RIMAK International Journal of Humanities and Social Sciences
ISSN: 2717-8293
Volume 6, Issue 3, May 2024

Received: 19/03/2024 **Accepted:** 16/04/2024 **Published:** 01/05/2024

INTERNATIONAL LEGAL PROTECTION OF CLIMATE CHANGE USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNIQUES

Dr. Hawraa Qassim GHANIM [1]

Al-Nahrain university, Iraq

Abstract

Climate change poses a significant challenge to humanity due to its myriad effects, such as rising temperatures, melting ice caps, extreme weather events, sea level rise, storms, wildfires, droughts, and increased energy demand. The expected global population growth exacerbates these impacts, leading to further deterioration of the climate and other environmental changes that profoundly affect humans.

Since ancient times, humans have utilized technology to provide solutions and confront climate challenges, aiming to create a more habitable and prosperous environment. Despite its negative role in increasing pollution rates since the first industrial revolution, which transitioned from coal to steam engines in the 18th century, technological advancements have continuously evolved. This evolution includes the second industrial revolution, introducing electric power in the late 19th century, the third industrial revolution, characterized by the shift to machine-based production and advancements in computing and the internet in the 1960s, and the fourth industrial revolution, which integrates physical, digital, and biological systems through electronically controlled devices and smart machines connected to the internet, such as the Internet of Things, 3D printing, robotics, artificial intelligence, and others. These innovations have permeated all aspects of life and work, significantly impacting the climate both positively and negatively.

In jurisprudence, opinions vary regarding the relationship between technology and climate change. Some emphasize the negative impacts of technological advancements on the climate, while others focus on the role of technological innovations in addressing climate change. These innovations aim to make changes in information technology applications that align with environmental preservation standards, sustainable development, and the integration of environmental conservation through digital platforms. Furthermore, significant

http://dx.doi.org/10.47832/2717-8293.29.26

[1] hawraa.q.mohammed@gmail.com

advancements in artificial intelligence greatly contribute to providing solutions to mitigate harmful effects.

And thus, artificial intelligence emerges as one of the technological tools to combat climate change in several ways. These include reducing emissions by improving energy use in buildings, transportation, and industry; enhancing energy efficiency through data analysis from sensors and other sources to identify areas where energy use can be reduced; improving heating and cooling systems in buildings to decrease energy consumption; enhancing the operation of wind turbines and solar panels to increase energy production; tracking air pollution sources; weather forecasting; protecting large areas of forests and wetlands that are difficult to access through aerial imaging and analysis; drone-assisted agriculture; controlling air pollution; carbon capture; addressing industry-related problems impacting climate and its emissions; optimizing raw materials and energy usage; and working to improve the overall quality of the industrial process and all its stages.

This has prompted countries to intensify their efforts to utilize and leverage these technologies effectively for the benefit of humanity as a tool to combat climate change. Moreover, it has led to the establishment of international cooperation aimed at achieving the common good of humanity through this technology, mitigating the risks of climate change, in addition to the efforts of international organizations striving to achieve several objectives in preparing for climate change and changing the nature of energy sources and increasing demand for them, and their relationship to achieving the Sustainable Development Goals of the United Nations 2030.

Key words: Artificial Intelligence, Climate Change, Information Technology, International Agreements, United Nations.

الحماية القانونية الدولية لتغير المناخ باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي

م.د حوراء قاسم غانم

جامعة النهرين، العراق

الملخص:

تشكل التغيرات المناخية تحدياً كبيراً تواجهه البشرية لما ينتج عنها من آثار كأرتفاع درجات الحرارة، وذوبان الأنهار الجليدية، وظواهر الطقس المتطرفة، وارتفاع مستوى سطح البحر، والعواصف، وحرائق الغابات، والجفاف وكذلك زيادة الطلب على الطاقة مع الزيادة المتوقعة في عدد السكان عالميًا سيؤدي إلى تفاقم الآثار الناتجة على المناخ وغيرها من التغييرات المناخية التي تؤثر بشكل كبير جداً على الإنسان الذي عمد منذ القدم استخدام التكنولوجيا لتقديم الحلول ومواجهة صعوبات المناخ وتغيره للوصول إلى امكانية العيش في بيئة ملائمة وأكثر رفاهية على الرغم من دورها السلبي في زيادة معدلات التلوث منذ الثورة الصناعية الأولى التي قد تم الانتقال بها من الفحم إلى المحرك البخاري في القرن الثامن عشر والثورة الصناعية الثانية التي اخترعت بها الطاقة الكهربائية في نهاية القرن التاسع عشر، والثورة الصناعية الثالثة التي ارتكزت على تحول الحركة الإنتاجية إلى الآلة والتطور في مجال الكمبيوتر والإنترنت في الستينات من القرن العشرين، والثورة الصناعية الرابعة التي دمجت بين العلوم الفيزيائية بالانظمة الرقمية والبيولوجية عبر آلآت يتم التحكم بها الكترونياً وآلات ذكية متصلة بالإنترنت كإنترنت الأشياء والطباعة ثلاثية الأبعاد والروبوتات والذكاء الاصطناعي وغيرها التي جاءت على شكل تطبيقات دخلت في جميع مجالات الحياة والعمل لتؤثر تأثيراً كبيراً على المناخ ايجاباً وسلباً. وقد سيقت في الفقه آراء بشأن تحديد العلاقة بين التكنولوجيا والمناخ، منهم من يرى التأثيرات السلبية لتقنيات التكنولوجيا على المناخ، ومنهم ما يركز على دور التقنيات التكنولوجية في مواجهة التغييرات المناخية التي تهدف إلى أحداث تغييرات في تطبيقات تكنولوجيا المعلومات بما يتواكب مع معايير الحفاظ على البيئة والتنمية المستدامة وامكانية ادماجها للحفاظ على البيئة ونشر الوعي البيئي عبر المنصات الرقمية وكذلك مساهمة التطور الكبير في الذكاء الاصطناعي يساهم بشكل كبير بتقديم الحلول للحد من التأثيرات الضارة.

ومن هنا جاء الذكاء الاصطناعي كأحد التقنيات التكنولوجية ليكون أداة تحارب تغير المناخ بعدة طرق منها تقليل الانبعاثات من خلال تحسين استخدام الطاقة في المباني والنقل والصناعة، وتحسين كفاءة الطاقة من خلال تحليل البيانات من أجهزة الاستشعار والمصادر الأخرى لتحديد المجالات التي يمكن تقليل استعمال الطاقة فيها، وتحسين انظمة التدفئة والتبريد في المباني مما يقلل استخدام الطاقة وايضاً تحسين تشغيل توربينات الرياح والألواح الشمسية مما يؤدي إلى زيادة إنتاج الطاقة و تتبع مصادر تلوث الهواء، والتنبؤ بالطقس وحماية مساحات كبيرة من الغابات والأراضي الرطبة التي يصعب الوصول إليها عن طريق التصوير والتحليل الجوي، والزراعة بواسطة الطائرات بدون طيار، والتحكم بالتلوث الهوائي، وأحتجاز الكربون بالإضافة إلى الحد من المشكلات المرتبطة بالصناعة والتي تؤثر على المناخ والانبعاثات الناتجة عنها والاستفادة من المواد الخام والطاقة والعمل على تحسين جودة العملية الصناعية بأكملها وعبر جميع مراحلها.مما دعا الدول لتضاعف جهودها بغية استخدام هذه التقنيات واستغلالها بشكل ينفع البشرية كأداة لمحاربة التغيرات المناخية

والعمل على ايجاد تعاون دولي يحقق النفع العام للبشرية جمعاء من هذه التقنية ودرء مخاطر تغيرات المناخ إضافة إلى جهود المنظمات الدولية، التي تسعى لتحقيق عدة أهداف من أجل الاستعداد لحالة التغير في المناخ، وكذلك التغير في طبيعة مصادر الطاقة، وزيادة الطلب عليها، وعلاقة ذلك بتحقيق أهداف التنمية المستدامة للأمم المتحدة 2030.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي، تغير المناخ، تكنولوجيا المعلومات، الاتفاقيات الدولية، الامم المتحدة .

ثالثاً: مشكلة البحث:

تتمثل مشكلة الدراسة في بيان مدى تأثير التطور التكنولوجي السريع في التغيير المناخي وبصورة خاصة (الذكاء الاصطناعي) اذ اصبح اداة للتغيير السلوكي عن طريق توفير تطبيقات وحلول للتكيف مع التغييرات المناخية منها تأثيرها على أمن الطاقة، والأمن الغذائي، والأمن البيئي، فهل توجد علاقة بين الذكاء الاصطناعي والمناخ؟ وهل توجد جهود دولية أو تنظيم قانوني دولي يعمل على حماية المناخ من التغيير بواسطة تقنية الذكاء الاصطناعي ؟وان كانت موجودة فهل هي كافية للحماية من تغيرات المناخ أم لا ؟

رابعاً: فرضيات الدراسة:

تطرقنا من خلال هذه الدراسة إلى الآتي:

1. مفهوم الذكاء الاصطناعي وعلاقته بتغير المناخ.
2. تأثير تقنيات الذكاء الاصطناعي على المناخ ايجاباً وسلباً.
3. الاتفاقيات الدولية المتعلقة بالذكاء الاصطناعي واستخدامه كأداة لمحاربة تغير المناخ.
4. الجهود الدولية المتعلقة باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي للحد من تغيرات المناخ ومدى كفايتها.

خامساً: منهج الدراسة:

اقتضت هذه الدراسة علينا اتباع المنهج الوصفي التحليلي اذ تم دراسة مفهوم الذكاء الاصطناعي وما علاقته بتغيير المناخ وآثاره، وما هي الجهود الدولية التي بذلت لخُلق تنظيم قانوني خاص باستخدام تقنية الذكاء الاصطناعي كأداة لمحاربة تغير المناخ.

سادساً: تساؤلات الدراسة:

1. مال المقصود تقنيات الذكاء الاصطناعي ؟ وما هي أنواعه ؟ وما هي مجالات تطبيقه لحماية المناخ من التغيرات ؟
2. ما هي علاقة تغيرات المناخ بتقنيات الذكاء الاصطناعي ؟
3. هل هناك تنظيم دولي يتعلق باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في حل مشكلة التغير المناخي؟
4. هل ان الجهود الدولية بشأن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي لحماية المناخ من التغيرات كافية ؟

سابعاً: خطة البحث:

المبحث الأول: التعريف بالذكاء الاصطناعي.

المطلب الأول: مفهوم الذكاء الاصطناعي.

المطلب الثاني: علاقة الذكاء الاصطناعي بتغير المناخ.

المبحث الثاني: التنظيم الدولي لمكافحة التغيرات المناخية باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي.

المطلب الأول: الأساس القانوني لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في مكافحة التغيرات المناخية.

المطلب الثاني: الأليات الدولية في استخدام الذكاء الاصطناعي لمكافحة التغيرات المناخية.

المبحث الأول

التعريف بالذكاء الاصطناعي

يستخدم مصطلح تغير المناخ لوصف تغييره لفترة زمنية، اذ تهدد التغيرات المناخية الوجود البشري وهو تحدي ومشكلة حقيقية تحتاج إلى وضع حلول لها نظراً لما ينتج عنها من آثار وخيمة ومستقبلية كالجفاف والتصحر.

إن من دور تقنيات الذكاء الاصطناعي ان تقاوم التغيرات المناخية من خلال وضع الاستراتيجيات الوطنية والعالمية لمكافحة تحديات تغير المناخ اذ جذبت التقنيات الرقمية مثل الذكاء الاصطناعي والتوائم الرقمية وسلاسل الكتل والطائرات بدون طيار والحوسبة السحابية وشبكات الاستشعار اهتماماً كبيراً لمواجهة تغيرات المناخ وتقليل غازات الاحتباس الحراري اذ يمكنها تقديم حلول أكثر سرعة وكفاءة لاتخاذ القرار قبل واثناء وبعد حدوث المخاطر نتيجة لتغير المناخ وتقديم حلول مستدامة لكثير من التحديات البيئية [2].

المطلب الأول: مفهوم الذكاء الاصطناعي:

يحتل الذكاء الاصطناعي في عالم التكنولوجيا أهمية كبيرة وعلى الرغم من ذلك فأنه لا يوجد تعريف جامع ومانع متفق عليه له، إذ يعد الذكاء الاصطناعي مجالًا أكثر من كونه مفهوما يمكن تعريفه بسهولة، فقد تعددت التعريفات المعتمدة للذكاء الاصطناعي تبعا للتخصص الذي تطورت فيه، فالذكاء الاصطناعي مستمد من مجالات أخرى غير علوم الكمبيوتر؛ كعلم النفس، وعلم الأعصاب، والعلوم المعرفية، والفلسفة، واللغويات، والاحتمالية، والمنطق، وعليه يمكن تقسيم الذكاء الاصطناعي كمجال معرفي إلى العديد من الحقول الفرعية المتقاطعة بشكل كبير، مثل التعلم الألي والروبوتات، ومن ثم الشبكات العصبية والرؤية، وأيضًا معالجة اللغة الطبيعية ومعالجة الكلام.

ففي اللغة عرف الذكاء الاصطناعي في بعض المعاجم منها:

1. في معجم اكسفورد: نظرية وتطوير انظمة الحاسوب القادرة على القيام بمهام تتطلب عادة الذكاء البشري كالإدراك والتعرف على الكلام واتخاذ القرارات وترجمة اللغات [3].

2. في معجم بيرتانيكا وهو مجال من مجالات علوم الحاسوب بمنح الآلات القدرة على ات=ن تبدو وكأنها تمتلك ذكاء بشرياً أو قوة الالة لنسخ السلوك البشري الذكي [4].

3. في معجم مريام ويبستر: هو فرع من فروع علم الحاسب الألي يتعلق بمحاكاة السلوك الذكي في أجهزة الحاسوب وهو قدرة الالة على تقليد السلوك البشري الذكي [5].

---

[2] اشرف عبد الفتاح درويش و أبو العلا عطيفي حسانين ، قوة البيانات ودورها في مواجهة التغيرات المناخية باستخدام علوم البيانات وتقنيات الذكاء الاصطناعي ، بخث منشور في مجلة افاق اسيوية ، المجلد6 ، العدد 10 ،تشرين الأول 2022، ص33.

[3] كريستيان يوسف، المسؤولية المدنية عن فعل الذكاء الاصطناعي، منشورات الحلبي الحقوقية، الطبعة الأولى، بيروت، 3.٢٦، ص ٢٠٢٢.

[4] لمزيد من التفاصيل يرجى زيارة الموقع الالكتروني: https://www.britannica.com/dictionary/artificial-intelligence
تمت الزيارة في تاريخ 2022/9/1.

[5] كريستيان يوسف، مرجع سابق ، ص26.

وفي الاصطلاح كذلك تنوعت التعريفات التي تتعلق بالذكاء الاصطناعي نتيجة لتنوع القدرات والامكانيات المراد التركيز عليها وتغذيتها في هذه الأجهزة حتى تحاكي الإنسان، بعض التعريفات ركزت على الهدف من الذكاء الاصطناعي وتشبيهه بالذكاء البشري من حيث التفكير الإنساني، واخر اعتمد على التصرف كالإنسان، واخر ركز بالتفكير الرشيد، لمحاولة استخدام التكنولوجيا لتحويل بعض المهام التي تتطلب ذكاء بشري إلى الشكل الألي[6].

اما من الناحية التقنية أو الفنية فيقصد به النشاط الذي إلى جعل الأجهزة ذكية، والذكاء يعني الجودة التي تمكن كيان ما من العمل بشكل مناسب وبحكمة من خلال النظر إلى العواقب في بيئتها [7].

ومن الناحية العملية فبقصد به التكنولوجيا الموجهة إلى الاغراض العامة لغرض اتمتة وتحسين دقة وسرعة أو نطاق صنع القرار الذي تتخذه الماكينة والتعرف على الانماط المختلفة والتنبؤ بها في البيئات المعقدة أو الكبيرة بهدف احلال هذه الميكنة محل العنصر البشري أو تحسين الأداء البشري لمهام محددة [8].

ويعرف الذكاء الاصطناعي بشكل موسع على انه نظم برمجيات وربما أجهزة صممها البشر ذات هدف معقد، وتعمل في العالم الحقيقي أو الرقمي من خلال إدراك البيئة لواسطة الحصول على المعلومات ومن خلال تفسير البيانات المهيكلة أو غير المهيكلة المجمعة وتطبيق تحليل على المعارف أو معالجة المعلومات المستمدة من تلك البيانات وتقرير الإجراءات الأفضل الواجب اتخاذها من أجل تحقيق هدف معين ويمكن لنظم الذكاء الاصطناعي اما استخدام قواعد رمزية أو تعلم نموذج رقمي كما يمكنها ايضا تكييف سلوكها من خلال تحليل كيفية تأثر البيئة بإجراءاتها السابقة [9].

ومنهم من عرفه على انه نظم برمجيات وربما أجهزة صممها البشر ذات هدف معقد وتعمل في العالم الحقيقي أو الرقمي من خلال إدراك البيئة بواسطة الحصول على المعلومات ومن خلال تفسير البيانات المهيكلة أو غير المهيكلة المجمعة وتطبيق تحليل على المعارف أو معالجة المعلومات المستمدة من تلك البيانات وتقرير الاجراء أو الإجراءات الأفضل الواجب اتخاذها من أجل تحقيق هدف معين ويمكن نظم الذكاء الاصطناعي اما استخدام قواعد رمزية أو تعلم نموذج رقمي كما يمكنها أيضا تكييف سلوكها من تحليل كيفية تأثر البيئة بإجراءاتها السابقة [10] . أيضا عرف على انه عبارة عن برامج تتيح للحاسب الألي محاكاة لعض الوظائف لمخ الإنسان بطرق محدودةويتم تنفيذ هذه البرامج بحاسبات كبيرة أو حاسبات شخصية [11].

---

(6) John McCarthy, Marvin L. Minsky, Nathaniel Rochester and Claude E. Shannon, «A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence. August 13 ,1955 , AI Magazine,2006 , vol.27 No.4 pp 12-14 (www,aaai.org/ojs/index.php/aimagazine/article/view/1904/ 1802).

(7) Nils J Nilsson, The Quest for Artificial Intelligence: A History of Ideas and Achievements, Cambridge University Press, London, 2010, p. 13.

(8) Matthijs Maas, "International Law Does Not Compute: Artificial Intelligence and the Development, Displacement or Destruction of the Global Legal Order", Melbourne Journal of International Law, Vol. 20, No. 1, 2019, pp.2-4.

(9) Commission européenne, Lignes directrices en matière d'éthique pour une intelligence artificielle digne de confiance ,8avr.2019,§143,p.8.

[10] محمد عبد اللطيف ،المسؤولية عن الذكاء الاصطناعي بين القانون الخاص والقانون العام بحث مقدم الى مؤتمر الجوانب القانونية والاقتصادية للذكاء الاصطناعي وتكنولوجيا المعلومات المقام بتاريخ 22-24 مايو 2021 في كلية الحقوق/ جامعة المنصورة ، ص3.

(11) عبد اللاه إبراهيم الفقي الذكاء الاصطناعي والنظم الخبيرة ، دار الثقافة للنشر والتوزيع ، ط1 الأردن، 2012 ، ص 58.

وتجدر الإشارة إلى ان للذكاء الاصطناعي شكلان اساسيان طبقاً لمشروع قانون السناتور الامريكي (ماريا كانتويل) وتقرير اللجنة الاستشارية الوطنية للاخلاقيات في فرنسا، الشكل الأول الذكاء الاصطناعي الجزئي أو الضيق الذي تتمحور مهامه نحو السماح للالة بفهم الأوامر وتطبيقها، والشكل الثاني الذكاء الاصطناعي الكامل وهو الذي يساخدم تقنية التعلم الألي بحيث اهي الذكاء البشري والتعلم من الإنسان الطبيعي [12].

وفي الحقيقة ان أساس الذكاء الاصطناعي هو الخوارزميات الرقمية الذي يعمل على مزج الذكاء الاصطناعي مع الإدراك البشري وهي ممكنة التطابق في العديد من المجالات منها الرياضيات والفيزياء والهندسة وقاصرة في العلوم الإنسانية والاجتماعية والقانونية لعدم جاهزيته الكاملة في التحليل البشري للمفاهيم الفلسفية والاجتماعية التي تتضارب في المجتمع الإنساني [13].

المطلب الثاني: علاقة الذكاء الاصطناعي بتغير المناخ:

لقد استخدم مؤخرا نظام الكتروني يسمى بنظام الأشياء أو ما يسمى بإنترنت كل شيء والذي يجعل كافة الأجهزة مرتبطة ومتفاعلة مع بعضها البعض بما يخدم المجتمع البشري وهي اشبه بأجهزة الاستشعار يستطيع بواسطتها المستخدم مثلا ان يضبط أجهزة التبريد والتدفئة وضبط المكتب و واطفاء وتشغيل الأنوار عن بعد ومراقبة المعدات الصناعية وتقديم خدمات للمباني الذكية[14].

يشكل استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي عبئاً على البيئة والموارد الطبيعية ويزيد من الانبعاثات سواء في استخدام المياه في عمليات التبريد أو توليد الطاقة وكذلك في مجال استخدام المعادن في تصنيع المكونات الالكترونية خاصة وان المتوقع ان استهلاك الطاقة داخل قطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات سيتضاعف بمقدار أربع مكرات بحلول عام 2030 [15].

وفي الوقت الحالي هناك اعتراف متزايد بدور علوم البيانات والتقنيات الناشئة والابتكار والذكاء الاصطناعي اذ ستلعب دوراً رئيسيا في الاستراتيجيات الوطنية والعالمية لمكافحة تحديات تغير المناخ اذ انها من الممكن ان تقدم حلولاً للتحديات الإنمائية المعقدة التي يسببها تغير المناخ، وبناءا على ذلك جذبت علوم البيانات والتقنيات الرقمية والابتكارات الناشئة كالذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء والتوائم الرقمية وسلاسل الكتل والطائرات بدون طيار والحوسبة السحابية وشبكات الاستشعار اهتماما كبيار في السنوات الأخيرة لمواجهة تحديات تغيرات المناخ وتقليل غازات الاحتباس الحراري وتأثيرها وقد اثرت هذه التقنيات الحديثة على حياة الإنسان في بعض المجالات المتعلقة بالتكيف مع تغير المناخ

([12]) كريستيان يوسف ، مرجع سابق ، ص 27.

([13]) محمد عرفان الخطيب ، الذكاء الإنساني والقانون دراسة نقدية مقارنة بين التشريعين المدني الفرنسي والقطري في ضوء القواعد الاوربية في القانون المدني للانسالة لعام 2017 والسياسة الصناعية الاوردبية للذكاء الاصطناعي والانسالات لعام 2019 ، مجلة الدراسات القانونية ، جامعة بيروت العربية ، 2020 ، ص4.

[14]Marc S. Reisch, Powering the internet of things, Electronic Materials , C&EN New York City, August 7, 2017, Cen.Acs. Org, Page 1.

([15]) Andrae, Anders SG, and Tomas Edler. "On global electricity usage of communication technology: trends to 2030." Challenges 6, no. 1 (2015): 117-157.

والتخفيف من حدته ومخاطره مثل الاعتماد على قطاع الطاقة الجديدة والمتجددة لتوليد الكهرباء ومراقبة الجودة البيئية والتنوع البيولوجي والزراعة واستدامة الطاقة [16].

[16] اشرف عبد الفتاح درويش و أ.د أبو العلا عطيفي حسانين ، مرجع سابق ، ص26.

المبحث الثاني

التنظيم الدولي لحماية المناخ من المتغيرات باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي

إن تغير المناخ اصبح حقيقة واقعية مثبتة علمياً وليس من السهولة التنبؤ بأثاره من حيث النطاق والوقت إلا انه في الوقت ذاته من المؤكد أن هناك مخاطر كبيرة تنتظر الأرض ومنها ما بدأ بالفعل كارتفاع درجات الحرارة وتناقص موجات البرد [17]، نتيجة لذلك اتجهت الدول إلى التكاتف من أجل محاربة التغيرات المناخية سواء عن طريق اتفاقيات دولية أو عن طريق آليات دولية وهذا ما سنتناوله في المطلبين التاليين.

المطلب الأول: الأساس القانوني الدولي لاستخدام الذكاء الاصطناعي كأداة لمحاربة تغير المناخ:

تشكل التغيرات المناخية تحدي كبير امام الإنسانية جمعاء وان امر تركها دون حلول قد يؤدي إلى كوارث كبيرة قد تصل إلى انعدام استمرار الحياة في الدول مما خذا بالدول إلى ان تعمل على وضع بعض الحلول عن طريق استخدام التقنيات التكنولوجية واحدها أدوات الذكاء الاصطناعي كأداة لمحاربة التغيرات المناخية وعملت على وضع بعض الأسس لاستخدامه كونه سلاح ذو حدين، اذ عن طريقه يمكن ان تزدهر الدول وتنمو وأيضا قد يكون وسيلة لخراب هذا الكوكب وفيما يلي نذكر اهم الاتفاقيات الدولية التي ننطلق منها كأساس قانوني دولي لاستخدام الذكاء الاصطناعي في التحديات المناخية.

الفرع الأول: اتفاقية ريو لعام 1992 (اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية لتغير المناخ) [18]،وبروتوكول كيوتو لعام 1997 الملحق بها:

تعد هذه الاتفاقية التوجه الجديد للعمل الدولي في المجال المناخي اذ تهدف إلى وضع إطار عام للدول لمواجهة التغيرات المناخية على المستوى العالمي من أجل الحد والتقليل من الانبعاثات الغازات الدفيئة في الغلاف الجوي لمنع الاضرار بالمناخ ولتتكيف النظم البيئية مع تغيرات المناخ بشكل طبيعي لا يؤثر على التنمية المستدامة والأمن الغذائي [19].

جاءت هذه الاتفاقية لتشير إلى التزام الدول الأعضاء للعمل على التعاون لأجراء البحوث العلمية والتكنولوجية والفنية والاجتماعية والاقتصادية وغيرها، والرصد المنتظم وتطوير محفوظات البيانات المتصلة بالنظام المناخي والتي تهدف إلى زيادة الفهم وتخفيض أو إزالة الشكول المتبقية فيما يتعلق بأسباب وآثار ومدى توقيت تغير المناخ وفيما يتعلق بالنتائج الاقتصادية والاجتماعية لأستراتيجيات الاستجابة المختلفة [20]، وكذلك العمل على التعاون المتبادل الكامل والمفتوح والعاجل للمعلومات العلمية والتكنولوجية والفنية والاجتماعية والاقتصادية والقانونية ذات الصلة المتعلقة بالنظام المناخي وتغير المناخ [21].

---

(17) محمد عادل عسكر ، القانون الدولي للبيئة "تغير المناخ التحديات والمواجهة" ، دراسة تخليلية تأصيلية مقارنة لأحكام اتفاقية الأمم المتحدة الاطارية وبروتوكول كيوتو" ، دار الجامعة الجديدة ، الإسكندرية ، 2013 ،ص53.

(18) نتيجة للتغيرات المناخية التي يشهدها العالم والذي شكل بدوره تهديدا للسلم والامن الدوليين تبنت الجمعية العامة للأمم المتحدة اتفاقية دولية لمواجهة هذه التغيرات لذا عمدت الى تشكيل لجنة حكومية للتفاوض على ابرام هذه الاتفاقية التي انتهت من اعدادها في 9 حزيران عام 1992 ، وطرحتها للتوقيع في مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة والتنمية (قمة الأرض) المنعقد في الفترة من 13-14 /6 عام 1992 في ريو دي جانيرو وتم الموافقة عليه بالاجماع ودخل حيز النفاذ في اذار عام 1993 ، لمزيد من التفاصيل ينظر: سعيد سالم جويلي ، التنظيم الدولي لتغير المناخ وارتفاع درجات الحرارة ، دار النهضة العربية ، القاهرة ، 2002 ، ص19.

(19) ينظر نص المادة (2) من الاتفاقية.

(20) بنظر نص المادة (4/ز) من الاتفاقية.

(21) ينظر نص المادة (4/ح) من الاتفاقية.

اذ جاءت المادة (9) من الاتفاقية لتنص على انشاء هيئة فرعية للمشورة العلمية والتكنولوجية مهمتها تقديم المعلومات والمشورة في الوقت المناسب بشأن المسائل العلمية والتكنولوجية المتصلة بالاتفاقية، وبينت إمكانية الاشتراك فيها من قبل جميع الأطراف، كما جعلت اختصاصاتها متعددة، وتضم ممثلين للحكومات ذوي كفاءة في مجال الخبرة ذي الصلة وتلتزم بتقديم تقاريرها بانتظام.

تضمنت الاتفاقية مجموعة من الالتزامات لهذه الهيئة تتمثل في:

1. اعداد تقييمات عن حالة المعارف العلمية فيما يتصل يتغير المناخ وآثاره.

2. اعداد تقييمات علمية عن آثار التدابير المتخذة لتنفيذ الاتفاقية.

3. تحديد التكنلوجيات والدراية التي تتسم بالابتكار والكفاءة والحداثة واسداء المشورة بشأن سبل ووسائل تعزيز وتطوير أو نقل تلك التكنولوجيات.

4. اسداء المشورة لشأن البرامج العلمية والتعاون الدولي في البحث والتطوير المتصلين بتغير المناخ وبشأن سبل ووسائل دعم بناء القدرة الذاتية في البلدان النامية.

5. الرد على الأمثلة العلمية والتكنلوجية والخاصة بالمنهجية التي قد يواجهها إلى الهيئة.

اما بروتوكول كيوتو فقد نصت الفقرة (4) من المادة (2) على التزام الدول الأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ بأجراء البحوث بشأن الاشكال الجديدة والمتجددة من الطاقة وتكنلوجيات تنحية ثاني أوكسيد الكربون والتكنولوجيات المتقدمة والمبتكرة السليمة بيئياً وتشجيعها وتطويرها وزيادة استخدامها.

كما اكد في نصوصه على ضرورة التعاون في البحث العلمي والتقني وتعزيز الحفاظ وتطوير نظم للرصد المنتظم واستحداث محفوظات للبيانات للتقليل من مجالات الشك ذات الصلة بنظام المناخ، وآثار تغير المناخ السيئة والعواقب الاقتصادية والاجتماعية لمختلف استراتيجيات الاستجابة وتشجيع تطوير وتعزيز القدرات والإمكانات المحلية للمشاركة في الجهود والبرامج والشبكات الدولية والحكومية الدولية فيما يتصل بالبحث والرصد المنتظم [22].

الفرع الثاني: اتفاقية باريس [23] لعام 2015 لمواجهة تغير المناخ وآثاره السلبية:

جاءت هذه الاتفاقية لتنص على حث الدول الأعضاء لتطوير التكنولوجيا ونقلها تحقيقاً تاماً لتحسين القدرة على تحمل تغير المناخ وخفض انبعاثات الغازات الدفيئة والعمل على تعزيز العمل التعاوني المتعلق بتطوير التكنولوجيا ونقلها، كما اشارت إلى انشاء إطار للتكنولوجيا من أجل تقديم إرشادات شاملة لعمل الية التكنولوجيا فيما يتصل بتعزيز وتيسير العمل المعزز المتعلق بتطوير التكنولوجيا ونقلها لدعم هذا الاتفاق، كما اشارت إلى تسريع الابتكار وتشجيعه وتيسير وصول البلدان النامية الأطراف إلى التكنولوجيا بهدف تحقيق التوازن [24].

---

[22] ينظر نص المادة 10 لبفقرة د من البروتوكول.

[23] تبنت 197 دولة اتفاق باريس في مؤتمر الأطراف 21 في باريس في 12 كانون الأول/ 2015. دخل الاتفاق حيز التنفيذ بعد أقل من عام، ويهدف إلى الحد بشكلٍ كبير من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري العالمية والحد من زيادة درجة الحرارة العالمية في هذا القرن إلى درجتين مئويتين مع السعي إلى الحد من الزيادة إلى 1.5 درجة، لمزيد من التفاصيل يرجى زيارة الموقع الالكتروني:https://www.un.org/ar/climatechange/paris-agreement

[24] بنظر الفقرات 1،2،4،5 من المادة 10 من هذا البروتوكول.

تضمن هذا البروتوكول وسائل للحماية من التغيرات المناخية في سياق التنمية المستدامة وجهود القضاء على الفقر تتمثل فيما يأتي:

1. العمل على الحفاظ على درجة الحرارة العالمية لأقل من درجتين مئويتين فوق مستويات ما قبل الحقبة الصناعية.

2. تعزيز القدرة للتكيف مع الاثار الضارة للتغيرات المناخية.

3. جعل التدفقات المالية متماشيا مع خفض انبعاثات الغازات الدفيئة.[25]

وقد القى الضوء هذا البروتوكول على أهمية تحقيق هدف تطوير التكنولوجيا لتحسين القدرة على تحمل تغير المناخ وخفض انبعاثات الغازات الدفيئة [26]، وتضمنت هذه الاتفاقية انشاء إطار للتكنولوجيا من أجل تقديم إرشادات شاملة لعمل آلية التكنولوجيا فيما يتصل بتعزيز وتيسير العمل المعزز المتعلق بتطوير التكنولوجيا ونقلها [27].

الفرع الثالث: اتفاقية فينا لحماية طبقة الأوزون وبروتوكول مونتريال بشأن المواد المستنفذة لطبقة الأوزون:

تهدف هذه الاتفاقية إلى دعم التعاون الدولي لحماية طبقة الأوزون العليا من الآثار الضارة لأنشطة الإنسان، اذ تضمنت هذه الاتفاقية على ان يتعهد الدول الأطراف في الاتفاقية بأن تشرع وتتعاون مباشرة أو عن طريق هيئات دولية مختصة في اجراء بحوث وعمليات تقييم علمية بخصوص المواد والتكنولوجيات البديلة [28].

كما أكدت على تسهيل وتشجيع تبادل المعلومات العلمية والتقنية والاجتماعية والاقتصادية والتجارية والقانونية ذات الصلة بهذه الاتفاقية وتقدم المعلومات إلى الهيئات التي تتفق عليها الأطراف [29]. ونصت على اعتماد برامج للبحوث والرصد المنتظم والتعاون العلمي والتكنولوجي وتبادل المعلومات ونقل تكنولوجيا المعرفة [30].

اما بروتوكول مونتريال بشأن المواد المستنفذة لطبقة الأوزون فقد جاء هذا البروتوكول لينص على تعاون الدول الأطراف بما يتماشى وقوانينها ونظمها وممارستها الوطنية سواء مباشرة أو من خلال الهيئات الدولية المختصة اخذة بنظر الاعتبار احتياجات البلدان النامية بشكل خاص على تشجيع البحث والاطقير وتبادل المعلومات بشأن أفضل التكنولوجيات لتحسين احتواء أو استرجاع أو إعادة تدوير أو تدمير المواد الخاضعة للرقابة أو خفض انبعاثاتها [31].

[25] ينظر نص الفقرة الأولى من المادة (2) من البروتوكول.
[26] ينظر نص الفقرة (1) من المادة (10) من هذه الاتفاقية.
[27] ينظر نص الفقرة (2) من المادة (10) من هذه الاتفاقية.
[28] ينظر نص المادة (3) من الاتفاقية.
[29] ينظر ص المادة (4) من الاتفاقية.
[30] ينظر نص المادة (6) من الاتفاقية.
[31] ينظر نص المادة (9) منه.

الفرع الرابع: اتفاقية حظر استخدام تقنيات التغيير في البيئة لأغراض عسكرية أو لاية أغراض عدائية أخرى:

تعد هذه الاتفاقية بمثابة الدعامة الدولية لحماية المناخ من استخدام التقنيات الحديثة بما فيهم الذكاء الاصطناعي اذ الزمت الدول الأعضاء بأن تتعهد بعد استخدام تقنيات التغيير في البيئة ذات الآثار الواسعة أو الطويلة البقاء أو الشديدة لأغراض عسكرية أو لاية أغراض عدائية أخرى كوسيلة لألحاق الدمار والخسائر [32]

وقد نصت هذه الاتفاقية على استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي بطريق غير مباشر بعبارة (تقنيات التغيير في البيئة) والتي تشمل أي تقنية لأحداث تغيير عن طريق التأثير المتعمد في العمليات الطبيعية في دينامية الكرة الأرضية [33]، وأكدت على إمكانية استخدامها للأغراض السلمية وتبادل المعلومات التقنية بما يخدم المناخ [34].

المطلب الثاني: الجهود الدولية في مكافحة تغيرات المناخ باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي:

تبقى الاتفاقيات حبراً على ورق ان لم تدخل حيز التطبيق العملي إلى حياة الدول ولم يدعمها الموقف الدولي بتوافر آليات دولية تنظم تلك الحماية وتقدم الدعم والاسناد إلى الدول بغية مخاربة التغيرات المناخية عن طريق استخدام التقنيات التكنولوجية وبصورة خاصة الذكاء الاصطناعي، وعلى الرغم من ان خطى التعاون الدولي لازال في اوله إلا انها تعد بمثابة الأساس الذي سينطلق منه العالم لحماية البشرية من التغيرات المناخية المتطرفة، وبناءاً على ما سبق ارتأينا في هذا المبحث ان نبين آليات الأمم المتحدة المتحدة وآليات الاتحاد الدولي للاتصالات في فرعين متتالين.

الفرع الأول: آليات الأمم المتحدة:

عقد مؤتمر الأمم المتحدة حول تغير المناخ (كوب28) نهاية نونبر الجاري بالإمارات العربية المتحدة، وقد اطلقت فيه اللجنة التنفيذية للتكنولوجيا التابعة لاتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ تحدي للابتكار الكبير في مجال الذكاء الاصطناعي لدعم وتطوير الحلول القائمة على الذكاء الاصطناعي في مجال العمل المناخي في البلدان النامية، وأكدت الدراسات المقدمة في هذا المؤتمر ان تقنيات الذكاء الاصطناعي باتت مستخدمة في العديد من المجالات مثل التنبؤ بالمناخ والظواهر الجوية والمناخية المتطرفة وتحسين إنتاجية المحاصيل وترشيد استهلاك المياه أو نحقيق الاستفادة المثلى من أنظمة الطاقة المتجددة. ودعا رئيس آلية التكنولوجيا الة إقامة التعاونات والشراكات الجديدة التي من شأنها الاسهام في تحقيق نتائج ملموسة سواء في مجال السياسات أو التنفيذ في إطار مبادرة الية التكنولوجيا بشان الذكاء الاصطناعي للعمل المناخي [35]

---

[32] ينظر نص المادة 1 من الاتفاقية.
[33] نظر نص المادة (2) من الاتفاقية.
[34] ينظر نص المادة (3) من الاتفاقية.
[35] لمزيد من التفاصيل يرجى زيارة الموقع الالكتروني الاتي:
https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Press%20Release_UNFCCC%20launches%20AI%20Innovation%20Grand%20Challenge_Arabic.pdf

الفرع الثاني: آليات الاتحاد الدولي للاتصالات وتغير المناخ:

بين الاتحاد الدولي للاتصالات انه بمكن للذكاء الاصطناعي والمنصات السحابية المختلطة تسريع الأبحاث الحيوية للتخفيف من حدة المناخ والتكيف معه، وبين ان خفض انبعاثات غاز الميثان المسببة للاحتباس الحراري بحلول عام 2030 يعتبر واخد من اهم الانجازات في القمة الجارية في جلاكسو، كذلك اطلاق مسابقة للتطبيقات الخضراء لتكنلوجيا المعلومات، وتضمن تقرير الاتحاد الدولي للاتصالات الذي كان بعنوان (أنشطة الأمم المتحدة في مجال الذكاء الاصطناعي) ان هناك جهد مشترك لبن الاتحاد و 32 وكالة وهيئة تابعة للأمم المتحدة ورد فيه معلومات عن الأنشطة المتنوعة والمبتكرة المتعلقة بالذكاء الاصطناعي قي مكافحة الجوع والتخفيف من حدة تغير المناخ والمضي قدما في تحقيق الصحة للجميع تضمن امثلة على كيفية تعاطي وكالات الأمم المتحدة مع الذكاء الاصطناعي من أجل تحسين الاستجابة لتفشي الامراض ومراقبة استعمال الطاقة قي الوقت الفعلي وتيسر الانتقال إلى المدن الذكية المستدامة [36].

نشر الاتحاد الدولي للاتصالات في اذار 2019 تقريرا جديدا عن التكنولوجيات الواعدة واستعمالها في الحد من مخاط الكوارث وادارتها ويوضح التقرير كيف تقوم هذه التكنولوجيات حاليا بصقل العمليات من خلال نشر المعلومات الحساسة بسرعة وتحقيق إضافة إلى القاعدة المعرفية للسلوكيات الاجتماعية والاثار الاقتصادية بعد وقوع أي ازمة [37].

وكذلك اهتم قطاع تقييس الاتصالات بالبيئة وتغير المناخ واقتصاد التدوير اذ اهتم بتكنولوجيات المعلومات والاتصالات والدور الرئيسي الذي تقوم به في مواجهة التحديات العالمية بشأن تغير المناخ والتنمية المستدامة، وذلك من خلال زيادة الوعي بدور تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التصدي للتحديات البيئية بما في ذلك تغير المناخ، ويتم الترويج عن حلول مبتكرة تعتمد على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات فيما يتعلق بالمسائل البيئية وعلى وضع معايير مؤاتيه للبيئة فيما يتعلق بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات لدعم مستقبل مستدام في مجالات منها تقسم الأثر البيئي لتكنولوجيات المعلومات والاتصالات والتكيف مع تغير المناخ والتخفيف من اثاره بما يحقق مصلحة المجتمع الدولي [38].

بناءاً على ما سبق ذكره يتضح لنا ان الجهود الدولية في استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي لازالت ضعيفة ولا تتناسب مع أهميتها وخطورة التغييرات المناخية، اذ اتجهت الدول إلى تكريس جهودها لابرام الاتفاقيات بصورة سطحية دون وضع معالجات حقيقية بتفاصيل تسهل ادخال تقنيات الذكاء الاصطناعي كحل لمواجهة التغيرات المناخية، ومن جهة أخرى فأن الأليات الدولية هي الأخرى جاءت بشكل ضعيف جداً ونأمل ان تكون في طور النمو استعدادا لحماية كوكبنا من التغيرات المناخية المتصاعدة اذ اقتصرت على رفع تقارير وتوصيات ومسابقات دون وجود جهة حقيقية مختصة تأخذ على عاتقها ربط التعاون الدولي وتكثيف الجهود لتطوير الإمكانيات في هذا المجال.

---

(36) نقرير عن تنفيذ الخطة الاستراتيجية للاتحاد الدولي للاتصالات وعن أنشطة الاتحاد للفترة 2018-2019 التقرير المرحلي السنوي للاتحاد الوثيقة - c19/35-a مايو 2019 ، ص 68.

(37) تقرير عن تنفيذ الخطة الاستراتيجية للاتحاد الدولي للاتصالات وعن أنشطة الاتحاد للفترة 2018-2019 التقرير المرحلي السنوي للاتحاد 10-20 يونيو 2019 الوثيقة -c19-a-35 28 مايو 2019.

(38) قطاع تقييس الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات ، لمحة عن البيئة وتغير المناخ واقتصاد التدوير، لمزيد من التفاصيل يرجى زيارة الموقع الالكتروني:
https://www.itu.int/ar/ITU-T/climatechange/Pages/ictccenv.aspx

الخاتمة

تتجلى أهمية استخدام الذكاء الاصطناعي كأحد التقنيات التكنولوجية في محاربة التغيرات المناخية فيما تقدمه من سرعة في مواجهتها ودقة وكحل بديل وذكي دون تدخل الإنسان وبالتالي عدم تعرضه للمخاطر، وقد اختلف تعريف الذكاء الاصطناعي بحسب الحقل الذي يستخدم فيه وأيضا تعددت تعريفاته في اللغة والاصطلاح وبكل حال من الأحوال فأنه لا يوجد تعريف له جامع ومانع إلا انه يمكننا ان نركز على انه تقنية تجعل أداء الآلة لأي عمل مشابه للعمل البشري وفي بعض الاحيان والمجالات يكون اداءها بشكل أفضل واسرع واكفأ. وهو يعتبر سلاح ذو حدين اذ بمكن استخدامه بطريقة تدمر البشرية جمعاء أو بطريقة يجعل هذا الكوكب بكل جزء منه صالح للمعيشة الهانئة، وعلى الرغم من تعدد الوسائل في استخدامه إلى انه يحتاج إلى تعاون حقيقي على الصعيد الوطني من تعبة الموارد وتكثيف الجهود في مجال الاختراعات أو على الصعيد الدولي والتعاون الدولي الذي بدأ في اول ولادة له على تأكيده بضرورة التعاون الدولي في مجال تكنولوجيا المعلومات وتطويرها من خلال ابرام عدة اتفاقيات دولية منها اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية لتغير المناخ لعام 1992 وبروتوكول كيوتو لعام 1997واتفاقية فينا لحماية طبقة الأوزون وبروتوكول مونتريال بشأن المواد المستنفذة لطبقة الأوزون و اتفاقية حظر استخدام تقنيات التغيير في البيئة لأغراض عسكرية أو لاية أغراض عدائية أخرى، ومن خلال البحث في هذا الموضوع توصلنا إلى جملة من النتائج نستخلصها فيما يأتي:

أولاً: نتائج الدراسة:

1. الذكاء الاصطناعي يعتبر اهم التقنيات التكنولوجية التي تنظم العلاقات بين الدول اذ عن طريقه تكون الغلبة والأولية للدول الاكثر تقدماً في مجال الذكاء الاصطناعي. كما له دور كبير في الحفاظ على مستقبل كوكبنا من المخاطر المناخية.

2. تساعد تقنيات الذكاء الاصطناعي الدول لمحاربة التغييرات المناخية عن طريق التنبؤ بالمخاطر المناخية أو الحد منها.

3. توجد علاقة بين استخدام التقنيات التكنولوجية (الذكاء الاصطناعي) وتغير المناخ بصورة ايجابية وأخرى سلبية.

4. تهتم أجهزة الامم المتحدة بدراسة الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في مجال التعاون الدولي في وقت السلم ووقت الحرب ومنها محاربة تغير المناخ لغرض وضع قواعد قانونية دولية تحقق الفائدة من هذه التقنيات وتحد من آثارها في مجال التعاون الدولي.

ثانياً: التوصيات:

1. نشر تقنيات الذكاء الاصطناعي واستخدامها بشكل أوسع في جميع مجالات الحياة وتوعية الافراد بضرورة اتجاههم إليها في سد احتياجاتهم اليومية من الآلات أو الوقود صديق البيئة الذي توفره تقنيات الذكاء الاصطناعي.

2. دعم الدول على الصعيد الوطني أو الدولي للكفاءات من المخترعين في مجال تقنيات الذكاء الاصطناعي مادياً ومعنوياً وخاصة ما يتعلق منها بتطويرها في مكافحة التغيرات المناخية.

3. حث الدول للانضمام إلى الاتفاقيات الدولية التي تنظم التعاون الدولي في مجال تطوير تقنيات التكنولوجيا وبصورة خاصة تقنيات الذكاء الاصطناعي.

4. ابرام اتفاقية دولية تخص تقنيات الذكاء الاصطناعي ودورها المهم في مكافحة تغيرات المناخ.

5. انشاء هيئة دولية مهمتها تطوير استخدام التقنيات التكنولوجية في مكافحة التغيرات المناخية والتنسيق بين الدول للتعاون فيما بينها في هذا المجال.

المصادر:

كريستيان يوسف، المسؤولية المدنية عن فعل الذكاء الاصطناعي، منشوارت الحلبي الحقوقية، الطبعة الأولى، بيروت، 32022، ص 26.

عبد اللاه إبراهيم الفقي الذكاء الاصطناعي والنظم الخبيرة، دار الثقافة للنشر والتوزيع، ط1 الأردن، 2012.

محمد عادل عسكر، القانون الدولي للبيئة "تغير المناخ التحديات والمواجهة"، دراسة تخليلية تأصيلية مقارنة لأحكام اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية وبروتوكول كيوتو"، دار الجامعة الجديدة، الإسكندرية، 2013.

سعيد سالم جويلي، التنظيم الدولي لتغير المناخ وارتفاع درجات الحرارة، دار النهضة العربية، القاهرة، 2002.

Nils J Nilsson, The Quest for Artificial Intelligence: A History of Ideas and Achievements, Cambridge University Press, London, 2010.

Matthijs Maas, “International Law Does Not Compute: Artificial Intelligence and the Development, Displacement or Destruction of the Global Legal Order”, Melbourne Journal of International Law, Vol. 20, No. 1, 2019.

Andrae, Anders SG, and Tomas Edler. "On global electricity usage of communication technology: trends to 2030." Challenges 6, no. 1 (2015): 117-157.

Marc S. Reisch, Powering the internet of things, Electronic Materials , C&EN New York City, August 7, 2017, Cen.Acs. Org

John McCarthy, Marvin L. Minsky, Nathaniel Rochester and Claude E. Shannon, «A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence. August 13 ,1955 , AI Magazine,2006 , vol.27.

اشرف عبد الفتاح درويش و أبو العلا عطيفي حسانين، قوة البيانات ودورها في مواجهة التغيرات المناخية باستخدام علوم البيانات وتقنيات الذكاء الاصطناعي، بخث منشور في مجلة افاق اسيوية، المجلد6، العدد 10،تشرين الأول 2022.

محمد عبد اللطيف،المسؤولية عن الذكاء الاصطناعي بين القانون الخاص والقانون العام بحث مقدم إلى مؤتمر الجوانب القانونية والاقتصادية للذكاء الاصطناعي وتكنولوجيا المعلومات المقام بتاريخ 22-24 مايو 2021 قي كلية الحقوق/ جامعة المنصورة.

محمد عرفان الخطيب، الذكاء الإنساني والقانون دراسة نقدية مقارنة بين التشريعين المدني الفرنسي والقطري في ضوء القواعد الاوربية في القانون المدني للانسالة لعام 2017 والسياسة الصناعية الاوردبية للذكاء الاصطناعي والانسالات لعام 2019، مجلة الدراسات القانونية، جامعة بيروت العربية، 2020.

الاتفاقيات الدولية:

اتفاقية ريو لعام 1992 (اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية لتغير المناخ).

وبروتوكول كيوتو لعام 1997 الملحق بها.

اتفاقية باريس لعام 2015 لمواجهة تغير المناخ وآثاره السلبية.

اتفاقية فينا لحماية طبقة الأوزون وبروتوكول مونتريال بشأن المواد المستنفذة لطبقة الأوزون

اتفاقية حظر استخدام تقنيات التغيير في البيئة لأغراض عسكرية أو لاية أغراض عدائية أخرى.

التقارير الدولية:

نقرير عن تنفبذ الخطة الاستراتيجية للاتحاد الدولي للاتصالات وعن أنشطة الاتحاد للفترة 2018-2019 التقرير المرحلي السنوي للاتحاد الوثيقة - c19/35-aمايو 2019، ص 68.

تقرير عن تنفبذ الخطة الاستراتيجية للاتحاد الدولي للاتصالات وعن أنشطة الاتحاد للفترة 2018-2019 التقرير المرخلي السنوي للاتحاد 10-20 يونيو 2019 الوثيقة -35-a-28c19 مايو 2019.

المواقع الإلكترونية:

https://www.britannica.com/dictionary/artificial-intelligence1

https://www.itu.int/ar/ITU-T/climatechange/Pages/ictccenv.aspx

https://www.un.org/ar/climatechange/paris-agreement

https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Press%20Release_UNFCCC%20launches%20AI%20Inno vation%20Grand%20Challenge_Arabic.pdf