقيقة التي لا يمكن التنبؤ بها لتغير المناخ. علاوة على ذلك، يُعدُّ دور الذكاء الاصطناعي في تحسين استخدام الطاقة أمراً بالغ الأهمية. إن الذكاء الاصطناعي يُساهم في تقليل آثار الكربون بشكل كبير من خلال جعل الصناعات أكثر كفاءة وتعزيز إنشاء بنية تحتية صديقة للبيئة. ويُعدُّ هذا النهج المتعدد الأوجه أمراً حيويًا في سياق مكافحة تغير المناخ وتسهيل ممارسات أكثر استدامة ووعياً بالبيئة في مختلف القطاعات.

كما أن الذكاء الاصطناعي يلعب دوراً حيويًا في تقليل استخدام المياه العذبة، وتحسين جهود إعادة تدوير المياه، والحد من تسرب

¹³ لمرجع نفسه

¹⁴ فيوليا، «الذكاء الاصطناعي يعمل لصالح شركتنا»

<https://www.veolia.com/en/ressources/smart-city/artificial-intelligence-working-our>

¹⁵ لمرجع نفسه

¹⁶ المرجع نفسه

¹⁷ ميراف أورين، «أربعة طرق يُحدث بها الذكاء الاصطناعي ثورة في صناعة البناء»، المنتدى الاقتصادي العالمي، 21 يونيو 2023.

https://www.weforum.org/agenda/2023/4-ways-ai-is-revolutionising-the-construction-industry/?DAG=3&gad_source=1&gclid=CjwKCAIA0syq/06/

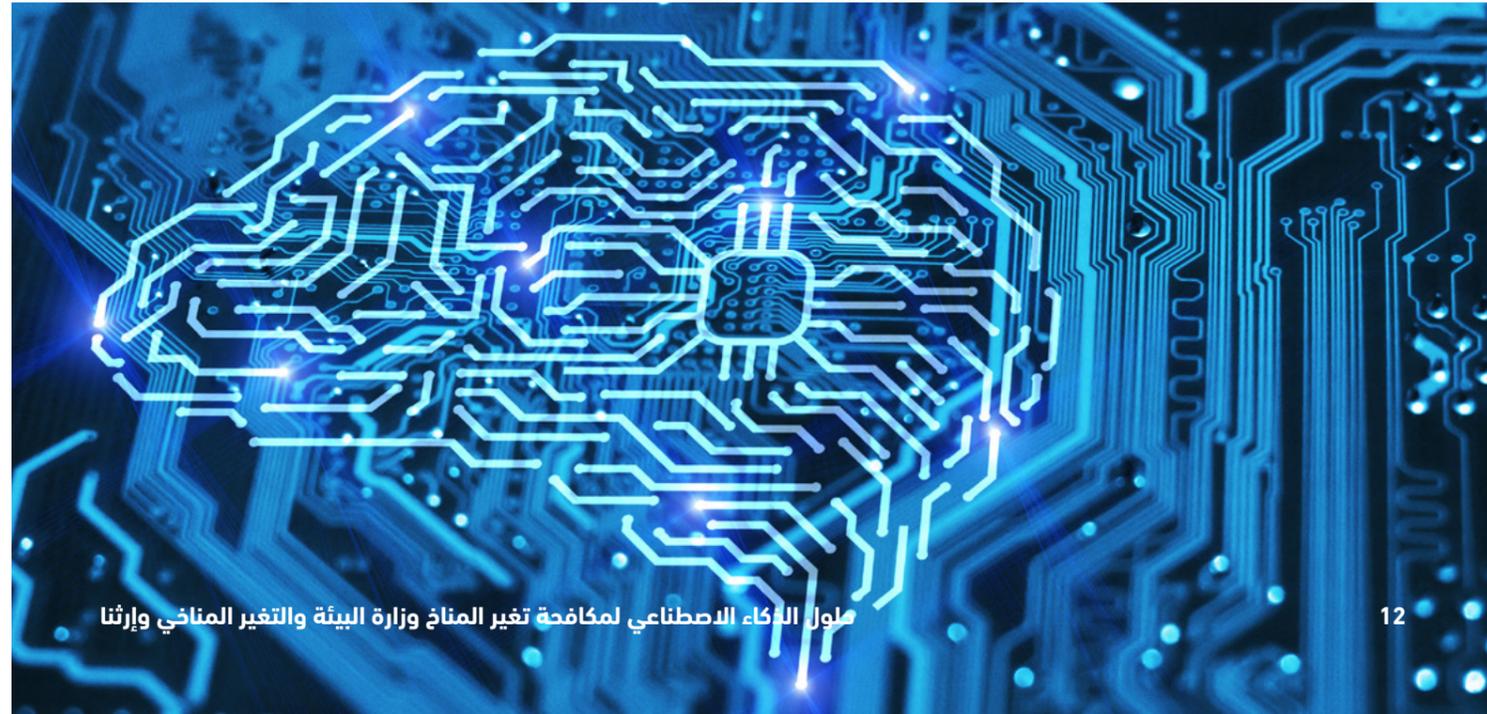
¹⁸ ساشين كومار، «الذكاء الاصطناعي في طليعة حل تحديات الانبعاثات في قطر»، ذي بينينسولا قطر، 30 ديسمبر 2021

<https://thepeninsulaqatar.com/article/30-ai-at-forefront-of-solving-emissions-challenge-in-qatar/2021/12/>

¹⁹ القمة العالمية لطاقة المستقبل، «ثمانية طرق تستخدمها صناعة النفط والغاز للاستفادة من التقنيات المستدامة بشكل أفضل»،

<https://www.worldfutureenergysummit.com/en-gb/future-insights-blog/8-ways-the-oil-and-gas-industry-is-making-better-use-of-sustainable-technologies.html>

²⁰ لمرجع نفسه



النتائج

في طريق نحو الاستدامة، يدق دمج الذكاء الاصطناعي التحول نحو الممارسات الصديقة للبيئة في قطاعات متعددة الأوساط الأكاديمية، والنقل، وإدارة النفايات، وقطاعي المياه والطاقة. وتؤكد هذه التحولات على تنوع الذكاء الاصطناعي وتأثيره العميق عبر قطاعات متنوعة في المساهمة في الإدارة البيئية.

ومع ذلك، لا تزال التحديات قائمة لتسخير إمكانات الذكاء الاصطناعي الكاملة لمكافحة تغير المناخ. حيث يؤكد وجود قضايا - مثل أطر السياسات الغامضة، ومحدودية الوصول إلى حلول الذكاء الاصطناعي المصممة خصيصًا، ومقاومة العامة للتغيير، والحجم الكبير للاستثمارات والبنية التحتية اللازمة - على الحاجة إلى حلول استراتيجية. ويُعد التعاون والابتكار، والوعي العام والنهج المصمم خصيصًا أمرًا بالغ الأهمية للتغلب على هذه العقبات. وفي إطار الجهود الجماعية لمكافحة تغير المناخ، تقوم الدول والصناعات بمواءمة ممارساتها للوفاء بالمسؤوليات البيئية العالمية. فلقد أصبحت أهمية الذكاء الاصطناعي في توجيه الاستدامة واضحة بشكل متزايد. وهذا يتطلب جهدًا عالميًا موحدًا، واستراتيجيات مبتكرة، وانتشارًا أخلاقيًا للذكاء الاصطناعي لتمهيد الطريق لمستقبل أكثر استدامة.

يُعدُّ التحدي المتمثل في تغير المناخ مُلِحًا ولكنه معقد أيضًا. وعلى الرغم من ذلك، يكمن في طياته فرصة لإيجاد حلول مبتكرة. لقد برز الذكاء الاصطناعي كدليل لمكافحة تغير المناخ. حيث تمتلك هذه التكنولوجيا التحولية القدرة على معالجة شبكة معقدة من القضايا. وتشير استراتيجية الذكاء الاصطناعي الوطنية الأخيرة في قطر إلى إقرار متنامٍ بالدور المحوري الذي يمكن أن يلعبه الذكاء الاصطناعي في تشكيل مستقبل أكثر استدامة ومرونة. وعلى الرغم من أن الذكاء الاصطناعي قد لا يكون الركيزة الوحيدة لتحقيق هذا المستقبل، إلا أنه يشير إلى خطوة أساسية إلى الأمام، مما يؤكد فهم البلاد لأهمية الذكاء الاصطناعي في التوجه نحو غد أكثر اخضرارًا واستدامة.

يعكس المشهد الدولي أيضًا هذا الرأي، ويُسلط الضوء على العلاقة الجوهرية بين الذكاء الاصطناعي والمسؤوليات البيئية. تُبرز الاتفاقيات متعددة الجنسيات، مثل اتفاق باريس وتوصية اليونسكو بشأن أخلاقيات الذكاء الاصطناعي، الدور المحوري للذكاء الاصطناعي في مكافحة تغير المناخ. وتشدّد هذه الاتفاقيات على ضرورة مواءمة التطورات التكنولوجية مع الالتزامات البيئية العالمية، مؤكدة أهمية الانتشار الأخلاقي والمسؤول للذكاء الاصطناعي في تعزيز الاستدامة. وتتبنى الصناعات في جميع أنحاء العالم تقنيات الذكاء الاصطناعي للسير

السياق في قطر: معالجة التحديات والتوصيات القابلة للتطبيق لتنفيذ حلول الذكاء الاصطناعي

التوصيات المتعلقة بتنفيذ الذكاء الاصطناعي	التحديات التي تواجه تنفيذ حلول الذكاء الاصطناعي	الافتقار إلى الوعي العام ومقاومة التغيير
يعتبر التواصل الاستراتيجي أمرًا حيويًا للمبادرات التي تُركّز على زيادة الوعي والتغلب على مقاومة التغيير. ومن الجدير بالذكر أن الجهود التعاونية التي تُشارك فيها الهيئات الحكومية، والأوساط الأكاديمية، والقطاع الخاص تلعب دورًا رئيسيًا في حملات المشاركة العامة الفعالة للتأكيد على فوائد اعتماد حلول قائمة على الذكاء الاصطناعي. حيث تسهم الهيئات الحكومية في هذا التآزر من خلال توفير إطار تنظيمي وسياسات قوية تكفل المواءمة الوطنية. وتشارك الأوساط الأكاديمية بنقاط قوتها في البحث، والابتكار، ونقل المعرفة ويضاف إليها التطبيقات العملية والتقدم التكنولوجي الذي يقدمه القطاع الخاص. ويضمن هذا التعاون المتناسك نهجًا شاملاً للتصدي لتغير المناخ من خلال حشد الموارد الحيوية مثل التمويل، والبنية التحتية، والمواهب.	لا يزال تشجيع القبول العام والتغيير السلوكي عقبة شائعة في جميع أنحاء العالم. إن إقناع البلدان والشركات بتبني حلول مدعومة بالذكاء الاصطناعي لتغير المناخ يُقَاتل بمقاومة بسبب العادات الراسخة، والأعراف الثقافية، والشكوك تجاه فعالية الحلول وحماية الخصوصية الشخصية.	
صرّح الدكتور عبد العزيز بورس، أستاذ علوم الكمبيوتر ومدير قسم ما قبل المتحجّ البحثية بجامعة قطر، أن التعاون بين المؤسسات البحثية مثل جامعة قطر والجهات الفاعلة في الصناعة أمر بالغ الأهمية. ستدعم هذه الشراكات تطوير البنية التحتية المستدامة وتكنولوجيات الذكاء الاصطناعي واستخدامها على النحو الأمثل. فمن خلال تسهيل التعاون وتمويل المشاريع المشتركة، يُمكن لهذه المؤسسات تبسيط تطوير النظم المستدامة المدعومة بالذكاء الاصطناعي، والبنية التحتية، وتكنولوجيا الذكاء الاصطناعي المُحسّنة مما يقلل من تكلفة التنفيذ ويجعلها متاحة بشكل أكبر.	يتطلب تنفيذ الحلول المدفوعة بالذكاء الاصطناعي لمكافحة تغير المناخ استثمارات أولية كبيرة وتطوير البنية التحتية على نطاق واسع. أكدت الأبحاث من جامعة كاليفورنيا أن صناعة أجهزة الكمبيوتر يتضمن التعدين وإنتاج المواد الخام اللذان يتطلبان عمالة كثيفة، مما يساهم بشكل كبير في الأثر البيئي السلبي لاستخدام الذكاء الاصطناعي. ²¹ تستهلك عملية تدريب نماذج الذكاء الاصطناعي مثل «تشات جي بي تي-3» ما يقرب من 500 مليون لتر من المياه للرد على 20 إلى 50 استفسارًا. ²² بعبارة أخرى، يوضح هذا المثال الآثار على الموارد المرتبطة بالطاقة الحاسوبية ومتطلبات معالجة البيانات لتدريب نماذج اللغات المتقدمة. إن إنشاء نظم مستدامة ودمج التكنولوجيا المتقدمة يتطلب تكاليف كبيرة، بدء من تطوير البنية التحتية لجمع البيانات وصولًا إلى إنشاء أنظمة للطاقة المتجددة.	ارتفاع الاستثمار الأولي ونقص البنية التحتية

²¹شاسان، «يرى بعض الخبراء أن الذكاء الاصطناعي كأداة لمكافحة تغير المناخ. ويقول آخرون إن لبعثة الكربونية الخاصة به يمكن أن تكون مشكلة»، سي بي إس نيوز، 28 أغسطس، 2023. <https://www.cbsnews.com/news/artificial-intelligence-carbon-footprint-climate-change/>

²²دولبي، «يمكن أن يجعل الذكاء الاصطناعي الشركات أكثر خضرة (استدامة)، لكنها أيضًا تُسرف في استهلاك الطاقة»، وول ستريت جورنال، 11 سبتمبر 2023. <https://www.wsj.com/articles/artificial-intelligence-can-make-companies-greener-but-it-also-guzzles-energy-7c7b678>

²³مراد عتريس، «جلسة واحة قطر للعلوم والتكنولوجيا تستكشف دور الذكاء الاصطناعي في تعزيز تحول الطاقة»، واحة قطر للعلوم والتكنولوجيا، 11 يونيو 2023.

<https://qstp.org.qa/qstp-session-explores-role-of-artificial-intelligence-in-powering-energy-transition/#:~:text=For%20example%2C%20we've%20deployed,reduction%20in%20our%20CO2%20emissions.%E2%80%9D>

[/https://qstp.org.qa/ar/qstp-session-explores-role-of-artificial-intelligence-in-powering-energy-transition](https://qstp.org.qa/ar/qstp-session-explores-role-of-artificial-intelligence-in-powering-energy-transition)



تود وزارة البيئة والتغير المناخي ومركز إرثنا شُكر السفارة الفرنسية في الدوحة ومجلس الأعمال الفرنسي في قَطْر على شراكتهم للمساعدة في أن يصبح حوار قَطْر الوطني حول تغير المناخ 2023 مثمرًا نتوجه بشكر خاص لبنك قَطْر الوطني على شراكته الاستراتيجية المتميزة ودعمه. وأخيرًا، يود مركز إرثنا أن يشكر منظمي الفعالية، والمتطوعين، والمتدربين، والوسطاء الذين ساهموا في نجاح مؤتمر هذا العام.

كما أننا مدينون أيضًا بالكثير من الامتنان لمتحدثي جلسات حوار قَطْر

الوطني حول تغير المناخ الذين أثروا الخطاب وقَدّموا منتدى مليئًا بالأفكار الجديدة والتعاون والابتكار. هؤلاء المتحدثون هم: الشیخة عذبة آل ثاني رئيسة قسم التنمية المستدامة والرئيسة التنفيذية للأعمال في شركة كيو دي في سي، والسيدة هيفاء العبدالله مديرة الابتكار في واحة قَطْر للعلوم والتكنولوجيا، والدكتور غانم السليطي مدير إدارة الابتكار الحكومي في ديوان الخدمة المدنية والتطوير الحكومي، والدكتور عبد العزيز بوراس أستاذ علوم الكمبيوتر ومدير قسم ما قبل المتح البحثية بجامعة قَطْر.

تود وزارة البيئة والتغير المناخي ومركز إرثنا شُكر أعضاء فريق «ستراتيجي هَبْ» على مساهماتهم في تطوير هذا التقرير وهم: شينيوخ كيم، وآمنة آل ثاني، هاجرة خان. كما يود المركز أيضًا أن يشكر المتدربة دينها أندرياني على مساعدتها في تطوير التقرير





القمة العالمية لطاقة المستقبل، «ثمانية طرق تستخدمها صناعة النفط والغاز للاستفادة من التقنيات المستدامة بشكل أفضل».

https://www.worldfutureenergysummit.com/en-gb/future-insights-blog/8-ways-the-oil-and-gas-industry-is-making-better-use-of-sustainable-technologies.html

فريق الخبراء الخاص المعني بإعداد مشروع نص توصية بشأن أخلاقيات الذكاء الاصطناعي». اليونسكو، 2020

Https://Unesdoc.Unesco.Org/Ark:/48223/Pf0000373434. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373434_ara

https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373434_ara
مراد عتريس، "جلسة واحة قَطْر للعلوم والتكنولوجيا تستكشف دور الذكاء الاصطناعي في تعزيز تحول الطاقة"، واحة قَطْر للعلوم

والتكنولوجيا، 11 يونيو 2023. https://qstp.org.qa/qstp-session-explores-role-of-artificial-intelligence-in-powering-energy-transition/#:~:text=For%20example%2C%20we've%20deployed,reduction%20in%20our%20CO2%20emissions.%E2%80%9Dhttps://qstp.org.qa/ar/qstp-session-explores-role-of-artificial-intelligence-in-powering-energy-transition

تشاسان، «يرى بعض الخبراء أن الذكاء الاصطناعي أداة لمكافحة تغير المناخ. ويقول آخرون إن البصمة الكربونية الخاصة به يمكن أن

تكون مشكلة.» سي بي إس نيوز، 28 أغسطس 2023. https://www.cbsnews.com/news/artificial-intelligence-carbon-footprint-climate-change

دولبي، «يمكن أن يجعل الذكاء الاصطناعي الشركات أكثر خضرة (استدامة)، لكنها أيضًا تُسرف في استهلاك الطاقة». وول ستريت جورنال، 11 سبتمبر 2023 https://www.wsj.com/articles/artificial-intelligence-can-make-companies-greener-but-it-also-guzzles-energy-7c7b678

جامعة حمد بن خليفة، «وزير المواصلات والاتصالات يعلن عن استراتيجية قَطْر الوطنية للذكاء الاصطناعي التي طورها معهد قَطْر

لبحوث الحوسبة بجامعة حمد بن خليفة»، 29 أكتوبر 2019. https://www.hbku.edu.qa/en/news/qitcom-qcri-hbku https://www.hbku.edu.qa/ar/news/qitcom-qcri-hbku

ساشين كومار، «الذكاء الاصطناعي في طليعة حل تحديات الانبعاثات في قَطْر»، ذي بينينسولا قَطْر، 30 ديسمبر 2021 ai-at-forefront-of-/2021/12/https://thepeninsulaqatar.com/article/30-solving-emissions-challenge-in-qatar

مار، برنارد. «كيف يمكننا استخدام الذكاء الاصطناعي لمواجهة التحديات العالمية مثل تغير المناخ؟» فوربس، 1 سبتمبر 2023.

2023/01/09/https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2023-how-can-we-use-ai-to-address-global-challenges-like-climate-change/?sh=2ecbfd7a4d3d

موك، آرون. «تريد بعض الشركات الناشئة في مجال تكنولوجيا المناخ أن تصدق أن أدوات الذكاء الاصطناعي يمكنها إنقاذ الكوكب - لكن

الأمر ليس بهذه البساطة.» مهتم بالتجارة، 3 أغسطس 2023.

https://www.businessinsider.com/can-ai-be-a-solution-to-the-climate-5-crisis-2023

ميراف أورين، «أربعة طُرق يُحدث بها الذكاء الاصطناعي ثورة في صناعة البناء». المنتدى الاقتصادي العالمي، 12 يونيو 2023.

4-ways-ai-is-revolutionising-/06/https://www.weforum.org/agenda/2023-the-construction-industry/?DAG=3&gad_source=1&gclid=CjwKCAiA0syqBhBxEiwAeNx9N2tLgJZQgqBIPfahN_SRzeO81mkvG05Yr9ZGr1oXwFM59ZDXWcRhDRoCv4cQAvD_BwE



وكالة الأنباء القَطرية، «وزير البيئة: الاستراتيجية الوطنية للبيئة والتغير المناخي إحدى الركائز الأساسية لتحقيق رؤية قَطْر 2030»، 28 أكتوبر 2021 0043-/28/10-https://www.qna.org.qa/en/News-Area/News/2021-environment-minister-national-environment-and-climate-change-strategy-a-main-pillar-of-qatar-national-vision-2030

وزير البيئة: الاستراتيجية الوطنية للبيئة والتغير المناخي إحدى الركائز الأساسية لتحقيق رؤية قَطْر 2030 (qna.org.qa)

قَطْر تربيون، «هل الذكاء الاصطناعي أداة فعالة للمساعدة في تقليل الكربون والتكلفة في قَطْر؟»، 22 أبريل 2021.

https://www.qatar-tribune.com/article/211597/BUSINESS/Is-AI-a-viable-tool-to-help-reduce-carbon-and-cost-for-Qatar

أخبار الأمم المتحدة، «193 دولة تبنّى أول اتفاق عالمي بشأن أخلاقيات الذكاء الاصطناعي»، 7 ديسمبر 2021. 1106612/11/https://news.un.org/en/story/2021-1088372#/11/https://news.un.org/ar/story/2021-text=%D8%A7%D8%B9%D8%AA%D9%85%D8%AF%D8%AA%20%D8%AC%D9%85%D9%8A%D8%B9%20%D8%A7%D9%84%D8%AF%D9%88%D9%84%20%D8%A7%D9%84%D8%-A3%D8%B9%D8%B6%D8%A7%D8%A1%20%D9%81%D9%8A,%D8%AA%D8%B7%D9%88%D9%8A%D8%B1%20%D8%A7%D9%84%D8%B0%D9%83%D8%A7%D8%A1%20%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%B5%D8%B7%D9%86%D8%A7%D8%B9%D9%8A%20%D8%A8%D8%B5%D9%88%D8%B1%D8%A9%20%D8%B3%D9%84%D9%8A%D9%85%D8%A9

الأمم المتحدة، «مقال من سلسلة المفسر: كيف يساعد الذكاء الاصطناعي على مكافحة تغير المناخ»، 3 نوفمبر 2023. 1143187/11/https://news.un.org/en/story/2023

اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، «اتفاق باريس»، https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf https://unfccc.int/sites/default/files/arabic_paris_agreement.pdf

برنامج الأمم المتحدة للبيئة، «كيف يساعد الذكاء الاصطناعي في معالجة التحديات البيئية»، 7 نوفمبر 2202. https://www.unep.org/news-and-stories/story/how-artificial-intelligence-helping-tackle-environmental-challenges

الأمم المتحدة، «التكيف مع تغير المناخ» https://www.un.org/en/climatechange/climate-adaptation?gclid=Cj0KCQiAjMKqBhCgARIsAPDgWlwEls5meTNoIKs48Cul6fy9wpY2U5wr7TixRVNu0umDXnKQ847sSHMaAjwhEALw_wcB https://www.un.org/ar/climatechange/climate-adaptation?gclid=Cj0KCQiAjMKqBhCgARIsAPDgWlwEls5meTNoIKs48Cul6fy9wpY2U5wr7TixRVNu0umDXnKQ847sSHMaAjwhEALw_wcB

فيوليا، «الذكاء الاصطناعي يعمل لصالح شركتنا» بدون تاريخ. https://www.veolia.com/en/ressources/smart-city/artificial-intelligence-working-our-businesses

فيوليا، «فيوليا سيكيور جي بي تي: الذكاء الاصطناعي التوليدي للبيئة»، 23 أكتوبر 2023. https://www.veolia.com/en/our-media/news/veolia-secure-gpt-generative-artificial-intelligence-environment#:~:text=The%20AI%20integrated%20into%20the,of%20eco%2Dfriendly%20solutions%2C%20-offering

