استخدام الذكاء الاصطناعي لتحقيق التنمية المستدامة
USING ARTIFICIAL INTELLIGENTE TO ACHIEVE SUSTAINABLE DEVELOPMENT

بلفارشوقي[1]، فنيدس أحمد [2]، بوكتاب خالد[3]

[1]جامعة 08 ماي 1945 - قالمة-، مخبر د.ق.ب (LEJE)، الجزائر، belfar.chaouki@univ-guelma.dz

[2]جامعة 08 ماي 1945 - قالمة-، مخبر د.ق.ب (LEJE)، الجزائر، fnides.ahmed@univ-guelma.dz

[3]جامعة باجي مختار-عنابة-، مخبر د. ق.م، الجزائر، khaled.boukettab@univ-annaba.org

الملخص

تهدف هذه المداخلة إلى توضيح أهمية ودور الذكاء الاصطناعي في مجال تحقيق أهداف التنمية المستدامة، فنظرا لاستخدم الذكاء الاصطناعي بنجاح في العديد المجالات والتي من بينها، التعليم والطب والاكتشافات العلمية والصناعة والطاقة والبيئة والإنسان الآلي، تبنت أغلب الدول المتقدمة تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتوظيفها في مختلف المجالات لتحقيق التنمية المستدامة.

وتوصلنا من خلال هذا البحث إلى أن استخدام الذكاء الاصطناعي في التنمية المستدامة، يفتح بوابة جديدة على آفاق الاستثمار في التكنولوجيا المتطورة والاستفادة منها في تنفيذ استراتيجيات التنمية المستدامة وفق أحسن معايير الكفاءة، وبما ينعكس إيجابا على مستوى عيشة الفرد ويقوى النمو الاقتصادي والرفاه الاجتماعي والحفاظ وحماية البيئة وذلك ما يسرع تكريس الحكم الراشد.

الكلمات المفتاحية : التنمية المستدامة، الذكاء الاصطناعي، الحكم الراشد.

ABSTRACT

This intervention aims to explain the importance of the use of Artificial Intelligence in the field of sustainable development. Given the successful use of A.I. in many fields including education, medicine, scientific discoveries, industry, and robotics. Many developed countries have adopted the applications of A.I. and used them in various fields to bring about sustainable development.

With reached the conclusion, through this research paper, that the use of A.I. in sustainable development leads the way for new possibilities in investing and benefitting in high technology in implementing sustainable plans under the best conditions for efficiency. In a way that reflects the positive living conditions of the individual and increases economic growth, social welfare, and environmental protection which eventually accelerates the fulfillment of good governance.

Keywords: Stainable Development, Artificial Intelligence, Good Governance.

المؤلف المرسل: بلفار شوقي، **الإيميل :** belfar.chaouki@univ-guelma.dz

1. المقدمة

لقد أصبح الذكاء الاصطناعي حقيقة واقعة للعديد من التطبيقات اليومية، وعددها يزداد يوما بعد يوم، وهو يغير العالم اجتماعيًا واقتصاديًا و بيئيا، ويمكن للذكاء الاصطناعي أن يساعد في تحليل كميات كبيرة من البيانات، والتي بدورها يمكنها تحسين التوقعات و مساعدة الحكومات على خدمة الناس بشكل أفضل في إطار الحكم الراشد، مع ذلك تبرز تحديات كبيرة في مجال أخلاقيات استخدام الذكاء الاصطناعي وخصوصية الفضاء الإلكتروني (Dinh-Xuan, 2019, p. 1).

وسنناقش آخر التطورات في مجال الذكاء الاصطناعي وإمكانياته في المساعدة على تحقيق أهداف الأمم المتحدة للتنمية المستدامة، كما سنناقش تأثيره على الأمن والخصوصية والجوانب الأخلاقية للذكاء الاصطناعي. بالإضافة إلى ذلك سنوضح كيف أن الفرص التي يوفرها الذكاء الاصطناعي يمكن أن تضمن استفادة البشرية جمعاء من الذكاء الاصطناعي.

يُعرف الذكاء الاصطناعي بقدرته فائقة القوة على الأداء الإدراكي للوظائف البشرية ويعد أحد المكونات التقنية الرئيسية للثورة الصناعية الرابعة، فقد تطور أدائه وقوته بشكل كبير، حيث يمكنه معالجة كمية كبيرة من المعلومات، ويمكنه التواصل بسرعة مع الإنترنت، وتحسين استخدام الخوارزميات المشابهة للتفكير البشري. و لا تتمتع أنظمة الذكاء الاصطناعي بالقدرة على تحليل كمية كبيرة من المعلومات فحسب، بل أصبحت أيضًا جزءًا مهمًا من العديد من الصناعات المبتكرة مثل إنترنت الأشياء، والمركبات الذاتية القيادة، ومعالجة البيانات الضخمة، والهندسة الوراثية، والتشخيص الطبي، والطباعة ثلاثية الأبعاد.

يعزز الذكاء الاصطناعي التحول الرقمي وذلك لتحقيق رفاهية أكبر في العديد من جوانب الحياة بطرق لا يمكن تصورها اليوم، و ذلك من خلال المساهمة في التقدم الاقتصادي و الاجتماعي مع مراعاة الجانب البيئي و التنمية المستدامة، وتشمل أنظمة الذكاء الاصطناعي: التعلم الآلي، وهو الأسلوب الأكثر شيوعًا، والذي يكتشف الأنماط و يغذي البيانات، والذي يمكنه محاكاة الدماغ البشري وتمكين نماذج الذكاء الاصطناعي للتعلم، والتي تمكن أجهزة الكمبيوتر من معالجة الصور وتحليلها وفهمها، و كذلك معالجة اللغة الطبيعية، والتي يتم من خلالها تفسير وفهم اللغة المنطوقة وتحويلها إلى نص مكتوب ومفهوم و بذلك يمكن للذكاء الاصطناعي أن يصنع وكلاء افتراضيين الذين يقومون بمحاكاة الأدوار التي تتفاعل مع العملاء والمستخدمين.

تعد تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي ضرورية لتعزيز التنمية والابتكار، ولتعزيز تحقيق أهداف التنمية المستدامة التي أطلقتها الأمم المتحدة. وتركز هذه الأخيرة على تحسين التعليم، وتوفير الخدمات الصحية، وخلق فرص العمل، والقضاء على الفقر، ودعم الإبداع والمبادرة، وتعزيز الحكم الراشد. وقد أحرزت بعض الدول النامية تقدماً في التنمية المستدامة، خاصة في مجالات: الصحة، التعليم، وضمان موارد المياه، وحماية البيئة، إلا أن مستوى التنمية في الدول العربية بات متفاوتا، خاصة في المناطق التي شهدت صراعات مستمرة ولم تنعم بسلام مع الاستقرار السياسي، فضلا عن كون ملايين من السكان يعيشون تحت خط الفقر، بالإضافة إلى عدم وجود مأوى لائق وبيئة تعليمية مناسبة، كما تعاني من نقص المياه.

من خلال التنسيق مع السياسات الوطنية والعربية وجهود التنمية الدولية والإدارات التكنولوجية، يمكن لدول المغرب العربي أن تستعين بالتطور الحاصل في الذكاء الاصطناعي لتسريع تحقيق التنمية المستدامة، حيث أن الدراسات تظهر أن الذكاء الاصطناعي يساعد في تحقيق 79 بالمائة من أهداف التنمية المستدامة، بشكل عام من خلال التحسين التكنولوجي، والذي قد يسمح بالتغلب على بعض القيود الحالية. ومع ذلك، فإن بعض أهداف التنمية المستدامة قد تواجه تأثيرًا سلبيًا من تطوير الذكاء الاصطناعي.

انطلاقا مما سبق يمكن طرح الإشكالية التالية: إلى أي مدى يمكن لتقنية الذكاء الاصطناعي أن تساعد في تحقيق أهداف التنمية التنمية المستدامة؟

للإجابة على هذه الإشكالية نقسم الموضوع الى قسمين حيث نتطرق في القسم الأول إلى المجالات العامة لتأثير الذكاء الاصطناعي على التنمية المستدامة بإيجابياته وسلبياته ومحاولة معالجة التأثيرات السلبية عن طريق أخلقة الذكاء الاصطناعي، وفي القسم الثاني نتعرض لأهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي من أجل تحقيق التنمية المستدامة.

وذلك بإتباع المنهج الوصفي التحليلي الذي يعتبر ملائما للدراسة والوصول الى الأهداف المرجوة، حيث تم جمع المعلومات والبيانات من مصادر متنوعة شملت الكتب والمقالات و تقارير الأمم المتحدة حول الحكومة الالكترونية و الذكاء الاصطناعي و التنمية المستدامة.

2. الذكاء الاصطناعي والتنمية المستدامة

في هذا الجزء من البحث ندرس دور الذكاء الاصطناعي في تحقيق أهداف التنمية المستدامة وكذلك نتعرض لتأثيراته على أبعاد التنمية المستدامة الثلاثة: البعد الاقتصادي والاجتماعي والبيئي، ومحاولة معالجة المخاوف والسلبيات عن طريق أخلقة الذكاء الاصطناعي.

1.2 دورالذكاء الاصطناعي في تحقيق التنمية المستدامة

تعرف التنمية المستدامة بأنها الإدارة الحكيمة للموارد الطبيعية المتاحة بشكل يكفل الرخاء الاقتصادي و الاجتماعي وتحقيق الاحتياجات الإنمائية للأجيال الحالية والمقبلة (حرير، 2020، صفحة 52). والتنمية المستدامة ظاهرة معقدة تنطوي على العديد من الجوانب، يتضمن التقرير الصادر عن معهد الموارد العالمية 20 تعريفا للتنمية المستدامة، اشتمل على مختلف أبعادها، بحيث قسم هذه التعاريف إلى أربعة فئات: اقتصادية واجتماعية وبيئية وتكنولوجية (محمد ص.، 2002، صفحة 94).

على المستوى الاقتصادي: تعني التنمية المستدامة بالنسبة للدول المتقدمة إجراء تخفيض استهلاك الطاقة، أما بالنسبة للدول المتخلفة فهي تعني توظيف الموارد من أجل رفع مستوى المعيشة والحد من الفقر و تعظيم الرفاه الاقتصادي لأطول فترة زمنية ممكنة من خلال توفير الرفاه الإنساني بأفضل نوعية (مطالي و زغلول، 2018، صفحة 385).

على الصعيد الاجتماعي: فإنها تعني السعي من أجل استقرار النمو السكاني، ورفع مستوى الخدمات الصحية والتعليمية خاصة في المناطق الريفية.

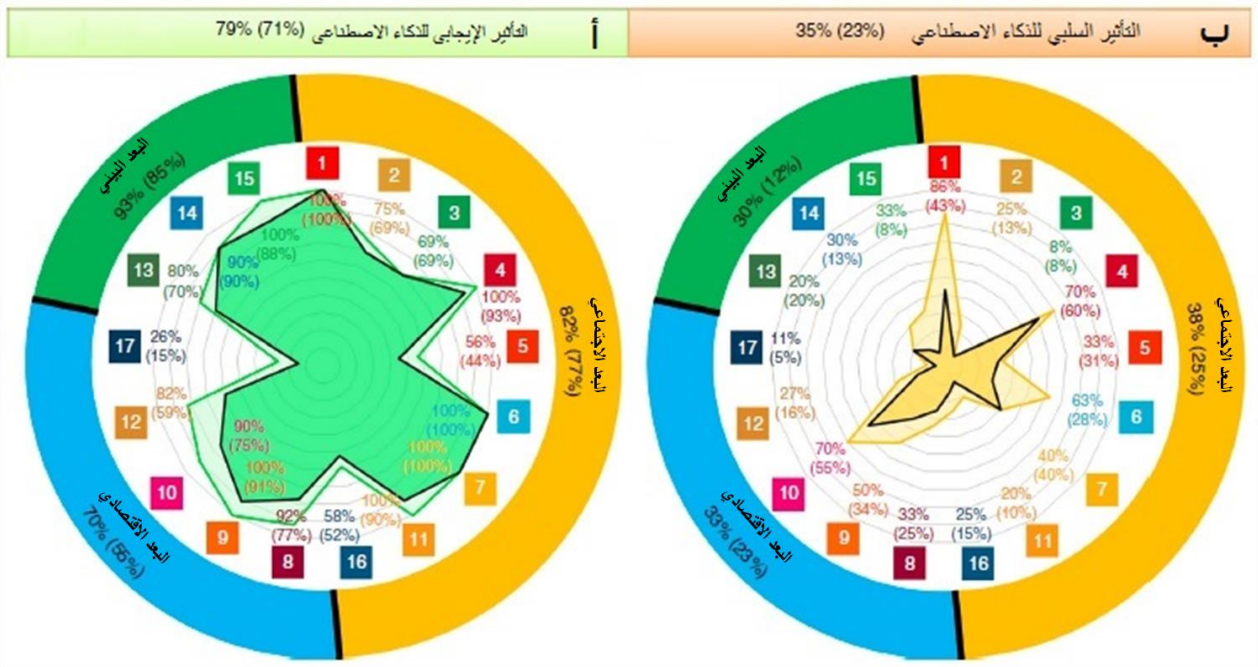
على الصعيد البيئي: فهي تعني حماية الموارد الطبيعية والاستخدام الأمثل للأرض الزراعية والموارد المائية.

وعلى الصعيد التكنولوجي: فهي تعني نقل المجتمع إلى عصر الصناعات النظيفة، التي تستخدم تكنولوجيا منظفة للبيئة، وتنتج الحد الأدنى من الغازات الملوثة والحابسة للحرارة والضارة بطبقة الأوزون، ويتم البحث عن مصادر الطاقة البديلة كاستخدام الطاقة الشمسية وكذا استبدال الوقود بالكهرباء في عربات النقل (حسونة، 2013، صفحة 24).

لتحقيق أهداف التنمية المستدامة بحلول عام 2030، من الضروري إجراء تغيير شامل لطريقة استجابة الحكومة لتحديات التنمية المتزايدة الخطورة. وهذا يتطلب إعادة التفكير في دور الحكومات في العصر الرقمي وكيفية تفاعلها مع المجتمع والقطاع الخاص. كيفية إدارة الحكومة في العصر الرقمي للشؤون العامة الوطنية، و كذا طريقة تلبية احتياجات الناس وكيف يقدمون الخدمات ويديرون أعمال التنمية والاقتصاد بطريقة مستدامة، و عليه يجب أن تلتزم الحكومة الرقمية بتسريع تحقيق أهداف التنمية المستدامة وضمان " ألا يتخلف أحد عن ركب التنمية ". وفي إصدار العام 2020 من التقرير الدوري الذي يصدر عن إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية التابعة للأمم المتحدة عن التقدم المحرز على طريق الحكومة الرقمية والاتجاهات العالمية الجديدة والتحديات الجديدة في العصر الرقمي. وكيف ينبغي للحكومات استخدام فرص الحكم الراشد والذكاء الاصطناعي لتسريع تحقيق أهداف التنمية المستدامة (United Nations, e-government survey, 2020).

تبشر أحدث التطورات في الذكاء الاصطناعي بعصر جديد في العديد من التقنيات. على سبيل المثال، يمكن للذكاء الاصطناعي تحسين تحقيق أهداف التنمية المستدامة. ويمكن أن يؤدي الجمع بين الاثنين إلى تغيير طريقة وسرعة تحقيق أهداف التنمية المستدامة و في أقصر وقت ممكن.

تشير دراسة حديثة لدور الذكاء الاصطناعي على التنمية المستدامة حيث تعرضت للتأثيرات الإيجابية و التأثيرات السلبية لدور الذكاء الاصطناعي على التنمية المستدامة بأبعادها الثلاثة: البعد الاقتصادي والاجتماعي والبيئي وتوصلت هذه الدراسة الى أن الذكاء الاصطناعي يساعد في تحقيق 79 بالمائة من أهداف التنمية المستدامة، بشكل عام من خلال التحسين التكنولوجي، والذي قد يسمح بالتغلب على بعض القيود الحالية. ومع ذلك، فإن بعض أهداف التنمية المستدامة قد تواجه تأثيرًا سلبيًا بنسبة 35 بالمائة من تطوير الذكاء الاصطناعي (Vinuesa, et al., 2020, p. 2) و هذا ما يظهره الشكل رقم 1:



الشكل 1: الأثر الإيجابي والسلبي للذكاء الاصطناعي على أهداف التنمية المستدامة

المصدر: (Vinuesa, et al., 2020, p. 2)

يتضح من خلال (الشكل 1) الأثر الإيجابي والسلبي للذكاء الاصطناعي على مختلف أهداف التنمية المستدامة. حيث يظهر الجزء (أ) التأثير الايجابي للذكاء الاصطناعي على أهداف التنمية المستدامة فيما يوضح الجزء (ب) التأثير السلبي للذكاء الاصطناعي على أهداف التنمية المستدامة. وتمثل الأرقام الموجودة داخل المربعات الملونة كل من أهداف التنمية المستدامة. وتشير النسب المئوية في الجزء العلوي إلى نسبة جميع الأهداف المحتمل تأثرها بالذكاء الاصطناعي وتلك الموجودة في الدائرة الداخلية من الشكل تتوافق مع النسب داخل كل هدف من أهداف التنمية المستدامة، النتائج المطابقة للمجموعات الرئيسية الثلاث، وهي البعد الاجتماعي و البعد الاقتصادي و البعد البيئي.

يمكن تعريف الذكاء الاصطناعي بأنه : قدرة روبوت مدعم بكمبيوتر على معالجة المعلومات والوصول إلى نتائج بطريقة مماثلة لعملية التفكير لدى البشر في التعلم واتخاذ القرارات وحل المشاكل (العريشي، 2020، صفحة 251) . وبالتالي فإن هدف

أنظمة الذكاء الاصطناعي هو تطوير أنظمة قادرة على معالجة المشاكل المعقدة بطرق مشابهة للعمليات المنطقية والاستدلال عند البشر .

لقد قدم التطور السريع للذكاء الاصطناعي حلولاً لمعظم التحديات الملحة التي يواجهها المجتمع. واليوم، وتم استخدامه للتنبؤ بحجم المحاصيل من الفضاء، ولتشخيص الملاريا وتقديمها للعملاء بلغات متعددة. و هذه مجرد أمثلة قليلة لكيفية استفادة القطاعات المختلفة من هذه التكنولوجيا و كيف يمكن أن تساعد في حل أهم المشكلات التي تواجه المجتمع الحديث، من الطاقة النظيفة إلى السرطان والأمراض (محمد ح.، 2020، الصفحات 72-73).

تبحث تقنية الذكاء الاصطناعي عن طرق جديدة ومتنوعة لحماية المحيط وإدارته بطريقة مستدامة. لحماية الأنواع البحرية المهددة بالانقراض، كما يمكن لتقنيات الذكاء الاصطناعي استخدام تحليل الصور والتعلم الآلي لتتبع عدد وموقع الأنواع الغريبة. يمكن للروبوتات المعززة بالذكاء الاصطناعي أيضًا مراقبة ظروف المحيطات و اكتشاف مستويات التلوث وتتبع تغيرات درجة حرارة المحيط ودرجة الحموضة بسبب تغير المناخ، لذلك فإن استخدام الذكاء الاصطناعي سيساعد في تحقيق أهداف التنمية المستدامة، طاقة نظيفة وبأسعار معقولة وتحسين المحيط.

صاغ قادة العالم في سبتمبر 2015 أجندة طموحة للإنسان، بهدف "تحقيق الرخاء والسلام من خلال الشراكات على جميع المستويات، والازدهار والسلام لكوكب الأرض وجميع الناس". ومنذ ذلك الحين، تم رصد الكثير من التقدم، وفي الوقت نفسه، من الضروري اتخاذ تدابير عاجلة لتحقيق المبادئ الشاملة للتنمية الشاملة والعدالة والمساواة واستدامة التنمية، وهي القيم الواردة في خطة عام 2030 للتنمية المستدامة. وستعمل الحكومات بالتعاون مع القطاع الخاص والمجتمع المدني. الدور المركزي في تحقيق أهداف التنمية المستدامة. وسيحتاج لتنفيذ أهداف أهداف التنمية المستدامة جدول الأعمال عبر المؤسسات العامة على المستويات المحلية والوطنية والإقليمية والدولية. وهذا يعني، على وجه التحديد، ضمان أن يكون هدف القضاء على الفقر قائماً و "ضمان عدم تخلف أحد عن الركب". وتعد الحكومة الرقمية والذكاء الاصطناعي حاليًا أداة تطوير قوية يمكنها تطبيق جميع المبادئ المذكورة أعلاه وتمكين الدول من تحقيق أهداف التنمية المستدامة (الامم المتحدة، 2015).

من الصعب الوصول إلى الأهداف المحددة في جميع أنحاء العالم وتهيئة المجتمعات التي ستتمتع بالسلام والعدالة والإنصاف للجميع ما لم تكن هناك مؤسسات فعالة وخاضعة للمساءلة لتلبية احتياجات الجميع. يجب أن تكون هذه المؤسسات قادرة ومجهزة لتكييف الأجندة العالمية مع السياق الوطني المحلي وتعبئة مجتمعاتها المحلية والقطاع الخاص لتنفيذ الأهداف المستدامة. ستُفرض الحاجة إلى بناء المهارات وتحفيز الابتكار على جميع المستويات، لا سيما فيما يتعلق بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، والحكومة الإلكترونية والذكاء الاصطناعي، ولتحسين تكامل السياسات ومساءلة المؤسسات العامة. يتم تقديم الخدمات للجميع، وخاصة الفئات الأكثر فقراً، بطريقة فورية وفعالة. وذلك باستخدام الذكاء الاصطناعي لبناء مجتمعات تكون قادرة على الصمود في وجه الأزمات.

تعتبر الخدمات الأساسية مثل النقل والصحة والتعليم والمياه والصرف الصحي، فضلاً عن البنية التحتية والمعدات عالية الجودة، ضرورية للتنمية المستدامة وتحسين نوعية الحياة. ولكي تكون هذه الخدمات فعالة حقًا، يجب أن تكون في متناول الجميع. وتبرز الحاجة لابتكار تقنيات جديدة بالإضافة إلى التقنيات الحالية، لتوسيع دائرة الأشخاص الذين يحصلون على الخدمات وزيادة مستخدميهم وبتكلفة أقل.

لذلك من المهم النظر في كيفية إتاحة خدمات عالية الجودة للجميع مع ضمان الاتساق بين مختلف القرارات، ووضع سياسات للإدماج وزيادة الفعالية والشفافية والمساءلة. كما يلزم اتباع آلية اتخاذ قرار بعيدة النظر لترى الصورة الكلية، وتحقيق مستوى غير مسبوق من التنسيق بين المؤسسات، و لن تتحقق مستويات مستدامة وفعالة وشاملة لتقديم الخدمات الحكومية

ما لم تتبنى جميع الأطراف نهجاً متكاملاً ومتوازناً في مختلف الجوانب الاجتماعية والاقتصادية والبيئية، وفي مختلف المجالات التي تغطيها أهداف التنمية المستدامة. على الرغم من أن القطاع العام هو عادة أكبر وأقوى فاعل في المجتمع، يجب على الحكومات أن تقبل عدم احتكارها للموارد وحدها، من ناحية أخرى، يجب على الحكومات تحمل المسؤولية العامة عن الجودة والمعايير وأخلاقيات العمل، والتأكد من عدم تخلف أحد عن الركب في التنمية، وتحفيز التمكين وتقديم الدعم لقدرات المؤثرين الآخرين في الدولة والمجتمع المدني والأعمال التجارية بحيث يشارك الجميع جنباً إلى جنب مع القطاع العام في معالجة التحول الرقمي المنشود. في الوقت نفسه، يخلق استخدام الذكاء الاصطناعي مخاطر ذات طبيعة جديدة.

من خلال التكنولوجيا الرقمية والذكاء الاصطناعي، يمكن للحكومات التعامل مع الصدمات التي تسببها الكوارث الطبيعية والبشرية، ومختلف أشكال الأزمات الأخرى، وإجراء عمليات الاستجابة للطوارئ، وأداء المهام الحيوية والتعافي بسرعة من الأزمات. بالإضافة إلى البحث عن الحلول التكنولوجية بعد الكوارث، وتلعب السياسات دوراً محورياً في إدارة خطر الكوارث. فبناء على "إطار سينداي للحد من خطر الكوارث بين 2015-2030"، يجب أن ينتقل تركيز الحكومات من التعامل مع الكوارث إلى توقعها قبل حدوثها لتقليلها والحد من خطرها وإدارة هذا الخطر بشكل فعال. ويمكن تحقيق ذلك باستخدام البيانات وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات والذكاء الاصطناعي، ومن الضروري للغاية في التطبيقات التعرف على إدارة الكوارث وتقليل المخاطر قبل وقوعها. في الواقع، تعد تقنية الذكاء الاصطناعي مكونًا لا غنى عنه في إدارة مخاطر الكوارث، وبالتعاون مع التقنيات الجغرافية وتطبيقات الفضاء والتضاريس المكانية، يمكن أن تكون هذه التقنيات مفيدة للغاية في التعامل بسرعة وضمان الاتصال الفعال خلال مرحلة إدارة الأزمات. يمكن أن تدعم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات أيضًا عمل البنية التحتية الوطنية للتعامل مع حالات الطوارئ، ولضمان استمرار الاتصالات وتقديم الخدمات في جميع مراحل إدارة الكوارث. لذلك من الواضح أنه تم إحراز تقدم في الجهود المبذولة لسد الفجوة الرقمية.

وتقوم الحكومات، بالتعاون مع القطاع الخاص والأوساط الأكاديمية، بفحص التقنيات سريعة التطور وكيفية تأثير استخدام هذه التقنيات، مثل البيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي العميق، في تحسين خدمات الإدارة العامة وتكييفها. في المنطقة العربية، على سبيل المثال، تعتبر الإمارات العربية المتحدة من الدول الرائدة في استخدام الذكاء الاصطناعي. في أكتوبر 2017، أنشأت الدولة استراتيجية ذكاء اصطناعي وعينت أول وزير دولة في العالم مسؤولاً عن الذكاء الاصطناعي (سباع، يوسفي، و ملوكي، 2018، صفحة 39). يمكن أن يؤدي استخدام هذه التقنيات الجديدة والمتقدمة إلى خلق فرص جديدة للتنمية والنمو الاقتصادي، مثل الخدمات الصحية والأمن الغذائي والحد من الأزمات، كما يمكن للحكومات الاستفادة من التطورات التي حققها الذكاء الاصطناعي لتقديم مجموعة واسعة من الخدمات و التي ستلبي احتياجات كل المواطنين،و على مدار 24 ساعة في اليوم.

يمكن لهذه الخدمات، المبنية على المعلومات التي تم جمعها من البيانات الضخمة، وكذلك المعلومات التي تم الحصول عليها من خلال تحسين تواصل المواطنين مع الحكومة، أن تحسن التفاعل بين الحكومة ومواطنيها بشكل كبير. والثورة الصناعية الرابعة لديها القدرة على تغيير مجتمعاتنا وتحسين أسلوب حياتنا بوتيرة سريعة للغاية. ومن ناحية أخرى، نرى تحديات كبيرة، لذلك كان لابد من العمل على أخلقة الذكاء الاصطناعي وهو توجه تعمل الحكومات على تحقيقه للتمتع بفوائد الذكاء الاصطناعي وتجنب عيوبه.

2.2 أخلقة الذكاء الاصطناعي وتحدياته

إن مخاطر الذكاء الاصطناعي وبرمجة أجهزة الحاسوب وغيرها من الأجهزة الذكية للقيام بالأعمال كما يقوم بها البشر عديدة، ويرجع ذلك أساسًا إلى أن مخترعي الآلات لا يمكنهم تفسير المعلومات التي تلتقطها البرمجيات الذكية و تتعلم منها وبعدها يمكنها اصدار قرارات و استنتاجات مستقلة، ويتعين على مطوري البرامج ومطوري الذكاء الاصطناعي تحمل العواقب الأخلاقية لعملهم. على محمل الجد، إذا تمكنا من رؤية التكنولوجيا على أنها محايدة أخلاقياً ، فلا يمكن النظر إلى صانعي التكنولوجيا على هذا النحو. لذلك يجب أن تكون الحكومات والقطاع العام قادرين على قيادة هذه المرحلة من خلال الاستعداد لاتخاذ إجراءات للتكيف مع هذا الواقع والتكيف مع تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي واستخدامها بمرونة وحذر، نحن بحاجة إلى التفكير في التحديات غير المسبوقة التي تمثلها التقنيات الجديدة، بدون تخطيط دقيق، يمكن للذكاء الاصطناعي، أن يضر بالفئات الضعيفة من السكان، ويؤدي إلى تفاقم عدم المساواة القائمة ويزيد الفجوة الرقمية ويضر بتوافر الوظائف والاقتصاد.

بالرغم من أن الثورة الصناعية الرابعة توجد فرصًا غير مسبوقة، فهي تخلق أيضًا عددًا من التحديات، أبرزها المهارات المستقبلية والعمل، ذلك أن كل ثورة صناعية تؤدي إلى خسارة الناس أعمالهم بسبب تلاشي الحاجة إلى المهارات التي لديهم . فقبل أكثر من200 سنة، و في ظل الثورة الصناعية الأولى أدى ابتكار الآلات التي تعمل بالماء والبخار إلى الاستغناء عن الكثير من العمال مثل النساجين اليدويين وصانعي الجوارب، والحال نفسه بالنسبة للثورة التكنولوجية الحالية حيث تشير المؤشرات المبكرة إلى أن تأثيرها على المهارات والعمل سيكون أكبر، بحكم تغير طبيعة المهارات المطلوبة عما اعتدنا أن نراه في أوقات التحول التكنولوجي الجديد.

على عكس الثورات الصناعية الأولى، أدت الثورة الصناعية الرابعة إلى زيادة الطلب النسبي على المهارات بشكل غير متساو في الوظائف المختلفة، لأن التكنولوجيا الرقمية جزء لا يتجزأ من المهام الفكرية في الوظائف عالية الأجر، وبالتالي التأثير على المهام. تتراجع الوظائف اليدوية غير الروتينية في العديد من الوظائف الخدمية، ومع ذلك، فإن التكنولوجيا تشكل خطرا على العمال الذين يؤدون مهام روتينية في العديد من الوظائف التقليدية متوسطة الأجر، مثل النقل والخدمات اللوجستية والإدارة. و هذا التحول في الطلب له نتيجتان: الأولى هي زيادة الطلب على الأعمال الأكثر مهارة، مما يؤدي إلى زيادة عدم المساواة في الأجور، والثاني هو اختفاء بعض الوظائف وظهور وظائف جديدة. لذلك، يتمثل أحد التحديات الرئيسية التي تواجه صانعي السياسات في إيجاد طريقة لمعالجة عدم التوافق المتزايد بين المهارات المطلوبة وتوريد المهارات، والتي، إذا لم تتم معالجتها، يمكن أن تعوق النمو الاقتصادي وتهدد الاستقرار الاجتماعي، سوف تختفي بعض الوظائف بطبيعة الحال، لكن ستظهر وظائف جديدة وستظهر الحاجة إلى مهارات جديدة. ولذلك، لابد من وجود معايير أخلاقية جديدة يتبعها الجميع، لضمان أن تعمل هذه التقنيات الجديدة على تحسين حياتنا، لا أن تؤدي إلى تعميق اللامساواة بين الناس والدول.

لقد أصبحت التقنيات الجديدة مثل الذكاء الاصطناعي حقيقة لا غنى عنها ومورد مهم للغاية للدول. لكن يجب توزيع الموارد بالتساوي داخل الدولة الواحدة وبين مختلف البلدان، وأن تكون متاحة لكل حكومة، بغض النظر عن تطورها أو قدراتها.

تدرك جميع الدول التطور السريع للذكاء الاصطناعي له آثار إيجابية وسلبية طويلة المدى فيما يتعلق بتحقيق التنمية المستدامة، مما يعني الحاجة للتعاون على المستوى الدولي بين مختلف الفاعلين للاستفادة من الفرص والتعامل مع التحديات. إن أهم درس مستفاد من عقدين من تطوير الحكومة الرقمية واستخدام الذكاء الاصطناعي في مختلف المجالات حول العالم هو أن التحول الرقمي لا يعتمد فقط على التكنولوجيا الرقمية، بل يعتمد أيضًا على مبادئ مثل المهارة والقابلية للتغيير والإدماج والمساءلة والثقة والانفتاح. المبادئ التي يجب أن توجه استخدام الذكاء الاصطناعي، وهكذا، بفضل تحديد المهارات الأساسية للمستقبل ومراقبة جاهزية البلدان لدمج هذه المهارات في خطط مناهجها الدراسية، يمكن تحسين جودة التعليم وتعزيز فرص التعلم خاصة في ميدان الذكاء الاصطناعي، ونتيجةً لذلك، سيزداد عدد العاملين الذين يمتلكون المهارات اللازمة للعمل

وسيتقلص أثر فجوة المهارات على نسبة العاملين غير الملتحقين بالتعليم أو التوظيف أو التدريب .وهذا من شأنه أن يحقق مزيدًا من الإنجازات ضمن هدفي التنمية المستدامة الرابع جودة التعليم والثامن العمل اللائق والنمو الاقتصادي.

إنه من الضروري مراجعة التشريعات المعنية بتقنية المعلومات بصورة واقعية تتوافق مع ماهية الذكاء الاصطناعي ودورها في القطاعات ذات الصلة على نحو يحقق التوازن بين المصالح المختلفة و لكن ريثما يتم إجراء إعادة التقييم، فإن تطوير ممارسات و معايير تقنية و أخلاقية على المستوى المحلي لتنظيم تقنية الذكاء الاصطناعي وزيادة الوعي بجوانبها المختلفة وأخطارها المحتملة من شأنه أن يساهم و يساعد في سد الفراغ التشريعي والتنظيمي و يضمن قدرة الاطراف المعنية على فهم الآثار المترتبة على تلك التقنية بشكل مقبول أو على الأقل يمنحهم فرصة تدارك أي خطأ في الوقت المناسب (الدحيات، 2019، صفحة 22).

3. تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتحقيق التنمية المستدامة

يحقق الذكاء الاصطناعي الكثير من المكاسب التي يمكن أن تستغل في التنمية المستدامة بجميع القطاعات والمجلات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، فهي تعمل على تسهيل و تبسيط الحياة العامة للأشخاص وللدولة على حد سواء (سباع، يوسفي، و ملوكي، 2018، صفحة 41) ،ان ما يميز الاعتماد على تقنية الذكاء الاصطناعي هو قدرته على الابداع وحل المشكلات التي تطرأ بحلول ذكية عن طريق و سائل أكثر تطورا و ذكاء.و تميزت تطبيقات الذكاء الاصطناعي بحل المشكلات المعروضة في غياب المعلومة الكاملة، القدرة على التفكير و الادراك، القدرة على استخدام الخبرات، القدرة على الاستجابة السريعة للمواقف و الظروف الجديدة. وعلى هذا الأساس فان للذكاء الاصطناعي أدوار متعدد من خلالها يتم التسريع في تحقيق أهداف التنمية المستدامة السبعة عشر وسنعالج من خلال هذا القسم أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجالات لها رابطة قوية بينها وبين أبعاد الثلاثة للتنمية المستدامة، البعد البيئي والبعد الاجتماعي والبعد الاقتصادي.

وتظهر هذه التطبيقات في مجالات متعدد ارتأينا ان نختار الأهم منها والمتعلقة بأهداف التنمية المستدامة منها ما يرتبط بإدارة المدن الذكية ومنها ما يتعلق بالنقل، ومنها ما يتعلق بتوقع الكوارث الطبيعية وطرق احتوائها ومنها ما يتعلق بالطاقة.

1.3 الذكاء الاصطناعي لخدمة المدن الذكية

تعرف المدن الذكية بأنها المدن المعتمدة على التقنيات الالكترونية التي انتجها عصا تكنولوجيا المعلومات و الذكاء الاصطناعي بداية من المدينة الرقمية الى المدينة الالكترونية ثم الافتراضية الى ان وصلنا للمدينة الذكية باعتبار ان المعرفة هي الاطار الشامل للبيانات والمعلومات وقد قام العديد من الباحثين بوضع مفاهيم لهذه م المصالحات وتحديد خصائصها، و قد تبين ان جميع تلا المدن تعتمد على التقنيات الرقمية التي يقدمها الذكاء الاصطناعي وجميعها تقدم خدمات تفاعلية للأفراد وفراغات افتراضيه عبر شبكات المعلومات والتطبيقات الذكية (القاضي و العراقي، 2018، صفحة 1).

أصبح الذكاء الاصطناعي حقيقة لا يمكن تجاهلها، ولم يعد يحتل مكاناً في عالم الثقافة الشعبية فقط، فقد نمت هذه التكنولوجيا بشكل كبير على أرض الواقع حتى أصبحت أداة رئيسية تدخل في صلب جميع القطاعات.

لقد خرج الذكاء الاصطناعي من مختبرات البحوث، ليصبح جزءاً لا يتجزأ من الحياة اليومية للفرد، ابتداء من مساعدته في التنقل في المدن وتجنب ازدحام المرور، وصولاً إلى استخدام مساعدين افتراضيين لمساعدته في أداء المهام المختلفة، واليوم أصبح استخدام للذكاء الاصطناعي متأصلا من أجل الصالح العام للمجتمع.

وهنالك تطبيقات كثيرة للذكاء الاصطناعي فيما يتعلق بالبنى التحتية للمدن الذكية. يمكننا على سبيل المثال، أن نستخدم التطويرات الرقمية الحديثة في الذكاء الاصطناعي من أجل مراقبة وإدارة المياه بالإضافة إلى استهلاك الطاقة بشكل عام من أجل اتخاذ الإجراءات الملائمة. كما يمكننا أيضاً بفضل التقنيات الرقمية الحديثة أن نقلل من كميّة النّفايات بشكل عام، عبر أنظمة

ذكية خاصة في هذا المضمار وذلك في المدن الذكية، وترتبط خصائص المدن الذكية باستخدامها لتقنيات الذكاء الاصطناعي وتتمثل تلك الخصائص في:

النقل الذكي :أي ادارة منظومة النقل والمرور من خلال مجموعة التقنيات التي تعتمد على الذكاء الاصطناعي و الذي يوفر السرعة و اقتصاد الطاقة و تجنب ازدحام المرور و ذلك بالاعتماد على خوارزميات الذكاء الاصطناعي من أجل إعادة توجيه حركة المرور في حالات الحوادث، وعليه يتحقق هذا التطبيق من خلال استخدام كافة المعلومات المتعلقة بالمرور لإدارة التدفق المروري والتخلص من الاختناقات المرورية (حرير، 2020، صفحة 61). وبذلك تساعد حركة النقل الذكي في المدن بتحقيق أهداف التنمية المستدامة.

الطاقة الذكية: يمكن للتكنولوجيا الذكية التقليل من نسبة الانبعاث من **10** إلى **15** بالمائة، حيث يمكن للبنايات التي تعتمد على الذكاء الاصطناعي التقليص من نسبة الانبعاث الغازية بنسبة **3** بالمائة، كما يمكن لبعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي توفير الطاقة التي من شأنها تحسن جودة الهواء كتثبيت أجهزة استشعار جودة الهواء، على الرغم من أنها لا تعالج تلقائيا أسباب التلوث لكنها تستطيع تحديد المصادر وتوفير الوقت للعمل،ويمكن باستخدام الذكاء الاصطناعي خفض استخدام الكهرباء على المستوى الوطني بنسبة **10 %** من خلال استخدام التعلم العميق لمطابقة توليد الطاقة والطلب عليها وزيادة الكفاءة واستخدام وتخزين الطاقة المتاحة .كما يمكن للتعلم الآلي أن يحقق توفيرًا في استهلاك الوقود بنسبة **12 %** للمصنعين والعملاء وشركات الطيران من خلال تحسين مسارات الرحلات. (نزالي و عمروش، 2019، صفحة 82).

الإدارة الذكية للمياه: يمكن للتكنولوجيا الحديثة كذلك التقليل من نسبة استهلاك المياه من **20** إلى **30** بالمائة، وفي العديد من الدول في العالم خاصة الدول النامية، يعتبر تسرب الماء من الأنابيب أكبر مصدر لنفايات المياه، بحيث يمكن معالجة هذا المشكل من خلال نشر أجهزة استشعار مزودة بتقنيات الذكاء الاصطناعي تعمل على كشف و تتبع مصادر التسرب مما يمكن خفض الخسائر الناجمة عن تسرب المياه إلى 25 بالمائة (نزالي و عمروش، 2019، الصفحات 79-80).

الإدارة الذكية للنفايات: تساهم التكنولوجيا الحديثة و استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في خفض حجم النفايات الصلبة للفرد بنسبة **10** إلى **20** بالمائة، كما يهدف انشاء إدارة ذكية للنفايات في تحسين كفاءة جمع النفايات ونقلها وفرزها وإعادة استخدامها وإعادة تدويرها، عن طريق رصد تحرك مختلف أنواع النفايات من المصدر إلى غاية التخلص منها، عن طريق آليات تتم وفقا لذلك من خلال استخدام أجهزة الاستشعار والاتصال بالأنترنت (نزالي و عمروش، 2019، صفحة 81).

2.3 الذكاء الاصطناعي لخدمة الإنسانية

ان العالم كان وما يزال يعاني من أزمات إنسانية مستمرة ناجمة عن الكوارث الطبيعية والكوارث التي يتسبب بها الإنسان، وبينما تسعى الدول للتعامل مع هذه الكوارث والأحداث، لا يزال عملها في عديد من الأحيان لا يعدو أن يكون ردّة فعل، ومن الصعب توسيع نطاقه.

ان الذكاء الاصطناعي سيساعد على إنقاذ المزيد من الأرواح وتخفيف المعاناة وذلك عن طريق تحسين الطرق التي تتنبأ بحصول وتدعيم وسائل للتعامل مع الكوارث قبل وقوعها. و مجال البحث والتكنولوجيا في تقنيات الذكاء الاصطناعي تطور كثيرا ليشمل الأنماط الأربعة الرئيسية : "النظم الخبيرة، الشبكات العصبية والخوارزميات الجينية، والوكيل الذكي" (بن عثمان، 2020، صفحة 158).

ويمكن للذكاء الاصطناعي أن يكون مغيراً لقواعد اللعبة في مواجهة التحديات الانسانية الملحّة وخلق مستقبل أفضل، حيث يمكن أن يؤدي التبني المبكر لأدوات الذكاء الاصطناعي في مجالات مثل الزراعة والحفاظ على الموارد إلى تحقيق فوائد بيئية واقتصادية، وذلك انطلاقاً من اتاحة القدرة على إدارة الموارد الطبيعية بشكل أفضل ووصولاً إلى رفع مستوى القوى العاملة.

يعد التصنيع أحد أخطر المشاكل البيئية التي تواجه عالمنا اليوم، فعلى سبيل المثال تعتبر التغيرات المناخية التي يشهدها العالم، وتلوث الأتربة والأنهار، والاستهلاك الكبير لموارد الغابات، وغيرها من الأخطار البيئية احدى الآثار التي يلعب التصنيع دورا أساسيا فيها.

بالنسبة للزراعة الذكية ونظم الغذاء واستخدام الذكاء الاصطناعي لإيجاد حل لسوء التغذية لا يزال الباحثون يطوّرون تقنيات حديثة، بعضها أصبح متاحاً بالفعل في أوروبا وأميركا، بحيث يتم دمج النظم المحوسبة المعقّدة بالزراعة. وتقوم الفكرة أساساً على استخدام روبوتات قادرة على التنبؤ المبكّر بمختلف الأمراض التي تصيب المحاصيل، ومن ثم تقوم بتخطيط ما يلزم من طرق العناية والوقاية بالمحاصيل، وذلك اعتمادا على الخوارزميات الحديثة في مجال الذكاء الاصطناعي. ويمكن لهذه التقنيات الحديثة للذكاء الاصطناعي أن تساعد في ترشيد استهلاك المياه والأسمدة، والزيادة من جودة وكفاءة القطاع الزراعي بشكلٍ عام.

فمثلا نجد أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي أثبتت فعاليتها في ميدان التغذية، حيث تم استخدام الذكاء الاصطناعي لإيجاد حل لسوء التغذية وهي أحد أكبر معضلات أفريقيا المعاصرة، بتوظيف الذكاء الاصطناعي لدعم برنامج تشخيصي |"نظام الإنذار المبكر للتغذية"، حيث يقوم هذا التطبيق بالتنبؤ بأزمات التغذية قبل وقوعها.

إحدى الجوانب الانسانية أيضاً في استخدام الذكاء الاصطناعي والتي تم التعويل عليها بشكل متصاعد في الفترة الأخيرة، والتي تمكنت عن طريق تقنيات الذكاء الاصطناعي من تمكين الأشخاص من ذوي الاحتياجات الخاصة بالحصول على الاستقلالية و الاعتماد على النفس والإنتاجية، أحد الأمثلة على ذلك والتي تعتبر قيد التطبيق حالياً، تطبيق الذكاء الاصطناعي لمساعدة المكفوفين **(SeeingAI)** والذي يقوم باختصار بوصف مشهد العالم من حولك، وتعتمد رؤية الذكاء الاصطناعي على التعلم الآلي، وبشكل أكثر تحديدًا على التعرف على الكائنات والمناظر الطبيعية. كل ما على المكفوف فعله هو التقاط صورة أو فتح قمرة الجهاز، ويبدأ الوصف. ويستغرق الوصف باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وقتًا في تفصيل كل عنصر وتحديد موقعه. ويمكن حتى وصف المظهر الجسدي للناس والتنبؤ بمزاجهم والتعرف على الأشخاص وعواطفهم، إضافة الى وصف المشاهد اليومية.

يمكن استعمال تطبيق " الذكاء الاصطناعي لمساعدة المكفوفين " مع تطبيق آخر من مايكروسوفت حيث يمكّن هذا التطبيق الأفراد المصابين بالعمى أو ضعف الرؤية من القدرة على استكشاف العالم من حولهم عن طريق استخدام تجربة صوتية ثلاثية الأبعاد.

من خلال الأمثلة المذكورة والتي تظهر القدرات الهائلة للذكاء الاصطناعي لإيجاد حلول حقيقية لمعالجة بعض المشاكل التي عجز عنها الانسان في الماضي، وهو ما يعطي للذكاء الاصطناعي دورا رياديا في خدمة الإنسانية وأنقاض كوكب الأرض.

2.3 توظيف الذكاء الاصطناعي في القضايا البيئية

يعمل برنامج الأمم المتحدة للبيئة مع قادة العالم لوضع إطار عالمي جديد وطموح للتنوع البيولوجي لما بعد 2020 لتحقيق رؤية عام 2050 للعيش في وئام مع الطبيعة والذي يتطلب من المجتمع الدولي وقف الأثر السلبي لفقدان التنوع البيولوجي والعمل على تنفيذ خطة التنمية المستدامة لعام 2030.

كما أكد جدول أعمال التنمية المستدامة، والذي حدد أهداف التنمية المستدامة، على كفالة الحماية الدائمة لكوكب الأرض وموارد الطبيعة، ويركز الهدفان الرابع عشر والخامس عشر على حماية النظام الإيكولوجي تحت الماء وعلى اليابسة فضلاً عن استخدام الموارد البحرية والبرية استخدامًا مستدامًا.

وفي ظل انطلاق الثورة الصناعية الرابعة فقد أصبح استخدام تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي من أهم التقنيات التي تساهم في حل التحديات البيئية ومشكلات التغير المناخي.

منذ وقتٍ قصير مضى، كان البعضُ يُشكّك في الفائدة المرجوّة من أية تطبيقات للتطورات الرقميّة في الحياة الإنسانية، حتّى أن البعض اعتبر الروبوتات وسائر أشكال التقدم التكنولوجي خطراً وعبئاً على البشرية. أمّا في الآونة الأخيرة، وخصوصاً مع القفزات النوعية التي طرأت في مضمار الذكاء الاصطناعي، فقد تفاجأ العالم بأسره وفي كافّة القطاعات من الإمكانيات الهائلة التي قد تنتجُ عن تلاقُح الذكاء الاصطناعي مع التنمية المستدامة (United Nations, e-government survey, 2018).

إنّ العديد من الباحثين والعلماء حاول تطبيق التطويرات الحديثة في الذكاء الاصطناعي على مختلف قضايا البيئة. ومن هنا، وأكد العلماء في هذا المجال أن الذكاء الاصطناعي يشكل فرصة للتحول لمعالجة بعض المسائل البيئية مثل تغير المناخ والتنوع البيئي والتعامل مع الكوارث كما أن هناك تطبيقات أخرى للذكاء الاصطناعي حيث يستخدم في مراقبة المياه ومستوى تلوثها بالإضافة إلى استهلاك الطاقة والتقليل من كمية النفايات والتحكم في تلوث الهواء وتحديد مواقع تراكيز الطاقة الشمسية. كما يساعد الذكاء الاصطناعي على مراقبة الأنظمة البيئية، حيث أصبحت هذه التقنية لها القدرة الكامنة التي تخولها لتسريع عملية التطور نحو حياة كريمة آمنة ومزدهرة للحياة البشرية (Dinh-Xuan, 2019).

إن المشاكل البيئية لا تعترف بالحدود الجغرافية للدول بل أصبحت أي مشكلة بيئية في أي بلد لابد أن تجد صداها في البلد الآخر، ولذلك أصبحت قضية التعاون البيئي الإقليمي والدولي ضرورة ملحة من أجل النهوض والتغلب على المشاكل البيئية التي أصبحت تقف في وجه نمو وتطور أي بلد بل تشكل هاجسًا في استمرار الحياة بصورة آمنة ومستقرة.

لذا وجب أن يتكاتف المجتمع الدولي ومنظمات المجتمع المدني وأن يتعاونوا على كل المستويات المحلية والإقليمية والعالمية لوضع رؤى متقاربة للعمل البيئي ولقضايا التغير المناخي والتنوع البيولوجي بشكل خاص، والعمل على تنفيذ عقد الأمم المتحدة لاستعادة النظم الإيكولوجي باستخدام الذكاء الاصطناعي.

في مجال التنبؤ بالمناخ والطقس عبر الذكاء الاصطناعي يعمل العلماء والباحثون مؤخراً على تطوير حقل علمي جديد يدعى (Climate Informatics)، وهو فرعٌ علميّ يستندُ إلى منظومات رقمية محوسبة ودقيقة قادرة على التنبؤ بالحالات المناخية والطقس بشكل دقيق، وذلك من خلال توظيف ما يدعى بِـ(deep learning) وهو مجال علمي يهتمّ بالخوارزميات المستوحاة من طريقة عمل وتقسيم الدماغ البشري. وعبر تطبيق هذه التقنيات، يتوقع الباحثون أن يكون بإمكاننا في المستقبل القريب أن نتنبأ بالكوارث البيئية الناجمة عن التغيرات المناخية، مما يسهّل التصرف حيالها والوقاية من أخطارها (Jinqiu, et al., 2018).

من شأن الاعتماد على الذكاء الاصطناعي أن يزوّدنا بوسائل تُمكّنُنا من التحكّم بالتلوّث الهوائي، وأن نُميّز بين مسبّبات التلوث الهوائي بشكل أسرع وأكثر دقة مقارنةً الوسائل التقليدية. في حالة التسرّب الغازي –على سبيل المثال- تُمكننا المجسّات الذكية (المزودة بال machine learning) من التصرف السريع بناءً على الدقة والسرعة المتاحتين بفضل هذه التكنولوجيا الحديثة (Li & Peng, 2016). ومن جانب آخر، يمكن لاستخدام الذكاء الاصطناعي في التقليل من التلوّث الهوائي بطرق مختلفة، مثل السيارات ذاتية القيادة، والتي إذا ما استُخدمت ساهمت في تقليل الانبعاثات الغازية السامة التي تصدر من وقود المركبات التقليدي عادةً.

4. الخاتمة

إن الاعتماد الكلي على التكنولوجيا المتطورة ومنها تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحقيق أهداف التنمية المستدامة، له إيجابيات كما له سلبيات فيما يتعلق بتحقيق أهداف التنمية المستدامة، ويمكن أن يجعل منه عائقا للدول الفقيرة والمتخلفة، لما لهذه التكنولوجيا من تكاليف عالية، في المقابل يمكن للدول الاستفادة من تجارب الدول الرائدة في هذا المجال، ونسخ جزئي لها

في مجالات محدد، مثل استخدام الذكاء الاصطناعي في الإدارة الذكية للمياه وشبكة الطاقة وكذا الإدارة الذكية للنفايات واستخدام هذه التقنيات في المدن الذكية.

في الأخير نتوصل إلى فكرة أساسية مفادها أن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي تهدف إلى تحسين نوعية الحياة وكفاءة العمليات والخدمات الحضرية بما يكفل ويعزز كفاءة استخدام الموارد والحفاظ على البيئة، بما في ذلك إقامة بنى تحتية ذكية من خلال الإدارة الذكية للمياه وشبكة الطاقة وكذا الإدارة الذكية للنفايات و استخدام هذه التقنيات في المدن الذكية، و رغم أن هناك مخاوف حقيقية وبعض التأثيرات سلبية لاستخدام الذكاء الاصطناعي على تحقيق أهداف التنمية المستدامة، إلا أنه في خضم هذا التحول الرقمي الهائل الذي يشهده العالم إلا أنه بالإمكان الاستفادة من التقدم الهائل في مجال الذكاء الاصطناعي في الشؤون البيئية و تحقيق أهداف التنمية المستدامة، وقد رأينا كيف أن مثل هذه التطبيقات للذكاء الاصطناعي قد تُحدثُ تحوّلات جذرية في العديد من المُعضلات التي كانت عصيّة على الحل حتى وقتٍ قريب. بعض هذه التطبيقات أصبح بالفعل متاحاً في الدول الغربية، والبعض لا يزال قيد التجريب والتطوير. لذا، قد يكون هذا المجال من المجالات الحيوية والتي من شأنها النهوض بالبلدان العربية، ممّا قَد يؤدّي إلى خلق حلول جذرية وذكية لمشاكل بيئية مستعصية من قبيل التصحر، الجفاف، التلوث الهوائي، وسواها.

من خلال بحثنا في هذا الموضوع توصلنا لمجموعة من النتائج نوجزها كالآتي:

أولا: نظرا للاحتياجات الدائمة والمتزايدة للمياه والطاقة، فإنه من الضروري تطبيق التكنولوجيا الحديثة خاصة تقنيات الذكاء الاصطناعي في استغلال المياه والطاقة بكفاءة، وذلك لتحقيق أهداف التنمية المستدامة في المدة المحددة .

ثانيا: تتطلب عملية تحقيق التنمية المستدامة التحول الى المدن الذكية التي تعتمد على الذكاء الاصطناعي وضع رؤية وأهداف واستراتيجيات ذكية تترجم الى مشروعات، ويسبق ذلك تطوير البنية التحتية للاتصالات وبناء مجموعة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتي من شأنها خلق اقتصاد ذكي، بنية أساسية ذكية، بيئة ذكية، معيشة ذكية.

ثالثا: ضرورة سن قانون خاص بالذكاء الاصطناعي شريطة أن يلعب علماء الحاسوب دوراً في صياغة نصوصه بالاشتراك مع ممثلين عن كافة القطاعات المعنية بتقنية الذكاء الاصطناعي، كما أنه من الضروري أن تؤخذ المتطلبات القانونية والأخلاقية في الاعتبار أثناء عملية البرمجة والتطوير للتطبيقات الذكية وذلك للحد من خطورتها وضمان انسجامها مع هذه المتطلبات استعمالها.

رابعا: وضع معايير مهنية وصناعية وأخلاقية فيما يتعلق باستخدام الذكاء الاصطناعي في تحقيق اهداف التنمية المستدامة .

خامسا: ضرورة تأهيل اليد العاملة للتعامل مع مختلف تقنيات الذكاء الاصطناعي ونشر الوعي بما يزيد الاستفادة من مزاياه واتقاء سلبياتها في سبيل تحقيق تنمية مستدامة.

5.المراجع

- أحمد الصالح سباع، محمد يوسفي، و عمر ملوكي. (2018). تطبيق استراتيجيات الذكاء الاصطناعي على المستوى الدولي الامارات العربية المتحدة نموذجا. *مجلة الميادين الاقتصادية، 01*(01).
- أحمد حرير. (2020). المدن الذكية و عملية تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر. *مجلة التعمير و البناء، 04*(01)، الصفحات 50-63.

- أحمد نجيب عبد الحكيم القاضي، و محمد إبراهيم العراقي. (2018). خصائص المدن الذكية ودورها فى التحول الى استدامة المدينة المصرية. *مجلة باحث، 01*(01)، الصفحات 1-13.
- الجمعية العامة الامم المتحدة. (2015). *خطط التنمية المستدامة لعام 2030*. نيويورك.
- جبريل بن حسن العريشي. (2020). استخدام البيانات الضخمة والذكاء االصطناعي في مواجهة جائحة فريوس كورونا المستجد. *المجلة العربية للدراسات الأمنية، 36*(02)، الصفحات 249-264.
- حسن محمد أحمد محمد. (2020). الذكاء الاصطناعي وتأثيره في تنمية النشاط الاقتصادي. *مجلة الحكمة للدراسات التربوية و النفسية، 07*(04)، الصفحات 64-82.
- سامية نزالي، و شريف عمروش. (2019). دور المدن الذكية بيئيا في تحقيق التنمية المستدامة. *مجلة الادارة و التنمية للبحوث و الدراسات، 08*(01)، الصفحات 73-95.
- صالح الشيخ محمد. (2002). *الآثار الاقتصادية و المالية لتلوث البيئة، و وسائل الحماية منها* (الإصدار 1).
- عبد الغاني حسونة. (2013). الحماية القانونية للبيئة في اطار التنمية المستدامة (أطروحة دكتوراه). كلية الحقوق و العلوم السياسية، بسكرة: جامعة جامعة محمد خيضر.
- عماد عبد الرحيم الدحيات. (2019). نحو تنظيم قانوني للذكاء الاصطناعي في حياتنا :اشكالية العلاقة بين البشر والآلة. *مجلة الاجتهاد للدراسات القانونية و الاقتصادية، 08*(05)، الصفحات 14-35.
- فريدة بن عثمان. (2020). الذكاء الاصطناعي (مقاربة قانونية). *مجلة دفاتر السياسة و القانون، 12* (02)، الصفحات 156-168.
- ليلى مطالي، و امنة زغلول. (2018). الإدارة الإلكترونية للجماعات المحلية ودورها في تحقيق التنمية المستدامة حالة الجزائر. *مجلة افاق علوم الادارة و الاقتصاد، 04*، الصفحات 373-393.

- Dinh-Xuan, A. T. (2019). Intelligence artificielle, « machine learning » et « deep learning »: de nouvelles notions bientôt incontournables en pneumologie ? *Revue des Maladies Respiratoires Actualités*, pp. 59-62.
- Jinqiu, P., Yue, Y., Jian, X., Wang, L., Guan, G., & Hikmet, S. (2018). Deep learning-based unmanned surveillance systems for observing water levels. *IEEE Access, N°06*, pp. 73561-73571.
- Li, X., & Peng, L. (2016). Deep learning architecture for air qualité predictions. *Environ Sci Pollut Res, 23*, pp. 22408–22417.
- United Nations, U. N. (2018). *e-government survey*. New York.
- United Nations, U. N. (2020). *e-government survey*. New York.

- Vinuesa, R., Azizpour, H., Leite, I., Balaam, M., Dignum, V., Domisch, S., . . . FusoNerin, F. (2020). The role of artificial intelligence in achieving the Sustainable Development Goals. *Nat Commun*.