ورقة بحثية

مركز البيان للدراسات والتخطيط
Al-Bayan Center for Planning and Studies

الذكاء الاصطناعي والتغير المناخي: حلول مبتكرة لمستقبل مستدام

شهد عماد حميد

سلسلة اصدارات مركز البيان للدراسات والتخطيط

عن المركز

مركزُ البيان للدراسات والتخطيط مركز مستقلٌّ، غيرُ ربحيّ، مقرُّه الرئيس في بغداد، مهمته الرئيسة -فضلاً عن قضايا أخرى- تقديم وجهة نظر ذات مصداقية حولَ قضايا السياسات العامة والخارجية التي تخصّ العراق بنحو خاصٍ، ومنطقة الشرق الأوسط بنحو عام. ويسعى المركز إلى إجراء تحليلٍ مستقلٍّ، وإيجاد حلول عمليَّة جليَّة لقضايا معقدة تهمُّ الحقليْنِ السياسي والأكاديمي.

ملحوظة:

لا تعبِّر الآراء الواردة في المقال بالضرورة عن اتجاهات يتبناها المركز، وإنَّما تعبِّر عن رأي كتابِها.

حقوق النشر محفوظة © 2024

www.bayancenter.org
info@bayancenter.org

Since 2014

الذكاء الاصطناعي والتغير المناخي: حلول مبتكرة لمستقبل مستدام

شهد عماد حميد *

الملخص

إن ظاهرة التغير المناخي تمثل إحدى أخطر التحديات التي تواجه العالم في الوقت الحالي. والتي تنطوي على تداعيات سياسية واجتماعية واقتصادية وبيئية بالدرجة الأولى يترتب على هذه التغيرات تأثيرات سلبية متعددة على عدة قطاعات مهمة مثل الصحة والمياه والزراعة، مما يعرقل جهود تحقيق التنمية المستدامة.

في عالم يواجه تحديات بيئية متزايدة، يثير تغير المناخ العديد من التساؤلات حول مستقبل كوكب الأرض. وسط هذا السياق المعقد، يظهر الذكاء الاصطناعي كحل واعد يمكن أن يسهم بشكل كبير في مواجهة هذا التحدي الضخم. من خلال تحليل البيانات الضخمة، يبرز الدور الحيوي الذي يمكن أن يؤديه الذكاء الاصطناعي في فهم تأثيرات تغير المناخ.

يشهد العالم الرقمي استخداماً متزايداً للتكنولوجيا لتجميع وتحليل البيانات البيئية. يمكن للذكاء الاصطناعي فحص هذه البيانات بدقة فائقة، مما يساعد في اكتشاف الاتجاهات والنماذج التي تسهم في توجيه جهود مكافحة تغير المناخ بشكل فعال.

لذا، يأخذ الذكاء الاصطناعي دوراً مهماً في هذا السياق، إذ يعد من الأدوات التكنولوجية التي يُمكن أن تلعب دوراً حيوياً في فهم وحل تحديات تغير المناخ. هل يمكن أن يكون للذكاء الاصطناعي دور محوري في توجيه مستقبل الأرض إذا لم ننجح في التصدي للتحديات البيئية؟

* ماجستير علوم سياسية/ جامعة النهرين باحثة متخصصة في السياسات العامة والتنمية المستدامة.

abstract

The phenomenon of climate change stands as one of the most formidable challenges confronting the world today, carrying profound implications across political, social, economic, and environmental spheres. Its adverse effects ripple through critical sectors such as health, water, and agriculture, hindering efforts towards sustainable development. In a world grappling with escalating environmental challenges, climate change raises unsettling questions about the future of the planet. Amidst this intricate landscape, artificial intelligence (AI) emerges as a promising solution, holding immense potential to contribute to addressing this formidable challenge. Through harnessing the power of big data analytics, AI can play a pivotal role in deciphering the intricate impacts of climate change. The digital realm is witnessing an upsurge in the use of technology to collect and analyze environmental data. AI can scrutinize this data with exceptional precision, aiding in the identification of trends and patterns that can effectively guide climate change mitigation efforts. Thereby, AI assumes a significant role as a technological tool that can play a pivotal role in understanding and addressing climate change challenges. If we fail to confront environmental challenges, can AI play a pivotal role in steering the future of planet Earth?

المقدمة

إن ظاهرة تغير المناخ مصطلح يُستخدم لوصف التغير في المناخ على مدى فترة من الزمن؛ بسبب الأنشطة البشرية وعاداتها وسلوكها، بالإضافة إلى بعض الكوارث الطبيعية مثل الزلازل والبراكين.

وتوقعت العديد من الدراسات البحثية الحالية أنه إذا لم يتم اتخاذ إجراءات فورية لمعالجة آثار تغير المناخ، فإن الآثار الناتجة قد تؤدي إلى نقص الغذاء والماء في العقود المقبلة، فضلاً عن التأثير في صحة الإنسان. ونتيجة لذلك، فإن الوضع الحالي يتطلب استجابة سريعة من جميع الأطراف المعنية. في إنشاء واعتماد وتطبيق الخطوات الأساسية والتكيف للحد من هذه المخاطر المحتملة من خلال الاعتماد على علم البيانات والتقنيات الناشئة والمبتكرة، بما في ذلك الذكاء الاصطناعي. ومن الجدير بالذكر أن إيجاد حلول مستدامة لهذه القضية له آثار كبيرة على مستويات المجتمع الدولي والإقليمي والوطني والمحلي. هناك حاجة ملحة لإيجاد حلول تعتمد على التكنولوجيا الحديثة، وبالتالي فإن مشاكل التنمية المستدامة سوف تحتاج إلى إجراءات. الحكومات الفعالة والصناعة وكذلك القطاع الخاص والمجتمع المدني. في الوقت الحالي، هناك اعتراف متزايد بأن علوم البيانات والتقنيات الناشئة والابتكار والذكاء الاصطناعي ستلعب دوراً رئيسياً في الاستراتيجيات الوطنية والعالمية لمكافحة تحديات تغير المناخ، حيث يمكن لهذه التقنيات تقديم حلول لتحديات التنمية المعقدة الناجمة عن التغير المناخي.

يهدف البحث إلى تقييم الوضع الحالي لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال التغير المناخي.

يحاول البحث معالجة مشكلة عبر الإجابة على السؤال الآتي:

كيف يمكن للذكاء الاصطناعي أن يسهم بشكل فعال في مواجهة التغير المناخي؟ وما هي التطبيقات الممكنة لهذه التقنيات في مجالات مختلفة مثل الزراعة، وإدارة الموارد المائية، والطاقة المتجددة، والتخطيط الحضري؟ وكيف يمكن التغلب على التحديات المتعلقة بتطبيق هذه التقنيات على نطاق واسع؟

أجاب البحث بفرضية مفادها «يمكن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي لتحسين القدرة على التنبؤ بالتغيرات المناخية والحد من آثارها السلبية من خلال تحسين كفاءة استهلاك الموارد وتطوير حلول مستدامة.» سنناقش كيفية التعامل مع أزمة تغير المناخ باستخدام الذكاء الاصطناعي، وسنستعرض بعض الأبحاث والتطبيقات المتعلقة باستخدام الذكاء الاصطناعي في مواجهة أزمة المناخ، وتقديم رؤية واضحة لمستقبل الذكاء الاصطناعي في هذا الصدد.

من خلال التطرق إلى:

أولاً: مفهوم الذكاء الاصطناعي

ثانياً: مفهوم ظاهرة التغير المناخي وتأثيراته

ثالثاً: استخدام الذكاء الاصطناعي كأداة لمواجهة التغير المناخي

رابعاً: التحديات المستقبلية والحلول الممكنة

خامساً: الخاتمة

أولاً: ماهية الذكاء الاصطناعي

انطلاقاً من تنامي دور التقنيات التكنولوجية الحديثة في شتى مجالات الحياة بصورة ملحوظة، أصبحت هذه التقنيات توازي الدور البشري، وأحياناً تتفوق عليه. من أبرز هذه التقنيات الحديثة هي أنظمة الذكاء الاصطناعي، والتي يشهد دورها نمواً كبيراً في العديد من المجالات الحياتية. لذا، يستدعي الأمر أولاً التعرف على ماهية هذه الأنظمة وتقديم تعريف دقيق لها.

تنبع الأهمية العملية لأنظمة الذكاء الاصطناعي من كونها ضرورية في الحياة العصرية، حيث تسهم في تسهيل العديد من المهام بأداء يتفوق على الأداء البشري. هذا يعود إلى كون هذه الأنظمة هي التكنولوجيا الأكثر تطوراً في السوق حالياً. بالإضافة إلى ذلك، نشهد توسعاً كبيراً في تطبيقات الذكاء الاصطناعي، حيث لم تعد مقتصرة على الحواسيب فقط، بل امتدت لتشمل العديد من المجالات مثل الصحة، والتعليم، والترفيه، والتسويق.[1]

1 Archie SmithJr, Biopolitics: Look in the Lost and Found for Peace of Mind, Springer US, 2019, p.4

يُرمز للذكاء الاصطناعي بـ (AI) اختصاراً لـ (Artificial Intelligence)، وقد أُعطيت تعريفات عديدة له، منها أنه علم الحصول على آلات أو أنظمة حاسوبية لأداء المهام التي تتطلب الذكاء، أو أنه يهتم بالذكاء الاصطناعي. السلوك الذكي لبرمجيات المعلومات الآلية، أو أنها دراسة القدرات العقلية من خلال... استخدام النماذج الحسابية، كما يعرف بفن تصنيع الآلات القادرة على أداء العمليات التي تتطلب الذكاء عندما يقوم بها الإنسان، أو كأحد علوم الحاسوب الحديثة، والذي يتمثل بمجموعة من الأنظمة والأجهزة التي تحاكي الذكاء البشري لأداء المهام المختلفة، وفق برمجيات وخوارزميات مخصصة، لذلك فهو يكشف خصائص الذكاء في سلوك الإنسان.[2]

تم تناول مصطلح الذكاء الاصطناعي من قبل العديد من الفقهاء والمنظمات. من الناحية الفقهية، يمكن الإشارة إلى التعريف الذي قدمه أول من تناول تقنيات الذكاء الاصطناعي، وأطلق عليها هذا الاسم، وهو الفقيه «جون مكارثي» عرّف مكارثي الذكاء الاصطناعي بأنه «وسيلة لصنع جهاز كمبيوتر أو روبوت يتم التحكم فيه بواسطة جهاز كمبيوتر أو برنامج يفكر بذكاء بنفس طريقة تفكير البشر الأذكياء».[3]

وعرفت المفوضية الأوروبية الذكاء الاصطناعي على أنه أنظمة تظهر سلوكاً ذكياً من خلال تحليل بيئتها واتخاذ إجراءات – بقدر من الاستقلالية – لتحقيق أهداف محددة. يمكن أن تكون هذه الأنظمة قائمة على البرمجيات فقط، وتعمل في العالم الافتراضي مثل المساعدين الصوتيين وتحليل الصور، أو يمكن تضمينها في الأجهزة مثل الروبوتات، والسيارات والطائرات ذاتية القيادة، وأنظمة إنترنت الأشياء التي تتعرف على الكلام والوجه.

2 أساسيات حول الذكاء الاصطناعي – إطار مفاهيمي امال بكار ملتقى حول استخدامات الذكاء الاصطناعي كضمان الجودة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الجزائر ، كلية الحقوق، 2023-2022.

3 ينظر إلى :
http//:wwwformal.stanford.edu/jmc

وتتجلى أهمية الذكاء الاصطناعي في العديد من المجالات، مثل مساهمته في الحفاظ على الخبرات البشرية المتراكمة عبر نقلها إلى الآلات الذكية، كما يقوم بمهام كبيرة في مجالات حساسة مثل الطب وتشخيص الأمراض ووصف الأدوية، والقانونية، والمهنية، والتعليمية. والاستشارات، والمجالات الأمنية والعسكرية، من خلال الذكاء الاصطناعي الذي يتمتع بخصائص تمكنه من القيام بالعديد من هذه الأدوار.[4]

ويتميز الذكاء الاصطناعي بالقدرة على تمثيل المعرفة وقدرته على التعامل مع المعلومات الناقصة، والتفكير والإدراك، واكتساب المعرفة وتطبيقها، واستعادة التجارب القديمة وإعادة توظيفها، والتعامل مع الفرضيات والقضايا بطريقة دقيقة ومنظمة وسريعة للغاية. من خلال قدرته على التعامل مع الكم الهائل من المعلومات التي يتعرض لها، ومن هنا. يمكننا التعرف على العديد من المجالات التي لعب فيها الذكاء الاصطناعي دوراً كبيراً في صناعتها وإدارة الموارد والإنتاج، بدءاً من الصحة والطب وتشخيص الأمراض إلى مجال الاقتصاد والبيئة والزراعة والأنظمة الغذائية والتنبؤ بالطقس ومكافحة تلوث الهواء. ومراقبة استهلاك المياه والطاقة والنفايات والكشف عن مصادرها. التلوث، إلى مجال الإعلام، المهن والوظائف، الهندسة، التصميم، محاكاة الإنسان، صناعة الأفلام والكليبات الصوتية، ومجالات كثيرة لا يمكن حصرها.[5]

ومن بين هذه المجالات، سيكون للتعليم والبحث العلمي أيضاً مساحة كبيرة ضمن نظام الذكاء الاصطناعي، حيث إنه قادر على تزويد المتعلمين ببرامج تعليمية وإنشاء سلاسل تدريبية متخصصة، وفقاً للتقييم الذي يحصل عليه كل طالب، وكذلك في المجال الدراسات واختيار المقررات الأكاديمية والإشراف وكتابة البحوث والدراسات الأكاديمية. استخدام التغذية الراجعة وقياس مستوى الطلاب ومراعاة الفروق الفردية منها، بالإضافة إلى إمكاناته الهائلة في دعم البحث العلمي وتقديم المقترحات والمشكلات التي قد تفيد الباحثين.

4 سهى معاد ،الثورة الصناعية الرابعة الفرص والتحديات، اتحاد المصارف العربية، بيروت،٢٠١٩،ص٢٠.

5 أر إيه بوكانان، ترجمة شوقي جلال، الالة قوة وسلطة–التكنولوجيا والانسان منذ القرن١٧ حتى الوقت الحاضر، مؤسسة هنداوي،٢٠٢٢،ص١٣ .

ثانياً: التغير المناخي وتأثيراته

بدأ الاهتمام والدراسة في مجال ظاهرة التغير المناخي في السنوات الأخيرة، حيث أصبح التغير في درجات الحرارة العالمية والإقليمية محور انشغال العلماء والباحثين خاصة بعد توقيع بروتوكول كيوتو ١٩٩٧ * إذ عَّدا المناخ ظاهرة طبيعية تحدث كل عدة آلاف من السنين، ولكن بسبب تزايد الأنشطة البشرية أدى ذلك إلى حدوث ما يسمى بالتغيرات المناخية.[6]

إذ يُعد تغير المناخ تهديداً خطيراً للأمن العالمي، إذْ يتسبب في تهديد السلم والأمن الدوليين بشكل يماثل خطر الحروب، مما يجعله أمراً لا يمكن تجاهله، ويضعه في مستوى الأخطار التي تشكل تحدياً للبشرية.[7]

فالتغيرات المناخية لها آثار سلبية في عديد من القطاعات الاقتصادية والاجتماعية، والتي ستنعكس على الجانب السياسي في حياة المجتمعات، إذ يشكل تهديداً خطيراً للسلم والأمن الدوليين، لأنه يساهم، بشكل مباشر أو غير مباشر، في تأجيج التوترات الاجتماعية ومضاعفة المشاكل الاقتصادية في مختلف أنحاء العالم. وهو تهديد تتراكم آثاره مع مرور الوقت، وسيصل إلى ذروته، بحسب (تقارير الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ. مع نهاية هذا القرن)، أصبح التغير المناخي الناتج عن ظاهرة الاحتباس الحراري وتداعياته على النظم البيئية الطبيعية حقيقة مؤكدة، وسيتسبب في كوارث مستقبلية، وستختلف تأثيراته بين الدول بحسب شدة تلك التأثيرات، والتي ستكون مختلفة بين المناطق الجغرافية، وبحسب قوة الدول الاقتصادية وقدرتها على التكيف مع آثاره السلبية.[8]

6*(بروتوكول كيوتو) هو البروتوكول الملحق باتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشان تغير المناخ ، تم اعتماده بكيوتو باليابان تمت المصادقة عليه من طرف 174 دولة و دخل حيز النفاذ في 2004/11/18 . تمكن مؤتمر الدول الأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية لتغير المناخ، خلال اجتماعه الثالث في مدينة كيوتو باليابان بالحد من انبعاث الغازات الدفيئة التي تؤثر على تغير المناخ، وعرف هذا الاتفاق ببروتوكول كيوتو، .**ينظر الى** : سعيد سالم جويلي، التنظيم الدولي لتغير المناخ وارتفاع درجة الحرارة، ط١، دار النهضة العربية، القاهرة، ٢٠٠٢،ص٣٢.

إيهاب محمد أبو المجد عياد،الدبلوماسية المناخية في ضوء متغيرات النظام الدولي» نحو سياسات تفعيلية لإدارة مخاطر التغير المناخي في القارة الأفريقية،مجلة البحوث المالية والتجارية، كلية التجارة . المجلد (24) ، العدد(٣)، 2023،ص٣٠٥.

7 هشام بشير ، الابعاد السياسية والامنية والقانونية والاقتصادية لظاهرة التغير المناخي «دراسة حالة دول الخليج العربي» ،مجلة افاق عربية واقليمية، العدد(١١)، ٢٠٢٢،ص٧٨.

8 محمد موفق مكي، تاثير التغيرات المناخية العالمية في الامن الدولي، اطروحة دكتوراه،(غير منشورة) جامعة بغداد، كلية العلوم السياسية، ٢٠٢٣،ص١٢٢.

وظهر الاهتمام العالمي بمشكلة تغير المناخ وانتشر على نطاق واسع عندما لفت ثقب الأوزون الانتباه لأول مرة في عام 1974، وعقد المؤتمر العالمي الأول للمناخ عام 1979 بمشاركة المنظمة العالمية للأرصاد الجوية ومنظمة الأمم المتحدة للبيئة، منظمة الصحة العالمية ومنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو) ومنظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو. وقد استعرضت هذه المنظمات نتائج الدراسات التي أشارت إلى زيادة واضحة في غازات الدفيئة، والمنظمة الحكومية الدولية، وأشار الفريق المعني بتغير المناخ إلى أن درجة حرارة الأرض ارتفعت بنحو 0.75 درجة مئوية مقارنةً بما كانت عليه قبل الثورة الصناعية، ومن المتوقع أن ترتفع درجة حرارة الأرض بمعدل 2 درجة مئوية خلال القرن الحالي مقارنة بما كانت عليه مع بداية الثورة الصناعية، ونتيجة لذلك ستتغير أنماط هطول الأمطار في جميع أنحاء العالم، وتؤدي إلى انخفاض مستوى الإنتاج الغذائي العالمي. وسيؤدي ارتفاع درجات الحرارة إلى زيادة معدلات ذوبان الثلوج، وهو ما سيؤثر بدوره إلى رفع مستوى سطح البحر وغمر جزر بأكملها في المحيطين الهادئ والهندي، وفي جميع المناطق الواقعة تحت مستوى سطح البحر.[9]

وإن ظاهرة التغير المناخي ظهرت كموضوع رئيس للجدل والتعاون بين دول الشمال والجنوب، حيث تحولت إلى أزمة تتطلب حلولاً شاملة وعالمية. وبرغم أن الحلول تتطلب جهوداً سياسية، إلَّا أنَّ تضارب المصالح بين دول الشمال التي تستفيد من بعض جوانب التغير المناخي ودول الجنوب المتضررة تجعل الصراع أكثر احتمالية من التعاون، خاصةً مع توجه ٨٠٪ من أسباب التغير المناخي إلى دول الشمال.[10]

ويقتضي تعريف ظاهرة التغير المناخي للتعرف أولاً **ما المقصود بالمناخ.** إذ أجمع الباحثون

على أن المناخ (climate): يمثل الحالة المتوسطة للطقس وتقلباته في خلال فترة زمنية محددة ومنطقة جغرافية محددة. التصنيف الكلاسيكي للمناخ يقسم الأرض إلى مناطق مناخية متميزة، ويختلف المناخ من منطقة إلى أخرى بحسب خط العرض والبعد عن البحر والغطاء النباتي ووجود الجبال أو غيرها من العناصر الجغرافية. **ويقتضي تعريف ظاهرة التغير المناخي للتعرف** أولاً **ما المقصود** بالمناخ، إذ أجمع الباحثون

9 برنامج الامم المتحدة الانمائي ، المكتب الاقليمي للدول العربية، تقرير التنمية الانسانية العربية، ٢٠٠٩ واشنطن، ص ٤٧.

10 دياري صالح مجيد ، الانحباس الحراري بسبب الطاقة كمشكله بيئيه و جيوبوليتكية معاصره ، رسالة ماجستير (غير منشوره) ، جامعة بغداد، كلية التربية (ابن رشد) ، 2002 ، ص78.

على أن المناخ (climate): يمثل الحالة المتوسطة للطقس وتقلباته في خلال فترة زمنية محددة ومنطقة جغرافية محددة. التصنيف الكلاسيكي للمناخ يقسم الأرض إلى مناطق مناخية متميزة، ويختلف المناخ من منطقة إلى أخرى بحسب خط العرض والبعد عن البحر والغطاء النباتي ووجود الجبال أو غيرها من العناصر الجغرافية.[11]

أما ظاهرة التغير المناخي (climate change): هي في الأصل ظاهرة طبيعية تحدث كل عدة آلاف من السنين، ولكن نظراً للنشاطات البشرية المتزايدة. أدى ذلك إلى تسارع حدوث تغير المناخي.[12]

وتباينت **مفاهيم التغير المناخي تبعاً للمنظمات الدولية والهيئات، وكذلك** الباحثين **الذين تناولوا ظاهرة التغير المناخي ومن** أبرزها:

١_ تعريف المنظمة العالمية للأرصاد الجوية (WMO) **لتغير** المناخ: كتغير في نظام مناخ الأرض يحدث ويستمر على المدى الطويل. المقاييس الزمنية، التي حدثت على مدى عدة قرون أو حتى آلاف السنين، والتي حدثت في الماضي، ولكن من المحتمل أن تحدث في المستقبل، وتتطور باستمرار مع مرور الوقت.[13]

٢_تعريف الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC) تغير المناخ بأنه (تغير في حالة المناخ، والتي يمكن تحديدها من خلال استعمال الاختبارات الإحصائية في التقلبية متوسط حالة المناخ وتقلبات خصائصه، ويستمر لفترة طويلة عادة لعقود أو لفترات أطول، ويحدث بمرور الوقت، سواء كان ناتجاً عن تقلبات طبيعية أم عن نشاط بشري.[14]

11 سعد الدين خرفان ، تغير المناخ ومستقبل الطاقة المشاكل والحلول، منشورات وزارة الثقافة الهيئة العامة السورية للكتاب ، 2007،ص٣.

12 محمود محمد فواز، سرحان احمد عبد اللطيف،دراسة اقتصادية للتغيرات المناخية واثارها على التنمية المستدامة في مصر، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد (٢٥)، العدد(٦)،٢٠١٥،ص٣.

13 علي احمد غانم، الجغرافية المناخية ، ،ط٢ ، دار الميسرة للطباعة والنشر، عمان ، ٢٠٠٧، ص ص٢٩٧-٢٩٩.

14 التقرير التجميعي بشان التغير المناخي الرابع لعام ٢٠٠٧ كتقييم للهياة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ lpcc ، ٢٠٠٧. ص٧٨.

يأخذ التغير المناخي منهج التحول طويل الأمد في درجات الحرارة وأنماط الطقس الذي لا يمكن إدراكها إلا عبر الحركة الزمنية وتغيراتها التراكمية، ومن الممكن أن يكون هذا التغير طبيعياً؛ إلا أن الدراسات تشير إلى أسباب تتعلق بالممارسات البشرية مثل حرق الوقود الأحفوري، الذي يزيد من تراكم الغازات الضارة في الغلاف الجوي؛ استناداً إلى تقرير الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC) لعام 2021م؛ فإن النشاطات البشرية مسؤولة عن حوالي 1.1 درجة مئوية من الارتفاع في درجات الحرارة منذ أواخر القرن التاسع عشر، وهو الحقبة الزمنية التي بدأت معهاالثورةالصناعيةالأولى. التغير **المناخي له تأثيرات واسعة النطاق على البيئة وموجوداتها بما فيها الإنسان، منها:**[15]

1_**ارتفاع مستوى سطح البحر:** نتيجة لذوبان الجليد في القطبين، ويعدُّ هذا تهديداً مباشراً للمدن الساحلية والجزر الصغيرة المعرّضة للغمر بمياه البحار واختفائها.

2_**زيادة حدة الكوارث الطبيعية:** مثل الأعاصير والفيضانات والجفاف بسبب ارتفاع درجات الحرارة وعدم انتظام النظام البيئي الخاص بالأرض، وهذا ما يقود إلى التسبب في خسائر بشرية ومادية ضخمة.

3_**تأثيرات على الزراعة:** كذلك الزراعة ليست بمنأى عن ظروف التغير المناخي وآثاره؛ مما يؤدي إلى نقص في الإنتاج الغذائي وزيادة في الأسعار.

4_**تدهور صحة الإنسان:** يمكن أن نجد الكثير من الارتباطات بزيادة الأمراض وبظاهرة التغير المناخي، مثل ارتفاع درجات الحرارة والتلوث البيئي اللذين يؤثران بشكل مباشر وغير مباشر على صحة الإنسان وحياته.

15 التقرير التجميعي بشان التغير المناخي الرابع لعام ٢٠٠٧، المصدر السابق.

ثالثاً: «استخدام الذكاء الاصطناعي كأداة لمواجهة التغير المناخي»

يعد تغير المناخ أحد التحديات العالمية الأكثر إلحاحاً، حيث يهدد النظم البيئية والمجتمعات والاقتصادات في جميع أنحاء العالم. وتعد الزيادة السريعة في متوسط درجات الحرارة العالمية، وارتفاع مستوى سطح البحر، والظواهر الجوية المتطرفة مؤشرات واضحة على التأثير الشديد لهذه الظاهرة. وتتطلب مثل هذه التحولات البيئية حلولاً مبتكرة وعاجلة. وفي الوقت نفسه، فإن ظهور الذكاء الاصطناعي كتكنولوجيا تحويلية يوفر طريقاً واعداً لمعالجة هذه التحديات البيئية. إن قدرة الذكاء الاصطناعي على تحليل مجموعات البيانات الشاملة، وتوليد توقعات دقيقة، وتحسين استخدام الموارد، توفر نظرة واعدة لمكافحة تغير المناخ. ويؤكد هذا التوافق بين المشكلة والحلول المحتملة باستخدام الذكاء الاصطناعي على الأهمية المتزايدة للتكنولوجيا في المشهد البيئي.

ويمكن للذكاء الاصطناعي أن يسهم في معالجة التغير المناخي عبر عدة طرق، منها التنبؤ بالكوارث الطبيعية، وتحسين كفاءة استعمال الموارد، وإدارة الأنظمة البيئية. نجد أن الذكاء الاصطناعي يمتلك عدة طرق لمكافحة تغير المناخ، منها الحد من الانبعاثات، حيث يمكن أن يساعد الذكاء الاصطناعي في تقليل الانبعاثات من خلال تحسين استخدام الطاقة في المباني والنقل والصناعة. كذلك يمكن أن يساعد الذكاء الاصطناعي في تحسين كفاءة الطاقة من خلال تحليل البيانات من أجهزة الاستشعار والمصادر الأخرى لتحديد المجالات التي يمكن تقليل استخدام الطاقة فيها. على سبيل المثال، يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي لتحسين أنظمة التدفئة والتبريد في المباني، مما قد يؤدي إلى استخدام أقل للطاقة. يمكن أيضاً استخدامه لتحسين تشغيل توربينات الرياح والألواح الشمسية، مما قد يؤدي إلى زيادة إنتاج الطاقة.

من أبرز **تلك التطبيقات:**

- **تحليل البيانات وتوقع الظواهر الجوية**

في مواجهة تغير المناخ، يوفر الذكاء الاصطناعي إمكانيات متقدمة لتحليل البيانات الضخمة وفهم التغيرات في الطقس والمناخ. تتيح الأنظمة الذكية تجميع ومعالجة كميات هائلة من البيانات من مصادر متنوعة مثل الأقمار الصناعية ومحطات الرصد، مما يمكنها

من تقديم تحليلات دقيقة للتوقعات الجوية. هذا يساعد على التنبؤ بالكوارث الطبيعية مثل الأعاصير والفيضانات، مما يمكن المجتمعات من التحضير والتكيف بشكل أفضل.[16]

- **التنبؤ بتأثيرات تغير المناخ على البيئة**

من خلال نماذج الذكاء الاصطناعي، يمكن دراسة التأثيرات المحتملة لتغير المناخ على النظم البيئية والتنبؤ بالتغيرات في التنوع البيولوجي وتوازن الطبيعة. يساعد ذلك في تحديد المناطق المهددة بالانقراض وتطوير استراتيجيات للحفاظ على التنوع البيولوجي.

- **تحسين الطاقة المتجددة:**

يعتبر التحول إلى مصادر الطاقة المتجددة جزءاً أساسياً من الجهود العالمية للحد من انبعاثات الكربون. يلعب الذكاء الاصطناعي دوراً محورياً في تحسين كفاءة وموثوقية أنظمة الطاقة المتجددة. تقوم خوارزميات التعلم الآلي بتحليل البيانات في الوقت الفعلي من الألواح الشمسية وتوربينات الرياح ومصادر الطاقة المتجددة الأخرى للتنبؤ بإنتاج الطاقة، مما يعزز تكاملها في شبكات الطاقة الحالية. بالإضافة إلى ذلك، يُستخدم الذكاء الاصطناعي لتحسين تشغيل وصيانة البنية التحتية للطاقة المتجددة، مما يزيد عمرها الافتراضي، ويخفض التكاليف الإجمالية.

- **التعاون العالمي وأبحاث المناخ:**

يسهل الذكاء الاصطناعي التعاون العالمي وتبادل المعلومات بين العلماء والباحثين وصانعي السياسات في مجال المناخ. تعمل المنصات التعاونية المدعومة بالذكاء الاصطناعي على تكامل مجموعات البيانات المتنوعة، مما يعزز فهماً أعمق لتأثيرات تغير المناخ والحلول المحتملة. تقوم خوارزميات التعلم الآلي بتحليل نتائج الأبحاث العالمية، وتحديد الأنماط والعلاقات المتبادلة التي تساهم في تطوير سياسات مناخية أكثر فعالية.

16 ينظر الى ربيع دمج، كيف يمكن الاستفادة من الذكاء الاصطناعي في مواجهة التغيرات المناخية؟، مقال على الرابط ادنى، https://www.annaharar.com/ .

- **استراتيجيات التكيف مع تغير المناخ:**

يلعب الذكاء الاصطناعي دوراً أساسيا في تطوير استراتيجيات التكيف لمعالجة آثار تغير المناخ. تساعد النمذجة والتحليلات التنبؤية على تحديد المناطق والسكان المعرضين للخطر، مما يسمح بصياغة خطط التكيف المستهدفة. تقوم خوارزميات التعلم الآلي بتحليل البيانات المناخية التاريخية للتنبؤ بالمناطق الأكثر عرضة لارتفاع منسوب سطح البحر، أو الأحداث الجوية المتطرفة، أو التغيرات في أنماط هطول الأمطار. تساعد هذه المعلومات في تطوير بنية تحتية مرنة واستراتيجيات مجتمعية للتخفيف من تأثير تغير المناخ.

- **مراقبة ومكافحة إزالة الغابات**

تعد إزالة الغابات من العوامل الرئيسية لتغير المناخ، حيث تؤدي إلى إطلاق ثاني أكسيد الكربون المخزن في الغلاف الجوي وتعطيل النظم البيئية. تتيح تقنيات الذكاء الاصطناعي، مثل تحليل صور الأقمار الصناعية وخوارزميات التعلم الآلي، مراقبة أنشطة إزالة الغابات في الوقت الفعلي. يمكن لهذه الأدوات اكتشاف عمليات قطع الأشجار غير القانونية، وتحديد المناطق المعرضة للخطر، ودعم جهود الحفظ. من خلال توفير رؤى قابلة للتنفيذ، يساعد الذكاء الاصطناعي السلطات والمنظمات البيئية على اتخاذ إجراءات سريعة لحماية الغابات المهددة.

رابعاً: التحديات المستقبلية والحلول الممكنة

لا يمكننا أن نغفل الصورة المستقبلية للعالم والحياة في ظل توترات أزمة المناخ المتفاقمة وتغيراتها الضارة التي تؤثر في جوانب كثيرة من حياتنا. وهنا لا بد لنا من التعرف على مواقفنا الحالية وتحدياتها التي ستساعدنا على تحديد مواقفنا في المستقبل القريب والبعيد. وبالتالي، لدينا القدرة على فهم التحديات التي قد نواجها والحلول الممكنة التي يمكننا المساهمة بها. ومن هذه الحلول التي يمكن أن تعزز جهود مواجهة التغير المناخي في حاضرنا ومستقبلنا ما يلي:

– من المهم أن تعمل جميع دول العالم على التعاون المشترك وتبادل البيانات والخبرات المتعلقة بالتغير المناخي وآثاره. يمكن للمنظمات الدولية مثل الأمم المتحدة والبنك الدولي والمنتدى الاقتصادي العالمي دعم جهود التعاون من خلال توفير منصات لتبادل البيانات والأدوات التقنية والرقمية مثل أنظمة الذكاء الاصطناعي، والتي تتطلب – قبل كل شيء – توفير الدعم المالي والفني للدول النامية.

– إن تطوير حلول مبتكرة لمكافحة تغير المناخ يتطلب استثمارات كبيرة في البحث العلمي والتطوير. وينبغي للحكومات ومؤسسات القطاع الخاص ذات الصلة تخصيص ميزانيات لتمويل البحوث المتعلقة بالذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في مجالات البيئة والطاقة المستدامة.

ونأتي إلى أهم ما يمكن أن نعتمد عليه في المراحل الأولى من مساعينا العلمية لمواجهة تحديات البيئة والمناخ، وهو الركيزة التي ينبغي أن نعتمد عليها لتحقيق أهدافنا المنشودة. ونعني بذلك الوعي المجتمعي الذي يمكن من خلاله المضي قدماً في مكافحة التغير المناخي والقدرة على استخدام التقنيات الرقمية الحديثة التي وهي جزء أساسي من الحل كما ذكرنا أعلاه. ويمكن للحكومات والمنظمات غير الحكومية تنظيم حملات توعية وبرامج تثقيفية لتشجيع المواطنين على تبني الممارسات الصديقة للبيئة واستخدام الحلول التقنية المبتكرة، وإشراك المجتمع بكل السبل الممكنة في هذه العملية، الأمر الذي يتطلب جهود الجميع.

خامساً: الخاتمة:

في مواجهة تحديات تغير المناخ، يبرز الذكاء الاصطناعي كأداة حيوية لفهم وتحليل وحل المشكلات البيئية. إذا استُخدم بشكل فعّال، يمكن للذكاء الاصطناعي أن يلعب دوراً رئيسياً في توجيه مستقبل الأرض نحو استدامة أفضل وحماية البيئة للأجيال القادمة. إذ إن الذكاء الاصطناعي قدم عدة تطبيقات وإمكانيات للحد من التغير المناخي وتنفيذها بفعالية من أجل مستقبل أكثر استدامة. يمكن للذكاء الاصطناعي أن يسهم في فهم أعماق تغير المناخ وتوجيه الجهود نحو الحلول الفعالة. من خلال تحليل البيانات بشكل دقيق، ونمذجة الأنظمة البيئية، وتوجيه السياسات نحو استدامة أكبر، يمكن للذكاء الاصطناعي أن يكون الداعم الذي يحتاجه العالم لتحقيق تنمية مستدامة.

ومن أبرز النتائج الذي تم توصل إليها:

١ــيُمكن الذكاء الاصطناعي من تحسين دقة التنبؤ بالتغيرات المناخية عبر تحليل البيانات البيئية بشكل أكثر فعالية، مما يساعد على اتخاذ تدابير وقائية أكثر دقة وفعالية.

٢ــيمكن للذكاء الاصطناعي زيادة كفاءة استهلاك الموارد الطبيعية من خلال تطوير أنظمة ذكية لإدارة المياه والطاقة، مما يؤدي إلى تقليل الهدر وتعزيز الاستدامة.

٣ــيساهم الذكاء الاصطناعي في التخطيط الحضري المستدام من خلال تحليل البيانات المتعلقة بالنقل والبنية التحتية، مما يساعد على بناء مدن أكثر استدامة وفعالية في استخدام الموارد.

٤ــ تُسهم تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين الإنتاجية الزراعية من خلال تحليل بيانات التربة والطقس وتقديم توصيات دقيقة للمزارعين، مما يعزز من الأمن الغذائي، ويقلل من التأثير البيئي للزراعة.