



كلمة العدد

الذكاء الاصطناعي وثورة في التنبؤات الجوية والمائية

لواء جوي/ هشام حسن طاحون

رئيس مجلس الإدارة

الذكاء الاصطناعي هو أحد فروع علوم الحاسوب، ويعنى بتصميم أنظمة وبرمجيات قادرة على أداء مهام تتطلب قدرًا من الذكاء البشري، مثل التفكير، والتعلم، وتحليل البيانات، واتخاذ القرارات، وحل المشكلات بطريقة مشابهة للإنسان.

ويعود ظهور الذكاء الاصطناعي إلى خمسينيات القرن العشرين، حيث بدأ على شكل أنظمة خبيرة تعتمد على مجموعة من القواعد والتعليمات التي يدخلها المبرمجون يدويًا، إلا أن الأساليب الحديثة في الذكاء الاصطناعي تتبع منهجًا مختلفًا تمامًا، حيث تطور برامج قادرة على التعلم من البيانات، مما يمكنها من اكتشاف العلاقات والتوجهات دون الحاجة إلى تحديد القواعد مسبقًا من قبل البشر.



استخدام الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالطقس

شهد مجال التنبؤ بالطقس تطورًا كبيرًا بفضل تقنيات الذكاء الاصطناعي، حيث أظهرت النماذج المعتمدة عليه قدرة عالية على تقديم تنبؤات أكثر دقة وسرعة مقارنة بالطرق التقليدية.

وتعتمد هذه النماذج على تقنيات التعلم العميق لتحليل كميات هائلة من البيانات التاريخية لعناصر الطقس، والتي تعد مرجعًا أساسيًا في التنبؤات الجوية.

ويتم التحقق من دقة هذه البيانات ومقارنتها بالبيانات الحالية لاستخلاص أنماط مشابهة للحالات السابقة، مما يساهم في التنبؤ بالظواهر الجوية المختلفة، بما في ذلك الأحداث المناخية المتطرفة.

كما تستخدم النماذج القائمة على الذكاء الاصطناعي خوارزميات التعلم العميق لمعالجة البيانات الجوية التاريخية والآنية لإنشاء تنبؤات من خلال:

١- تحليل البيانات، حيث تقوم النماذج بتحليل كميات هائلة من البيانات من المصادر المتنوعة للرصد الجوي مثل الأقمار الصناعية وأجهزة الرصد السطحي والعلوي والرادارات لتحديد الأنماط والعلاقات المعقدة.

٢- تستخدم النماذج الحديثة في التنبؤ بالطقس للتعرف على الأنماط الجوية، مما يتيح التنبؤ بدرجة الحرارة، وسرعة الرياح، وهطول الأمطار، والحالات الجوية المتطرفة بسرعة وكفاءة أعلى مقارنة بالطرق التقليدية، وهو ما يجعلها أداة فعالة للتنبؤات قصيرة المدى وتقديم الإنذارات المبكرة.



مزايا الاعتماد على تقنيات الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالطقس

- دقة أعلى، حيث يمكن لنماذج الذكاء الاصطناعي تحديد الأنماط والعلاقات التي قد لا ترصدها الطرق التقليدية، مما يؤدي إلى تنبؤات أكثر دقة.
- يمكن لنماذج الذكاء الاصطناعي معالجة البيانات والتنبؤ بالطقس بسرعة أكبر من الطرق التقليدية، مما يجعلها مفيدة للتنبؤات قصيرة المدى والإنذارات المبكرة.
- يمكن لنماذج الذكاء الاصطناعي تحليل البيانات المعقدة ومتعددة المصادر، كمحطات الرصد الجوي والرادارات وصور الأقمار الصناعية، بشكل أكثر كفاءة.
- يمكن لنماذج الذكاء الاصطناعي تحسين التنبؤ بالأحداث المتطرفة مثل الأعاصير وموجات الحرارة الشديدة، مما يتيح للجهات المختصة الاستعداد المسبق واتخاذ الإجراءات اللازمة للتقليل من آثارها السلبية.

تحديات الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالطقس

- الحاجة إلى كميات كبيرة من البيانات لتدريبها وتحسين أدائها.
- التفسير والشفافية: قد يكون من الصعب تفسير كيفية عمل بعض نماذج الذكاء الاصطناعي، مما يثير تساؤلات حول موثوقيتها وشفافيتها.
- تعتمد دقة التنبؤات على جودة البيانات المستخدمة، وقد تتأثر النماذج بالبيانات غير الدقيقة أو غير المكتملة.
- قد تتطلب النماذج تعديلات وتحديثات مستمرة لمواكبة التغيرات المناخية والظواهر الجوية المتغيرة.



مستقبل الذكاء الاصطناعي للطقس

يعد GraphCast حاليًا النظام الأكثر دقة في العالم للتنبؤ بالطقس العالمي لمدة تصل إلى عشرة أيام، كما يتميز بقدرته على التنبؤ بالظواهر الجوية المتطرفة على مدى زمني أطول مقارنة بالأنظمة السابقة. ومع استمرار التغيرات المناخية وتطور أنماط الطقس، من المتوقع أن يتحسن أداء GraphCast تدريجيًا بفضل توفر بيانات عالية الجودة.

وفي هذا السياق، يجري المركز الأوروبي للتنبؤات الجوية متوسطة المدى (ECMWF) حاليًا تجارب على توقعات GraphCast الممتدة لعشرة أيام، مع التركيز على تصميم النموذج ليتعامل بفعالية مع ظواهر جوية محددة، بهدف تحسين أدائه وتكييفه مع الخصائص المناخية لمناطق مختلفة حول العالم.

وفي المقابل، تم تطوير نموذج آخر هو MetNet-3، والذي يستخدم للتنبؤ بالطقس الإقليمي في كل من الولايات المتحدة وأوروبا. ويظهر هذا النموذج دقة فائقة في التنبؤات اليومية، حيث يوفر توقعات لمدة ٢٤ ساعة بدقة تفوق أي نظام آخر مستخدم حاليًا.

إن الريادة في توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجال التنبؤ بالطقس تمثل خطوة جوهرية نحو تحسين حياة مليارات البشر حول العالم من خلال دعم قراراتهم اليومية ومساعدتهم على الاستعداد للظروف الجوية المختلفة. ومع ذلك، فإن نطاق الأبحاث لا يقتصر على التنبؤات الجوية فحسب، بل يمتد ليشمل فهم الأنماط المناخية الأوسع، مما يسهم في تعميق إدراكنا للتغيرات المناخية طويلة المدى ودعم الجهود العالمية لمواجهتها.



المنظمة العالمية للأرصاد الجوية تحتضن القطاع الخاص والأوساط الأكاديمية في مجال الذكاء الاصطناعي

كان الذكاء الاصطناعي محورًا رئيسيًا للنقاش في الدورة التاسعة والسبعين للمجلس التنفيذي للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية (WMO)، والتي عقدت في مقر المنظمة بجنيف، سويسرا، خلال الفترة من ١٦ إلى ٢٠ يونيو. وقد شرفت بحضور هذا الاجتماع بصفتي عضوًا في المجلس التنفيذي للمنظمة.

وقد اعتمد المجلس خلال هذه الدورة عددًا من القرارات الهادفة إلى تمكين المنظمة من مواصلة أداء دورها الحيوي والاستجابة بفعالية للاحتياجات المتزايدة للدول الأعضاء رغم محدودية الموارد وفي ظل بيئة دولية تتسم بالتغير السريع.

ومن أبرز ما تم اعتماده خطة عمل شاملة لتوظيف الذكاء الاصطناعي تستهدف تسخير إمكانياته لإحداث تحول جذري في مجال التنبؤات الجوية مع الالتزام التام بأعلى المعايير العلمية والأخلاقية. كما شددت الخطة على أهمية ضمان شراكات عادلة ومتوازنة بين مرافق الأرصاد الجوية بصفتها الجهة المرجعية الوحيدة المخولة بإصدار التحذيرات وتقديم الخدمات المرتبطة بالطقس والمناخ والمياه وبين القطاع الخاص الذي يمتلك الموارد التقنية والمالية في إطار من التعاون الشفاف والمسؤول.



وبناء على ما سبق وافق المجلس التنفيذي على تشكيل فريق استشاري معني بالذكاء الاصطناعي يتولى توجيه أنشطة المنظمة المتعلقة بتطوير واستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجالي الأرصاد الجوية والهيدرولوجيا. ويهدف هذا الفريق إلى تسريع إدماج الذكاء الاصطناعي ضمن البنية التحتية الفنية والبحثية للمنظمة بما يعزز من كفاءة خدماتها ويواكب التحولات التقنية المتسارعة في هذا المجال الحيوي.

كما سيتم تعزيز الشراكة بين مرافق الأرصاد الجوية والهيدرولوجية ذات الخبرة الطويلة والإمكانات الكبيرة لا سيما في ما يتعلق بالبيانات التاريخية والمرجعية بالإضافة إلى الكفاءات البشرية المتخصصة في علوم الأرصاد الجوية والمناخ والهيدرولوجيا وبين القطاعين العام والخاص والجامعات التي تمتلك موارد مالية وخبرات متقدمة في مجالات الذكاء الاصطناعي وتطوير البرمجيات.

وستقوم هذه الشراكة على مبدأ التوافق الكامل بشأن أحقية جميع الأطراف في العمل والبحث والتطوير بحرية بما يخدم تطوير منظومة الذكاء الاصطناعي في التنبؤات الجوية والهيدرولوجية مع التأكيد على الأحقية القانونية لمرافق الأرصاد الجوية وحدها دون غيرها في إصدار التنبؤات والتحذيرات الرسمية وفقاً للأنظمة الوطنية المعمول بها في كل بلد.





تحت المنظمة العالمية للأرصاد الجوية مرافق الأرصاد الجوية الوطنية على تعزيز التعاون مع القطاعين العام والخاص والجامعات لما لهذا التعاون من أهمية كبيرة في دعم الابتكار وتحقيق مكاسب مشتركة. ويعد هذا التكامل أداة فعالة لتحسين حياة الملايين من البشر من خلال الإسهام في مبادرة "الإنذار المبكر للجميع" وتعزيز القدرة على الاستجابة للظواهر الجوية والمناخية بشكل أكثر دقة وفعالية.

ومع ذلك تؤكد المنظمة على أهمية احترام المعايير العلمية والأخلاقية الأساسية وضمان الشمول وعدم ترك أي دولة أو جهة خلف الركب إلى جانب ضرورة بناء الكوادر الوطنية القادرة على استخدام الذكاء الاصطناعي لتحسين التنبؤات الجوية والهيدرولوجية والمناخية.

ولا يمكن إغفال أن القطاع الخاص يتميز بالمرونة وسرعة تبني الابتكارات ما يجعله شريكاً مهماً في تطوير التقنيات. ومع ذلك ينبغي التأكيد على أن التعاون مع المرافق الوطنية للأرصاد الجوية والهيدرولوجيا يجب أن يكون تكاملياً لا تنافسياً حيث تظل هذه المرافق هي الجهات المخولة رسمياً بإصدار التنبؤات والإنذارات المبنية على أسس علمية وفقاً للتشريعات الوطنية والدولية المعتمدة.