تطوير نماذج للذكاء الاصطناعي للتنبؤ بظروف الجفاف

عبد الحكيم محمود

2024-11-05

تمكن فريق إماراتي من جامعة الشارقة من تطوير نماذج ذكاء اصطناعي قادرة على التنبؤ بظروف الجفاف المستقبلية بدقة عالية ووفقا للبحث الذي نُشر في مجلة ساينتفيك ريبورتز Scientific Reports، فقد تبينت المزايا الكبيرة لاستخدام نماذج الذكاء الاصطناعي مقارنة بمؤشرات الجفاف التقليدية في التنبؤ بأسباب وهجمة الظروف المؤدية إلى ندرة الأمطار والمياه.

يقول الدكتور محمد عبد الله، أستاذ مشارك في الهندسة المدنية بجامعة الشارقة والمؤلف الرئيسي للدراسة: "كانت النتائج واعدة، إذ تمكنت نماذج الذكاء الاصطناعي من التنبؤ بظروف الجفاف المستقبلية بدقة عالية، كما أظهرت ارتباطات قوية بمؤشرات الجفاف المتعددة وتفوقت باستمرار على المؤشرات الحالية".

من ناحية أخرى قال التقرير الذي تشره موقع فيز. أورغ phys.org العلمي نقلا عن جامعة الشارقة: أن أهمية البحث تكمن في قدرته على تمكين السلطات من مراقبة الجفاف وتوفير استراتيجيات الاستجابة المناسبة، حيث قام المؤلفون بدمج الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالجفاف، مما يوفر ما يقدمونه كتنبؤات أكثر موثوقية مما هو متاح حتى الآن.

ويقول الباحثون أن هذا البحث يأتي في سياق حل مشكلة غياب توقعات الجفاف الموثوقة والظروف المناخية المائية المتغيرة وقالوا: "نتيجة للتعقيد المتأصل لظاهرة الجفاف والاختلافات في الظروف المناخية، لا يوجد مؤشر جفاف عالمي متاح لمراقبة الجفاف بشكل فعال في جميع أنحاء العالم. لذلك، هدفت هذه الدراسة إلى تطوير مؤشر جفاف جوي جديد لوصف الجفاف والتنبؤ به بناءً على نماذج الذكاء الاصطناعي المختلفة".

يؤكد المؤلفون في دراستهم على قيود مؤشرات الجفاف التقليدية. لتحديد هذه العيوب، قاموا بتدريب العديد من نماذج الذكاء الاصطناعي المتقدمة

باستخدام بيانات المناخ التاريخية ومستويات رطوبة التربة لتعزيز دقة التنبؤ بالجفاف.

قال الدكتور عبد الله "لقد قارنا المؤشرات القائمة على الذكاء الاصطناعي المطورة بمؤشرات الجفاف التقليدية المتعددة بناءً على ارتباطاتها بمؤشرات الجفاف المختلفة، كما أثبتت نماذج الذكاء الاصطناعي الخاصة بنا أنها فعالة بشكل خاص في التقاط التغيرات المناخية الشديدة، مع دقة التنبؤ المحسنة، ".

وأضاف الدكتور عبد الله "إن هذه القدرة حيوية في المناطق التي تفرض فيها ندرة المياه المتزايدة والتقلبات المناخية الأكثر حدة تحديات كبيرة، إذ يمكن لنماذج الذكاء الاصطناعي لدينا أن تساعد في التخطيط لموارد المياه بكفاءة أكبر وتخفيف آثار الجفاف على النظم البيئية، وبالتالي فأن تنفيذ هذا النهج القائم على البيانات مهم بشكل خاص لأنه يسمح بالتكيف بشكل أفضل مع التحديات التي يفرضها تغير المناخ، وخاصة في المناطق الأكثر عرضة لتأثيراته."

ثورة في إدارة الجفاف

من ناحية أخرى قال الدكتور عبد الله " يؤكد البحث أن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يكون أداة قوية في تقييم الجفاف، مما يمهد الطريق لاستراتيجيات إدارة أكثر فعالية واستباقية حول كيفية مكافحة ندرة المياه، وبشكل عام، أثبتت النتائج أن نماذج الحوسبة الناعمة يمكن اعتبارها نهجًا قويًا للنمذجة السريعة والدقيقة للجفاف"،

وبحسب تقرير موقع فيز. اورغ، فإن النتائج التي توصل إليها الفريق البحثي لم تكن نظرية فحسب، بل كانت لها آثار كبيرة. ويضيف الدكتور عبد الله: "هذه التطورات ليست أكاديمية فحسب؛ إنها تمثل خطوة تحويلية نحو إحداث ثورة في الاستعداد للجفاف والاستجابة له، وضمان قدرة المجتمعات على الصمود والتكيف بشكل أفضل مع حقائق المناخ المتطورة.

وفي هذا الصدد قال الدكتور عبد الله: هذه التطورات ليست أكاديمية فحسب؛ إنها تمثل خطوة تحويلية نحو إحداث ثورة في الاستعداد للجفاف والاستجابة له، وضمان قدرة المجتمعات على الصمود والتكيف بشكل أفضل مع حقائق المناخ المتطورة.، كما تكمن أهمية هذا المشروع في قدرته على إحداث ثورة في ممارسات إدارة الجفاف. من خلال توفير تنبؤات أكثر دقة وفي الوقت المناسب، يمكن لمؤشرات الجفاف القائمة على الذكاء الاصطناعي أن تساعد صناع السياسات والمخططين الريفيين والمزارعين على اتخاذ قرارات أفضل استنارة، مما قد يخفف من الآثار السلبية للجفاف على الزراعة وموارد المياه وعلى وجه الخصوص " في الشرق الأوسط، ، حيث الموارد المائية في وضع هش، فإن القدرة على التنبؤ بتأثيرات الجفاف والتخفيف منها يمكن أن توجه

المنطقة بعيدًا عن الأزمات الاجتماعية والاقتصادية والجيوسياسية المحتملة وتعزز الاستقرار في الناتج الزراعي وإدارة المياه".

يقول عبد الرحمن عبد الجابر، مساعد البحث في قسم الهندسة المدنية والبيئية بجامعة الشارقة، والمؤلف المشارك: " يطور البحث منهجية يمكن تصميمها لتناسب الاحتياجات المحددة للمناطق المختلفة وفقًا للبيانات المناخية والبيئية المتاحة. "يوفر هذا النهج آثارًا عملية من خلال تعزيز أنظمة مراقبة الجفاف، والتي تمكن التحذيرات المبكرة. تسمح مثل هذه التطورات للحكومات والمزارعين بتحسين استخدام المياه واستراتيجيات التخزين أثناء فترات الجفاف".

مميزات النموذج المقترح

بحسب تقرير موقع فيز. اورغ ، فأن تم تصميم أداة الذكاء الاصطناعي المبتكرة التي طورها المؤلفون للمساعدة في تخصيص الموارد بشكل أفضل، والتخطيط الزراعي، وإدارة الكوارث، وضمان عدم المساس بأمن المياه والغذائي مع تكثيف التغيرات المناخية. وتتمتع الأداة بالقدرة على توفير تحذيرات مبكرة وبيانات أكثر دقة، وتمكين المناطق القاحلة من الاستعداد بشكل فعال للحقائق القاسية للجفاف الناجم عن المناخ ومعالجتها.

وقال المؤلف الرئيسي للدراسة محمد عيون السعود، وهو باحث مساعد في قسم الهندسة المدنية والبيئية بجامعة الشارقة، إن الدراسة كانت شهادة على أن الذكاء الاصطناعي أداة فعالة لتقييم الجفاف ومراقبته، وتزويد الخبراء بالوسائل اللازمة لتبني "استراتيجيات التخفيف في المناطق التي تعاني من ندرة المياه". ومن المتوقع أن تعمل مؤشرات الجفاف القائمة على الذكاء الاصطناعي مثل تلك التي طورها المؤلفون على تمكين استراتيجيات إدارة المياه الأكثر تحسينًا، والتي تعد ضرورية للحفاظ على الأمن الغذائي خاصة في عالم يعاني من أزمة مناخية شديدة.

وقال الدكتور عبد الله يلماز، المحاضر الأول في كلية الحوسبة بجامعة لا تروب الأسترالية والمؤلف المشارك: "من خلال دمج الذكاء الاصطناعي في مراقبة الجفاف، فإننا نقدم نهجًا تحويليًا يعزز عملية اتخاذ القرار في تخصيص الموارد، وهو أمر بالغ الأهمية للمناطق التي تواجه ندرة المياه المستمرة".

المصادر:

Scientists develop AI models able to predict future drought conditions - Drought prediction using artificial intelligence - .with high accuracy .models based on climate data and soil moisture

تواصل مع الكاتب: abualihakim@gmail.com