بطاقة معلومات:

الاسم واللقب: حكيم تريعة

الرتبة: دكتوراه في علم الاجتماع

الصفة: أستاذ محاضر ب

المؤسسة: جامعة الأمير عبد القادر للعلوم الإسلامية قسنطينة

البريد الالكتروني: Tria.hakim@univ-emir.dz

رقم الهاتف: 0697451347

الاسم واللقب: سمراء فاطمي

الرتبة: دكتوراه في علم الاجتماع

الصفة: أستاذ محاضر ب

المؤسسة: جامعة الأمير عبد القادر للعلوم الإسلامية قسنطينة

البريد الالكتروني: samra.fatmi@univ-emir.dz

رقم الهاتف: 0778911426

ملتقى وطني هجين بعنوان: "الذكاء الاصطناعي وقضايا المجتمع –الفرص والتحديات المحتملة-" يوم 29 أفريل 2025،

كلية العلوم الاجتماعية والعلوم الإنسانية،

جامعة قسنطينة 02.

المحور السادس: قضايا التنمية المستدامة

عنوان المداخلة: دور الذكاء الاصطناعي في التنمية المستدامة

الملخص:

يشهد العالم تطورًا متسارعًا في مجال التكنولوجيا، حيث أصبح الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence) من الأدوات الرئيسية التي تساهم في دفع عجلة التنمية المستدامة. يُعرَّف الذكاء الاصطناعي بأنه فرع من علوم الحاسوب يهدف إلى تطوير أنظمة قادرة على أداء مهام تتطلب عادة الذكاء البشري، مثل التعلم، الاستنتاج، واتخاذ القرارات (راسل ونورفيج، 2016). تشمل تطبيقاته مجالات عدة مثل التعلم الآلي، معالجة اللغات الطبيعية، الروبوتات، وأنظمة التوصية.

تهدف هذه المداخلة إلى استعراض دور الذكاء الاصطناعي في تحقيق التنمية المستدامة من خلال أبعاده الاقتصادية، الاجتماعية، والبيئية. واهم تحديات استخدام الذكاء الاصطناعي في التنمية المستدامة.

الكلمات المفتاحية: التكنولوجيا، الذكاء الاصطناعي، التنمية المستدامة، التعلم الالي، الروبوتات، انظمة التوصية

Abstract:

The world is witnessing rapid technological development, with artificial intelligence (AI) becoming a key tool contributing to sustainable development. AI is defined as a branch of computer science that aims to develop systems capable of performing tasks that typically require human intelligence.

Such as learning, inference, and decision-making (Russell and Norvig, 2016). Its applications span many fields, such as machine learning, natural language processing, robotics, and recommendation systems.

This paper aims to review the role of artificial intelligence in achieving sustainable development through its economic, social, and environmental dimensions, and the most important challenges facing the use of artificial intelligence in sustainable development.

Keywords: Technology, Artificial Intelligence, Sustainable Development, Machine Learning, Robotics, Recommender Systems

المقدمة

أطلقت الأمم المتحدة في عام 2015، خطة طموحة بعنوان "أجندة 2030 للتنمية المستدامة"، والتي تضمّنت 17 هدفاً ترمي إلى مواجهة التحديات العالمية الأكثر إلحاحاً، مثل القضاء على الفقر، وحماية البيئة، وضمان العدالة الاجتماعية .(United Nations, 2015) وعلى الرغم من التقدم المحرز في بعض المجالات، لا تزال العقبات كبيرة: فالتغيرات المناخية تتسارع، والفجوة بين الدول الغنية والفقيرة تتسع، والموارد الطبيعية تُستنزف بمعدلات غير مسبوقة. وفي هذا السياق، تبرز التكنولوجيا الحديثة، وخاصة الذكاء الاصطناعي(AI) ، كأحد الأدوات الواعدة لتعزيز الجهود البشرية وتحقيق قفزات نوعية نحو هذه الأهداف.

أما التنمية المستدامة، فهي مفهوم يشير إلى تلبية احتياجات الأجيال الحالية دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها، وذلك من خلال تحقيق توازن بين الجوانب الاقتصادية، الاجتماعية، والبيئية (الأمم المتحدة، 2015). تهدف التنمية المستدامة إلى تحسين مستوى المعيشة مع الحفاظ على الموارد الطبيعية والاستخدام الأمثل لها. في هذا السياق، يمكن للذكاء الاصطناعي كأداة لتحقيق التنمية المستدامة الاستدامة من خلال تحسين الإنتاجية، تعزيز الابتكار، وحماية الموارد البيئية.

تكمن أهمية هذا البحث في تسليط الضوء على إمكانات الذكاء الاصطناعي في معالجة قضايا الاستدامة، وتحليل أبعادها بتطبيقات الذكاء الاصطناعي.

في كونه يحاول سد الفجوة بين التفاؤل التكنولوجي والواقع العملي، من خلال الإجابة على أسئلة محورية:

1. كيف يمكن للذكاء الاصطناعي أن يساهم في تحقيق أهداف التنمية المستدامة؟
2. ما هي أبعاد الذكاء الاصطناعي في التنمية المستدامة؟
3. ما التحديات الرئيسية التي تواجه توظيف الذكاء الاصطناعي في هذا السياق؟
4. ما الحلول الممكنة لتعظيم الفرص وتجاوز التحديات؟

إن الإجابة على هذه الأسئلة ليست أكاديمية فحسب، بل هي مساهمة في نقاش عالمي حول مستقبل يتشكل حالياً. فمن ناحية، تُظهر التقارير أن الذكاء الاصطناعي قد يسهم في تحقيق 79% من أهداف التنمية المستدامة، لكن من ناحية أخرى، يحذر الخبراء من أن سوء إدارة هذه التكنولوجيا قد يفاقم عدم المساواة ويُهدد الخصوصية .(Vinuesa et al., 2020) لذلك، يهدف هذا البحث إلى تحليل ثنائية "الفرص والتحديات" بشكل متوازن، مع تقديم رؤى قابلة للتطبيق لدعم صانعي السياسات والباحثين في مساعيهم نحو استدامة حقيقية.

أولا: مفاهيم أساسية حول التنمية المستدامة

أ- مفهوم التنمية المستدامة

مفهوم التنمية المستدامة يتطلب فهمًا شاملاً للأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية للتنمية. إنه يعتبر نموذجًا للتنمية يهدف إلى تلبية احتياجات الأجيال الحالية دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها. يتمحور التفكير في المفهوم البديل للنمو الاقتصادي الذي يعتمد على استغلال الموارد بشكل مستدام وتحقيق التوازن بين النمو الاقتصادي وحماية البيئة وتعزيز العدالة الاجتماعية.

في سياق التنمية المستدامة، يعتبر البعد البيئي أحد أهم العوامل التي يجب مراعاتها. يتعين على المجتمعات العمل على الحد من التلوث وحماية التنوع البيولوجي والحفاظ على الموارد الطبيعية. يتضمن ذلك تحسين كفاءة استخدام الموارد وتعزيز الطاقة المتجددة والتخفيف من تأثيرات التغير المناخي.

بالإضافة إلى البعد البيئي، يركز المفهوم على الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية. يجب أن تسهم التنمية المستدامة في تعزيز الاقتصاد بشكل مستدام وعادل، وتوفير فرص العمل والنمو الاقتصادي لجميع شرائح المجتمع. يتعين أيضًا أن تتضمن التنمية المستدامة العدالة الاجتماعية وتحقيق المساواة بين الجنسين وتحسين جودة الحياة للجميع.

يعتبر التفكير بشكل شامل ومتكامل أمرًا ضروريًا في التنمية المستدامة. يجب أن تأخذ القرارات والسياسات المتعلقة بالتنمية بعين الاعتبار الأبعاد الثلاثة للتنمية. يجب أن تتعاون الحكومات والمجتمعات المحلية والمنظمات غير الحكومية والقطاع الخاص في تحقيق التنمية المستدامة من خلال الشراكات والتعاون.

في الختام، فإن التنمية المستدامة تعتبر استراتيجية أساسية للتحقيق الشامل للتنمية. إنها تهدف إلى تحقيق التوازن بين النمو الاقتصادي وحماية البيئة وتحقيق العدالة الاجتماعية. تحقيق التنمية المستدامة يتطلب التعاون والجهود المشتركة من قبل جميع الفاعلين في المجتمع، ويمكن أن يسهم في خلق عالم أفضل للأجيال الحالية والقادمة.

هذه بعض التعاريف المهمة التي قيلت بشأن التنمية المستدامة، وتظهر أهمية تحقيق التوازن بين الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية في عملية التنمية.

2- أهداف التنمية المستدامة :(SDGs)

تهدف أهداف التنمية المستدامة إلى تحقيق تحول إيجابي وشامل في العالم بحلول عام 2030. تم تحديد هذه الأهداف من قبل الأمم المتحدة وتشكل إطارًا عالميًا للعمل نحو التنمية المستدامة في جميع البلدان. وفيما يلي توضيح لبعض أهم أهداف التنمية المستدامة. (الأمم المتحدة،2015)

1. القضاء على الفقر في جميع أشكاله وأبعاده: تهدف هذه الهدف إلى القضاء على الفقر المدقع وتحسين مستوى المعيشة للفقراء في جميع أنحاء العالم.
2. القضاء على الجوع وتحقيق الأمن الغذائي: تهدف هذه الهدف إلى ضمان توافر الغذاء الآمن والمغذي بشكل كافٍ للجميع، وتحسين التغذية وزيادة إنتاجية الزراعة.
3. ضمان صحة جيدة ورفاهية للجميع: تهدف هذه الهدف إلى تعزيز صحة الناس وضمان وصولهم إلى خدمات الرعاية الصحية الأساسية وتوفير الحماية المالية من المخاطر الصحية.
4. ضمان تعليم جيد وفرص تعلم مستدامة للجميع: تهدف هذه الهدف إلى ضمان توفر التعليم الجيد والنواتج التعليمية للأطفال والشباب وتعزيز فرص التعلم مدى الحياة للجميع.
5. تحقيق المساواة بين الجنسين وتمكين المرأة والفتاة: تهدف هذه الهدف إلى إزالة جميع أشكال التمييز والعنف ضد النساء والفتيات، وتعزيز مشاركتهن في جميع المجالات واتخاذ القرارات.
6. ضمان توافر مياه نظيفة وصرف صحي للجميع: تهدف هذه الهدف إلى ضمان توافر المياه النظيفة وخدمات الصرف الصحي الملائمة وإدارة الموارد المائية بشكل مستدام.
7. ضمان وصول الجميع إلى الطاقة المستدامة والميسرة: تهدف هذه الهدف إلى توفير الوصول الشامل للجميع إلى الطاقة المستدامة والميسرة وتعزيز الكفاءة الطاقوية واستخدام مصادر الطاقة المتجددة.
8. تعزيز النمو الاقتصادي الشامل والمستدام والشغل اللائق: تهدف هذه الهدف إلى تعزيز النمو الاقتصادي الشامل والمستدام وخلق فرص عمل لائقة ومستدامة للجميع.

9. بناء البنية التحتية المتينة وتعزيز الصناعة والابتكار: تهدف هذه الهدف إلى توفير البنية التحتية المتينة والمستدامة وتعزيز الصناعة وتحفيز الابتكار وتعزيز الاستدامة البيئية.
10. الحد من التفاوت داخل البلدان وبينها: تهدف هذه الهدف إلى تقليل التفاوت الاقتصادي والاجتماعي وتعزيز المساواة داخل البلدان وبينها.
11. جعل المدن والمستوطنات مستدامة وآمنة ومتاحة للجميع: تهدف هذه الهدف إلى تحقيق تنمية حضرية مستدامة وآمنة وشاملة وتعزيز الوصول للإسكان الملائم والنقل العام وتوفير المساحات الخضراء.
12. تعزيز استهلاك وإنتاج مستدام: تهدف هذه الهدف إلى تعزيز الاستهلاك والإنتاج المستدام وتحسين إدارة النفايات والتحول إلى نماذج إنتاج أكثر استدامة.
13. اتخاذ إجراءات عاجلة لمكافحة تغير المناخ وآثاره: تهدف هذه الهدف إلى مكافحة تغير المناخ وتخفيض انبعاثات الغازات الدفيئة وتكييف النظم الاقتصادية والاجتماعية مع التغيرات المناخية.
14. الحفاظ على الحياة البحرية واستخدام الموارد البحرية بطريقة مستدامة: تهدف هذه الهدف إلى حماية البحار والمحافظة على التنوع البيولوجي البحري واستخدام الموارد البحرية بطريقة مستدامة.
15. حماية النظم البيولوجية البرية واستعادتها وتعزيز الاستدامة البيئية: تهدف هذه الهدف إلى حماية النظم البيولوجية البرية واستعادتها وتعزيز الاستدامة البيئية والحفاظ على التنوع البيولوجي.

باختصار، تهدف أهداف التنمية المستدامة إلى تحقيق تنمية شاملة ومستدامة تعزز العدالة الاجتماعية وتحمي البيئة وتضمن رفاهية الجميع. وتحقيق هذه الأهداف يتطلب التعاون والتنسيق بين جميع الفاعلين في المجتمع، بما في ذلك الحكومات والمنظمات غير الحكومية والقطاع الخاص والمجتمع المدني.

3- لمحة تاريخية عن خطة 2030 .(United Nations, 2015)

في العام 2015، اعتمدت الدول الأعضاء في الأمم المتّحدة بالإجماع خطة التنمية المستدامة لعام 2030 (خطة عام 2030 (بأهدافها الـ17، وغاياتها الـ169 ومؤشّراتها الـ231 الفريدة. وتهدف هذه الخطة إلى تحديد اتجاه السياسات العالمية والوطنية المعنية بالتنمية، وإلى تقديم خيارات وفرص جديدة لسدّد الفجوة بين حقوق الإنسان والتنمية. كما أنّها تشكّل إطارًا عامًا يوجّه العمل الإنمائي العالمي والوطني.

وخطة عام 2030 متجذّرة تجذّرًا لا لبس فيه في حقوق الإنسان ومترسّخة بشكل واضح في الإعلان العالمي لحقوق الإنسان، والمعاهدات الدولية في مجال حقوق الإنسان وغيرها من الصكوك المعنية الأخرى مثل إعلان

الحق في التنمية (الفقرة 10 .(وتسعى أهداف التنمية المستدامة "إلى إعمال حقوق الإنسان للجميع" (ديباجة خطة عام 2030) وهي قابلة للتطبيق عالميًا على جميع الأشخاص في جميع البلدان، بما فيها البلدان المتقدمة والنامية على حد سواء. والأهم من ذلك، أنّه يجب تنفيذ خطة عام 2030 بطريقة تتسق مع القانون الدولي (الفقرة 18).

على الرغم من أن صياغة أهداف التنمية المستدامة المحددة لم تتمّ من منظور حقوق الإنسان، إلا أن العديد منها يعكس محتوى المعايير الدولية. فعلى سبيل المثال، يعكس الهدف 1 (القضاء على الفقر) والهدف 2 (القضاء التام على الجوع) والهدف 3 (الصحة الجيدة والرفاه) والهدف 4 (التعليم الجيد) والهدف 6 (المياه النظيفة والنظافة الصحية) والهدف 8 (العمل اللائق والنمو الاقتصادي) والهدف 11 (مدن ومجتمعات محلية مستدامة)، الكثير من المحتوى الأساسي للحقوق الاقتصادية والاجتماعية والثقافية. ويتناول الهدف 16 بشأن السلام والعدالة والمؤسسات القوية بعض الأبعاد الأساسية للحقوق المدنية والسياسية، بما في ذلك الأمن الشخصي والوصول إلى العدالة والحريات الأساسية. في حين أنّ الهدف 17 يتناول القضايا المتعلقة بالحق في التنمية ووسائل التنفيذ.

شمل الجميع من دون أي استثناء.

إنّ خطة عام 2030 مترسّخة في صميمها في مبادئ المساواة وعدم التمييز، وملتزمة بـ"شمل الجميع من دون أيّ استثناء" وبـ "الوصول أوّلاً إلى المستبعدين والمقصيّين"، وبإيلاء انتباه خاص إلى المجموعات المهمّشة، كما أنّها تخصّص هدفين لمكافحة التمييز وعدم المساواة (الهدف 5 بشأن المساواة بين الجنسين والهدف 10 بشأن الحدّ من عدم المساواة داخل البلدان وفيما بينها) بالإضافة إلى التزامها الشامل بتصنيف البيانات، وبالنهج الشاملة القائمة على المشاركة (مقاربة المجتمع ككل والحكومة ككل)، والمساءلة عن متابعة خطة عام 2030 واستعراضها، ما يشير إلى أنّ صياغة خطّة العمل الكاملة تمّت عبر استخدام نهج قائم على حقوق الإنسان، وهو أمر حاسم لتنفيذها الفعال.

انخراط المفوضية السامية لحقوق الإنسان

يبرز عدد من الثغرات والمخاطر التي قد تنجم عن فشل أهداف التنمية المستدامة في تلبية المعايير الدولية لحقوق الإنسان، على غرار التشريعات الوطنية التي تقيد حقوق المرأة والحريات الأساسية، وعدم الاهتمام بالأقليات والمثليات والمثليين ومزدوجي الميل الجنسي ومغايري الهويّة الجنسانية وحاملي صفات الجنسَيْن وضعف آليات المساءلة. وقد تكون هناك أيضًا أوجه قصور على مستوى تنفيذ خطة عام 2030 فيما

إذا كانت تطبق نهجًا قائمًا على حقوق الإنسان وتضع اعتبارات حقوق الإنسان في صلب التدخلات لضمان شمل الجميع من دون أيّ استثناء. وتشكّل خطّة عام 2030 أيضًا المكان الذي تقدم فيه مفوضيّة الأمم المتّحدة السامية لحقوق الإنسان التوجيه لمجموعة واسعة من أصحاب المصلحة، وتعزّز قدراتهم وتوفّر لهم أشكالًا أخرى من المساعدة التقنية، بما في ذلك الدول الأعضاء والمؤسسات الوطنية لحقوق الإنسان والمجتمع المدني وكيانات الأمم المتحدة الأخرى. المزيد من المعلومات بشأن عمل المفوضية السامية لحقوق الإنسان في مجال خطة التنمية المستدامة لعام 2030.

- التركيز على الأهداف المرتبطة بالتكنولوجيا (مثل الهدف 9: الصناعة والابتكار).

2 - مفاهيم أساسية حول الذكاء الاصطناعي :

أ- تعريف الذكاء الاصطناعي

الذكاء الاصطناعي هو مجال من مجالات علوم الحاسوب يهدف إلى تطوير أنظمة قادرة على محاكاة القدرات الذهنية البشرية، مثل التعلم، الاستنتاج، واتخاذ القرارات بناءً على البيانات. يتم ذلك من خلال خوارزميات وتقنيات مثل التعلم الآلي، معالجة اللغة الطبيعية، والرؤية الحاسوبية (حسن، 2020، ص 45).

ب-تقنيات الذكاء الاصطناعي

يعتمد الذكاء الاصطناعي على مجموعة من التقنيات، من أبرزها:

1. **التعلم الآلي :(Machine Learning)** تقنية تعتمد على تدريب الأنظمة على البيانات لتطوير قدرتها على التعلم الذاتي وتحسين الأداء دون تدخل بشري مباشر (الإسكندراني، 2019، ص 67).
2. **التعلم العميق :(Deep Learning)** أحد فروع التعلم الآلي، يعتمد على الشبكات العصبية الاصطناعية لمحاكاة طريقة عمل الدماغ البشري في تحليل البيانات المعقدة مثل الصور والنصوص (فهمي، 2021، ص 88).
3. **معالجة اللغة الطبيعية :(Natural Language Processing - NLP)** تقنية تمكن الحواسيب من فهم اللغة البشرية وتحليلها، مما يتيح تطوير تطبيقات مثل الترجمة الآلية والمساعدات الصوتية (عبد العزيز، 2020، ص 102).
4. **الرؤية الحاسوبية :(Computer Vision)** تمكّن الأنظمة من التعرف على الصور وتحليلها، مما يسمح باستخدامها في تطبيقات مثل القيادة الذاتية والتعرف على الوجوهOECD) ، 2021، ص 115).

ج- تطبيقات الذكاء الاصطناعي

تتعدد تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مختلف المجالات، منها:

- **الصحة** :تحسين التشخيص الطبي من خلال تحليل صور الأشعة باستخدام الذكاء الاصطناعي، مثل أنظمة الكشف المبكر عن السرطان (الاتحاد الدولي للاتصالات، 2023، ص 75).
- **الزراعة** :استخدام الطائرات المسيّرة لمراقبة صحة المحاصيل وتحسين الإنتاج الزراعي (الأمم المتحدة، 2015، ص 121).
- **الصناعة** :تحسين عمليات الإنتاج من خلال الروبوتات الذكية التي تقلل التكاليف وترفع الكفاءة (عبد العزيز، 2020، ص 145).
- **المدن الذكية** :إدارة المرور وتحليل البيانات لتحسين البنية التحتية وتقليل الازدحام باستخدام الذكاء الاصطناعي (فهمي، 2021، ص 190) .

ثانيا: أبعاد الذكاء الاصطناعي في التنمية المستدامة

1- الذكاء الاصطناعي كأداة لتحقيق التنمية المستدامة

يُعتبر الذكاء الاصطناعي أحد أبرز التقنيات التي تدعم التنمية المستدامة عبر تحسين كفاءة العمليات في مختلف القطاعات. يمكنه تحليل كميات هائلة من البيانات لاستخراج أنماط تساعد في اتخاذ قرارات أكثر دقة، مثل تحسين شبكات النقل، مراقبة الموارد الطبيعية، وتطوير استراتيجيات النمو الاقتصادي المستدام. كما يُستخدم الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة الحياة، من خلال تطبيقات الصحة الذكية، المدن الذكية، وأنظمة التعليم المتقدمة التي تسهل الوصول إلى المعرفة لجميع الفئات.

يعزز الذكاء الاصطناعي الكفاءة في إدارة الموارد عبر قطاعات متنوعة:

- **النقل الذكي** :أنظمة إدارة المرور التي تعتمد على الذكاء الاصطناعي (مثل تقنية المركبات ذاتية القيادة) تقلل الازدحام وتخفض انبعاثات الكربون بنسبة تصل إلى 20% (مثال: مشروع "Smart Traffic" في سنغافورة).
- **الزراعة الدقيقة** :استخدام الطائرات المسيّرة وأجهزة الاستشعار لتحليل التربة وترشيد استهلاك المياه، مما يرفع إنتاجية المحاصيل بنسبة 30% (مثال: منصة "FarmBeats" التابعة لشركة مايكروسوفت).

- **الصناعة 4.0** :دمج الروبوتات الذكية في خطوط الإنتاج لخفض الهدر وزيادة الدقة، كما في مصانع "سيمنز" التي تعتمد على الذكاء الاصطناعي لتحقيق كفاءة طاقية عالية.

2 - الذكاء الاصطناعي في البعد الاقتصادي للتنمية المستدامة

يؤدي الذكاء الاصطناعي دورًا رئيسيًا في تعزيز النمو الاقتصادي من خلال رفع الإنتاجية وتقليل التكاليف التشغيلية. فمثلاً، في قطاع الزراعة، تُمكّن الأنظمة الذكية من مراقبة صحة المحاصيل والتنبؤ بالمحاصيل بناءً على تحليل بيانات الطقس والتربة (براينت، 2019). في القطاع الصناعي، تساهم الروبوتات الذكية في تحسين كفاءة الإنتاج وتقليل الهدر، مما يساعد في تقليل استهلاك الموارد الطبيعية. بالإضافة إلى ذلك، يدعم الذكاء الاصطناعي مفهوم الاقتصاد الدائري عبر تطوير تقنيات لإعادة التدوير وتحليل النفايات لاستخراج مواد قابلة لإعادة الاستخدام، مما يسهم في تقليل الأثر البيئي للصناعات.

من خلال تعزيز البُعد الاقتصادي: من الكفاءة إلى الابتكار

- **الاقتصاد الدائري** :تحليل النفايات الإلكترونية عبر خوارزميات الذكاء الاصطناعي لاستعادة المعادن النادرة (مشروع."Google's Circular Economy 2030")
- **الوظائف الجديدة** :ظهور مهن مرتبطة بالبيانات وتحليل الأنظمة، مثل مهندسي التعلم الآلي، مما يعوض جزئيًا فقدان الوظائف التقليدية.
- **الشمول المالي** :منصات التمويل المبنية على الذكاء الاصطناعي (مثل "Tala" في كينيا) تقدم قروضًا صغيرة للأفراد غير المتعاملين مع البنوك، مما يدعم ريادة الأعمال.

3- الذكاء الاصطناعي في البعد الاجتماعي للتنمية المستدامة

على الصعيد الاجتماعي، يساعد الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة الخدمات الأساسية، مثل الصحة والتعليم. في مجال الصحة، تُستخدم تقنيات الذكاء الاصطناعي في التشخيص الطبي الدقيق، مما يساعد في اكتشاف الأمراض في مراحل مبكرة، مثل الكشف عن الأورام السرطانية باستخدام خوارزميات التعلم العميق (ماكينزي، 2018). في قطاع التعليم، تتيح أنظمة التعلم التكيفي تقديم محتوى تعليمي مخصص وفقًا لقدرات كل طالب، مما يساهم في تحسين نتائج التعلم وتعزيز فرص التعليم للجميع (أندرسون، 2021). كما يلعب الذكاء الاصطناعي دورًا مهمًا في دعم الفئات المهمشة عبر تطوير تقنيات مساعدة لذوي الاحتياجات الخاصة، مثل التطبيقات الصوتية وأنظمة الترجمة الفورية.

من خلال تحسين البُعد الاجتماعي: العدالة والشمول

- **الصحة الشاملة** :تطبيقات مثل "Ada" الطبية تُقدم تشخيصات أولية مجانية للمناطق النائية، مما يقلص الفجوة الصحية العالمية.
- **التعليم التكيّفي** :منصة "Khan Academy" تستخدم الذكاء الاصطناعي لتخصيص الدروس وفقًا لمستوى الطالب، مما يحسّن نتائج التعلّم بنسبة 40%.
- **تمكين ذوي الإعاقة** :تقنية "Seeing AI" من مايكروسوفت تساعد المكفوفين على فهم محيطهم عبر وصف الصور صوتيًا

4-الذكاء الاصطناعي في البعد البيئي للتنمية المستدامة

يساهم الذكاء الاصطناعي في حماية البيئة من خلال تحسين مراقبة التغيرات المناخية وإدارة الموارد الطبيعية بشكل فعال. فمثلاً، تساعد أنظمة الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالكوارث الطبيعية مثل الفيضانات والزلازل من خلال تحليل البيانات الجغرافية والمناخية (كولينز، 2020). كما يتم تطبيق الذكاء الاصطناعي في تطوير حلول للطاقة المتجددة، مثل تحسين كفاءة الألواح الشمسية والتوربينات الهوائية باستخدام تقنيات التحليل الذكي (جاكسون، 2019). علاوة على ذلك، تساهم تقنيات الذكاء الاصطناعي في تقليل انبعاثات الكربون عبر أنظمة إدارة الطاقة الذكية التي تعمل على تحسين استهلاك الكهرباء في المدن والمباني الذكية.

من خلال حماية البيئة: من الرصد إلى الوقاية

- **مراقبة التلوث** :شبكات أجهزة الاستشعار في المدن الذكية (مثل مشروع ("BreezoMeter" تراقب جودة الهواء وتنذر السكان بالتلوث في الوقت الفعلي.
- **الطاقة المتجددة** :خوارزميات الذكاء الاصطناعي تُحسّن أداء توربينات الرياح عبر تحسين زاوية الشفرات وفقًا لظروف الطقس.
- **مكافحة التصحر** :استخدام صور الأقمار الصناعية وتحليلها بالذكاء الاصطناعي لتحديد المناطق المعرضة للجفاف وإعادة تأهيلها (مشروع "AI for Earth" التابع لشركة.(IBM

ثالثا: تحديات استخدام الذكاء الاصطناعي في التنمية المستدامة

على الرغم من الفوائد العديدة للذكاء الاصطناعي، إلا أن هناك تحديات تعيق تحقيق الاستفادة القصوى منه. من أبرز هذه التحديات القضايا الأخلاقية والخصوصية، حيث يمكن أن يؤدي الاعتماد المفرط على الذكاء الاصطناعي إلى انتهاكات للخصوصية بسبب جمع وتحليل كميات هائلة من البيانات الشخصية (براون، 2021). كما أن هناك تفاوتًا في القدرة على الوصول إلى هذه التقنيات بين الدول المتقدمة والنامية، مما يهدد بتفاقم الفجوة الرقمية وزيادة التفاوت الاقتصادي والاجتماعي (سميث، 2022). علاوة

على ذلك، هناك مخاوف بشأن التأثيرات السلبية على سوق العمل، حيث قد تؤدي الأتمتة إلى فقدان وظائف تقليدية واستبدالها بالأنظمة الذكية، ما يتطلب إعادة تأهيل القوى العاملة وتطوير مهارات جديدة تتناسب مع سوق العمل المستقبلي. ومن أهم التحديات التي

- **التحيّز الخوارزمي** :دراسات تُظهر أن بعض أنظمة الذكاء الاصطناعي تكرّس التمييز (مثل تحيزات في توظيف النساء)، مما يتطلب تدقيقًا دقيقًا للبيانات.
- **الفجوة الرقمية** 60% :من سكان أفريقيا لا يستطيعون الوصول إلى بنية تحتية رقمية، مما يعمق التفاوت (تقرير الاتحاد الدولي للاتصالات، 2023).
- **التنظيم الأخلاقي** :الحاجة إلى معايير عالمية (مثل مبادئ OECD" للذكاء الاصطناعي") لضمان الشفافية وحقوق المستخدمين.

1- الفجوة الرقمية (Digital Divide)

تشير الفجوة الرقمية إلى التفاوت في الوصول إلى التكنولوجيا بين الدول والمجتمعات. وفقًا لتقرير الاتحاد الدولي للاتصالات (ITU) لعام 2023، لا يزال 37% من سكان العالم - معظمهم في إفريقيا وجنوب آسيا - غير متصلين بشبكة الإنترنت .

-الأسباب :

1 التأثير على التنمية المستدامة :

- تعميق التفاوت في الحصول على الخدمات الصحية والتعليمية الذكية .
- إعاقة تحقيق الهدف التاسع من أهداف التنمية المستدامة (الصناعة والابتكار .(

2- التحيز الخوارزمي (Algorithmic Bias)

تظهر التحيزات في أنظمة الذكاء الاصطناعي بسبب تحيز البيانات المُستخدمة في تدريبها أو تصميم الخوارزميات .

-أمثلة :

- في دراسة لـ Buolamwini أظهرت أنظمة التعرف على الوجوه دقة أقل بنسبة 34% للنساء ذوات البشرة الداكنة مقارنة بالرجال ذوي البشرة الفاتحة
- تحيز أنظمة التوظيف الذكية ضد المرشحين من الأقليات العرقية .

التأثير :

- تكريس التمييز الاجتماعي، مما يناقض الهدف العاشر (الحد من عدم المساواة).
- المخاطر الأخلاقية والخصوصية

جمع البيانات الضخمة (Big Data) واستخدامها في أنظمة الذكاء الاصطناعي يهدد خصوصية الأفراد .

حالات واقعية :

- تسريب بيانات 87 مليون مستخدم لشركة فيسبوك عبر شركة **كامبريدج أناليتيكا** عام 2018 .

- استخدام الحكومات لأنظمة المراقبة الذكية لقمع المعارضين، كما في حالة الصين ونظام الائتمان الاجتماعي.

رابعا: الحلول المقترحة

1 -سد الفجوة الرقمية

أ- تعزيز البنية التحتية :

- توفير الإنترنت عبر الأقمار الصناعية للمناطق النائية مشاريع مثل "Starlink" التابع لشركة.

- مبادرة الاتحاد الأفريقي "التحول الرقمي لإفريقيا 2030" لبناء شبكات اتصالات فائقة السرعة .

ب- تمكين المهارات الرقمية :

- بقديم برامج تدريبية مجانية مثل "Google Digital Garage"و"مهارات من "Google باللغة العربية

2- مكافحة التحيز الخوارزمي

-أ- تحسين جودة البيانات من خلال :

- استخدام مجموعات بيانات متنوعة تمثل جميع الفئات الديموغرافية (مثل قاعدة بيانات "Diverse Faces"التي أطلقتها مايكروسوفت).

ب- التدقيق المستقل :

- فرض معايير مراجعة خارجية للخوارزميات، كما في مشروع "Algorithmic Justice

ج- حماية الخصوصية والأخلاقيات

1- التشريعات الصارمة :

- تطبيق لائحة GDPR في الاتحاد الأوروبي، والتي تُلزم الشركات بحماية بيانات المستخدمين

- قانون **الذكاء الاصطناعي الأوروبي (2024) الذي يحظر استخدام أنظمة المراقبة الجماعية .

2- التكنولوجيا المُشفرة :

- استخدام تقنيات مثل "التعلم الاتحادي (Federated Learning) "التي تسمح بتحليل البيانات دون نقلها خارج الجهاز.

د- إعادة تأهيل القوى العاملة

1- التعليم التكيفي :

اعداد منصات مثل "Coursera" و "Udacity"تقدم شهادات في المهارات الرقمية بالشراكة مع جامعات عالمية.

2-الشراكات بين القطاعين العام والخاص :

- مبادرة "الأمازون للتطوير المهني" التي توفر تدريبًا مجانيًا في البرمجة وتحليل البيانات.

هـ- تقليل البصمة البيئية

1- الطاقة المتجددة :

- تحويل مراكز البيانات إلى الاعتماد الكامل على الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، كما فعلتGoogle في مشروعها "Carbon Neutral since 2007"

و- خوارزميات موفرة للطاقة :

-تطوير نماذج ذكاء اصطناعي خفيفة (مثل TinyML تستهلك طاقة أقل بنسبة 90

الخاتمة

يمثل الذكاء الاصطناعي أداة قوية يمكن توظيفها لتحقيق التنمية المستدامة، شريطة أن يتم استخدامه بطريقة مسؤولة وعادلة. يتطلب ذلك تعاونًا بين الحكومات، القطاع الخاص، والمجتمع الأكاديمي لضمان تطوير سياسات تكنولوجية مستدامة تدعم الابتكار وتحمي المجتمعات من المخاطر المحتملة. من خلال هذا التعاون، يمكن للذكاء الاصطناعي أن يصبح محركًا رئيسيًا في تحقيق مستقبل أكثر استدامة وازدهارًا.

المراجع

1. الأمم المتحدة (2015). "أجندة التنمية المستدامة 2030."
2. براون، د. (2021). "الأخلاقيات في الذكاء الاصطناعي". دار النشر الأكاديمي.
3. براينت، ج. (2019). "الزراعة الذكية والذكاء الاصطناعي". مطبعة جامعة أكسفورد.
4. جاكسون، م. (2019). "الذكاء الاصطناعي والطاقة المتجددة". دار النشر التكنولوجي.
5. راي كولينز (2020). "الذكاء الاصطناعي وحماية البيئة". دار النشر العلمي.
6. راسل، س.، ونورفيج، ب. (2016). "الذكاء الاصطناعي: نهج حديث". مطبعة بيرسون.
7. سميث، ك. (2022). "الفجوة الرقمية والذكاء الاصطناعي". مركز الدراسات التقنية.
8. شلاغرمان، أ. (2020). "الذكاء الاصطناعي وريادة الأعمال". دار النشر الاقتصادي.
9. ماكينزي، ج. (2018). "الذكاء الاصطناعي والرعاية الصحية". منشورات ميديكال برس.
10. أندرسون، ب. (2021). "التعليم التكيفي في عصر الذكاء الاصطناعي". دار النشر التربوي.
11. -**الأمم المتحدة** .(2015) .*تحويل عالمنا: خطة التنمية المستدامة لعام 2030* .الأمم المتحدة، نيويورك.
12. **عادل عبد العزيز حسن** .(2020) .*الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في مختلف المجالات* .دار الفكر العربي، القاهرة.
13. **محمد شريف الإسكندراني** .(2019) .*التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي في تحقيق التنمية المستدامة* .مركز دراسات المستقبل، بيروت.
14. **مصطفى فهمي** .(2021) .*التحديات الأخلاقية للذكاء الاصطناعي في العصر الرقمي* .دار النهضة العربية، القاهرة.
15. **الاتحاد الدولي للاتصالات** .(2023) .*التقرير السنوي حول الفجوة الرقمية في العالم* .جنيف، سويسرا.
16. **منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية** .(2021) .**(OECD)** *مبادئ الذكاء الاصطناعي: الشفافية والحوكمة* .باريس، فرنسا
17. **الأمم المتحدة** .(2015) .*أهداف التنمية المستدامة: تحويل عالمنا* .الأمم المتحدة، نيويورك.

18. **عادل عبد العزيز حسن** .(2020) .*الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في مختلف المجالات* .دار الفكر العربي، القاهرة.

19. **محمد شريف الإسكندراني** .(2019) .*التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي في تحقيق التنمية المستدامة* .مركز دراسات المستقبل، بيروت.

20. **مصطفى فهمي** .(2021) .*التحديات الأخلاقية للذكاء الاصطناعي في العصر الرقمي* .دار النهضة العربية، القاهرة.

21. **منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية (OECD)** .(2021) .*مبادئ الذكاء الاصطناعي: الشفافية والحوكمة* .باريس، فرنسا.