Al-Kitab Journal for Human Sciences Vol.8, No.13-2025
http:// doi:www.doi.org/10.32441/kjhs,8.13.9

Al-Kitab Journal for Human Sciences (KJHS)
Scientific Biannual Refereed Journal
P-ISSN2617-460, E-ISSN (3005-8643)
https://isnra.net/index.php/KJHS/about/editorialTeam

Artificial intelligence is the shortest path to achieving the sustainable development goals

Sami Ibrahim J. Alrubaiey
Shaymaa Talib Gheni
Lecturer
University of Baghdad - College of Education for Pure Sciences - Ibn Al-Haitham- Department of Biology

ARTICLE INFORMATION

Received: 29 Dec.,2024

Available online: 28 June, 2025

***PP :*161-180**

© THIS IS AN OPEN ACCESS ARTICLE UNDER THE CC BY LICENSE

https://creativecommons.org/license/by/4.0

Corresponding author:
Sami Ibrahim J. Alrubaiey
Shaymaa Talib Gheni

Sami.i.alrubaiey@uotechnology.edu.iq
Shaymaa.t.gheni@uotechnology.edu.iq

Aabstract

The present research examines the evolution of AI and its transformative impact over time, as well as its integration with modern technology to maximize benefits across various fields particularly sustainable development. AI applications, such as smart technologies in healthcare, education, transportation, communications, precision agriculture, renewable energy, smart cities, and sustainable industry, can enhance productivity, reduce environmental impact, lower costs, and optimize resource efficiency. Thus, AI is a key enabler of sustainable development goals (SDGs). However, critical ethical concerns arise: What if AI algorithms violate fundamental human rights, such as privacy, data security, and freedom of choice? What if AI perpetuates harmful social and cultural stereotypes? How can accountability be ensured if individuals or communities are excluded from AI's benefits?

Global experiments demonstrate AI's potential to drive tangible progress, with Arab initiatives increasingly adopting these technologies despite challenges like infrastructure gaps and technical training. The study concludes that AI is not just a tool but a shortcut to achieving SDGs—if governed by ethical, fair, and policy-aligned frameworks. These concerns have spurred the emergence of "AI ethics", aiming to align AI advancements with human rights and SDGs. International conferences now explore how AI can advance human welfare, overcome complex societal challenges, and foster sustainable development through innovative solutions.

Key terms: Artificial Intelligence, Sustainable Development, Ethics, Human Rights, Technology

الذكاء الاصطناعي المسار الاقصر لتحقيق اهداف التنمية المستدامة

ا.د. سامي ابراهيم جعفر الربيعي
م.م. شيماء طالب غني
الجامعة التكنولوجية –بغداد

مجلة الكتاب للعلوم الإنسانية
KJHS

مجلة علمية، نصف سنوية
مفتوحة الوصول، محكمة

تاريخ تسلم البحث: ٢٠٢٤/١٢/٢٩
تاريخ النشر :٢٠٢٥/٠٦/٢٨

المجلد: (٨)
العدد: (١٣) لسنة ٢٠٢٥م
جامعة الكتاب – كركوك – العراق

تحتفظ (TANRA) بحقوق الطبع والنشر للمقالات المنشورة، والتي يتم إصدارها بموجب ترخيص (Creative Commons Attribution) ل (CC-BY-4.0) الذي يتيح الاستخدام، والتوزيع والاستنساخ غير المقيد وتوزيع للمقالة في أي وسيط نقل، بشرط اقتباس العمل الأصلي بشكل صحيح

" الذكاء الاصطناعي المسار الاقصر لتحقيق اهداف التنمية المستدامة "

مجلة الكتاب للعلوم الإنسانية

https://doi.org/
P-ISSN:1609-591X
E-ISSN: (3005-8643) -X
kjhs@uoalkitab.edu.iq

المستخلص:

يهدف البحث الى دراسة تطور الذكاء الاصطناعي والتغيرات التي طرأت عليه بمرور الزمن ويهدف البحث ايضا الى ولوج الدكاء الاصطناعي مع التكنولوجيا الحالية لتحقيق أقصى استفادة في مجالات عدة ومنها التنمية المستدامة اذ يمكنه ان يؤدي دورا مهما قي دعم التنمية المستدامة من خلال تطبيقاته كتكنولوجيا ذكية في الطب والتعليم والنقل والاتصالات و الزراعة الذكية والطاقة المتجددة والمدن الذكية والصناعة المستدامة لتحسين الجودة في عمليات الانتاج وتقليل التأثيرات البيئية وتقليل التكلفة وتحسين نوعية وكفاءة استخدام الموارد وبذلك يمكن القول: إن تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي مفتاح أساسي لتحقيق أهداف التنمية المستدامة، ولكن من جانب آخر قد يتبادر إلى الذهن ، ماذا لو انتهكت خوارزميات الذكاء الاصطناعي حقوق الإنسان السامية، من الخصوصية، وسرية المعلومات، وحرية الاختيار...؟ ماذا لو تكررت صور نمطية اجتماعية وثقافية أنتجتها برامج الذكاء الاصطناعي؟ وأصبح الانسان حبيس الإجراءات المؤتمتة بالكامل؟ كيف يمكن ضمان المساءلة في حال حرمان أي شخص أو مجتمع أينما كان في العالم من الاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي؟ أظهرت تجارب تنوع المجالات التي يمكن للذكاء الاصطناعي أن يُحدث فيها فرقًا ملموسًا، حيث تتسم بالفعالية والقدرة على تحسين الأداء وتقليل التكاليف. وتبرز التجارب العربية جهودًا متنامية في مواكبة هذه التقنيات ومنها وتطبيقها لتحقيق التنمية، رغم التحديات المتعلقة بالبنية التحتية والتدريب التقني ومن هنا يمكن الاستنتاج:

ان الذكاء الاصطناعي ليس فقط أداة تكنولوجية، بل يمثل مسارًا قصيرًا وفعالًا لتحقيق أهداف التنمية المستدامة إذا ما استُخدم ضمن إطار أخلاقي، عادل، ومتكامل مع السياسات العامة". هذه التساؤلات أدت إلى ظهور ما يسمى "بأخلاقيات الذكاء الاصطناعي" والتي مهمتها تنظيم تطورات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته بما يتوافق مع حقوق الإنسان الأساسية، وتحقيق أهداف التنمية المستدامة، فتعددت المؤتمرات والملتقيات حول العالم التي تتناول الذكاء الاصطناعي وكيفية الاستفادة منه في النهوض بالبشرية ورفع مستوى رفاهية الفرد، لتحقيق أهداف التنمية المستدامة من خلال الحلول التي من الممكن أن يوفرها الذكاء الاصطناعي، وتجاوز التحديات المجتمعية المستعصية والمعقدة.

لقد توصل البحث الحالي الى استنتاجات هامة منها ضرورة استخدام تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في كافة المجالات التي تسعى لتحقيق اهداف التنمية البشرية الشاملة تخاصة تلك الاهداف التي صاغتها الامم المتحدة عام ٢٠١٥ ومنها القضاء على الفقر والجوع والتعليم الجيد والمحافظة على الموارد الطبيعية للاجيال القادمة . اما اهم التوصيات فكانت ضرورة ان يبتعد استخدام الذكاء الاصطناعي عن التهكير واختراقات حرية الاشخاص ومعلوماتهم الشخصية من جانب وان لايستخدم الذكاء الاصطناعي في صناعة ادوات الحرب الذكية من صواريخ وطائرات مسيرة قد تخرج ساحة المعارك من ميادينها لتطال افراد بعيدين عن ساحة المعركة وتستهدف البنى التحتية للمجتمع لذلك يركز البحث على ضرورة ان تتبنى الامم المتحدة تشريعات وقوانين تمنع ذلك في وقت يحذر به علماء الذكاء الاصطناعي انه خلال السنوات المقبلة ستصنع روبرتات تعمل بالذكاء الاصطناعي واعية ذاتيا ولها القدرة على مناغاة العقلي البشري والتغلب عليه باتخاذ القرارات التي قد تؤدي الى تدمير البشرية .

الكلمات المفتاحية: التنمية المستدامة ' الذكاء الاصطناعي ' أخلاقيات' الذكاء الاصطناعي ' الامم المتحدة' التعايش السلمي

المقدمة

من سمات العصر الراهن بروز تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي كثمرة لتطور علوم الذكاء الاصطناعي فبعد ان تمكن الانسان من وضع الخوارزميات والفرضيات ومن ثم البرامج الحاسوبية وتصنيع الحاسوب العامل بالانظمة الذكية استطاع ان يؤتمت المكائن الانتاجية التي تفوقت في انتاجيتها على الانسان نفسه ، وبوضع الانظمة الخبيرة حصلت الزيادة في نوعية ودقة منتوجات المصنع بالمكائن والعدد والالات العاملة بمبدأ الذكاء، وبالرغم من هذا التقدم التكنولوجي بقي العلماء يبحثون عن الالات تفكر وتشعر وتنجز اعمال بالمستوى نفسه الذي ينجزه الانسان وبدأت هذة الافكار حبيسة مخيلة الانسان والتي جسدها في الروايات والالعاب وافلام الخيال العلمي.

في هذا البحث الاستقرائي الذي يتتبع تطور الذكاء الاصناعي من مرحلة الخيال العلمي حتى تحوله الى الواقع واكتسابه الكثير من التطبيقات والمجالات التي اخذت تتوسع لتشمل جميع المجالات اذ اصبح الذكاء الاصطناعي يمثل قمة الهرم للعلوم المختلفة . من هذا يستنتج ان استخدام الذكاء الاصطناعي في العمليات الصناعية والانتاجية يمكن ان تساهم في تحقيق اهداف التنمية المستدامة التي صاغتها الامم المتحدة عام ٢٠١٥. والتي حددت بسبعة عشر هدفا اكثرها ترتبط ارتباطا مباشرا بتحسين الحالة الاقتصادية للفرد بما يمكنه من توفير متطلبات العيش الرغيد.

شملت اهداف التنمية المستدامة مايأتي:

١- القضاء على الفقر ٢- القضاء على الجوع ٣-الصحة الجيدة والرفاه ٤- التعليم الجيد ٥- المساواة بين الرجل والمرأة ٦-النظافة الجيدة والمياه الصحية ٧- الطاقة النظيفة ٨- نمو الاقتصاد ٩- الصناعة والابتكار ١٠- الحد من اوجه عدم المساواة ١١-المدن المستدامة ١٢-تقليل الاستهلاك وزيادة الانتاجية ١٣- العمل المناخي وتحسناته ١٤-الحياة تحت الماء ١٥ـــالحياة في الابار ١٦-السلام والالتزام بالنظام ١٧-عقد الشراكات لتحقيق الاهداف.

مشكلة البحث :

رغم التقدم الكبير الذي يشهده العالم في مجال الذكاء الاصطناعي ، لا تزال الدول العربية ومنها العراق تواجه تحديات كبيرة في الاستفادة من هذه التكنولوجيا الحدسثة في تحقيق أهداف التنمية المستدامة.

أثبت الذكاء الاصطناعي فاعليته في تحسين وتعزيز قطاعات الصحة ، التعليم ، الطاقة ، الزراعة ن الاتصالات وغيرها، الا أن توظيفه في العراق والبلدان العربية الاخرى لا يزال محدودا لعدة عوامل منها ضعف البنية التحتية الرقمية ، وقل الاستثمار في البحث العلمي ، وغياب التشريعات الداعمة لهذا المجال.

أن الفجوة بين الامكانات النظرية للذكاء الاصطناعي والتطبيق الفعلي في العراق تطرح تساؤلات جوهرية حول مدى جاهزية العراق لتوجيه هذه التقنية الحديثة بما يخدم أهداف التنمية المستدامة المعتمدة من الامم المتحدة.

أهداف البحث :

يهدف البحث الى دراسة وتحليل العلاقة بين الذكاء الاصطناعي والتنمية المستدامة مع التركيز على واقع الدول العربية وخاصة العراق من أجل تقييم ووضع رؤية علمية وعملية تسهم في تسخير هذه التكنولوجية الحديثة لتحقيق الاهداف التنموية.

يمكن تلخيص اهداف البحث بما يلي

أولًا: الأهداف العامة

١.تحديد المفاهيم الأساسية المتعلقة بالذكاء الاصطناعي والتنمية المستدامة وبيان العلاقة بينهما.

٢.تحليل دور الذكاء الاصطناعي في تحقيق أهداف التنمية المستدامة في مختلف القطاعات (الصحة، التعليم، الزراعة، البيئة، الطاقة).

٣.رصد التحديات التي تواجه الدول العربية في دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي ضمن سياساتها التنموية.

٤.مقارنة التجارب العالمية الناجحة في هذا المجال مع الواقع العربي لاستخلاص الدروس والعبر.

٥.اقتراح سياسات واستراتيجيات لتعزيز استخدام الذكاء الاصطناعي بما يخدم التنمية المستدامة في البلدان النامية.

ثانيًا: الأهداف الخاصة بالعراق

١.تحليل واقع الذكاء الاصطناعي في العراق من حيث البنية التحتية الرقمية، والإمكانات التقنية، والكوادر البشرية.

٢.تحديد الفجوات والتحديات التي تعيق استخدام الذكاء الاصطناعي في دعم أهداف التنمية المستدامة داخل العراق.

٣.استكشاف الإمكانات والفرص المتاحة لتوظيف الذكاء الاصطناعي في معالجة المشكلات التنموية العراقية (مثل إدارة المياه، التلوث البيئي، الفقر،

أهمية البحث :

يحسب العديد من الباحثين ان موارد المستقبل ستكون البيانات وتسخيرها في برامج الذكاء الاصطناعي وليس فقط الموارد الطبيعية لذلك فتحقيق اهداف التنمية المستدامة يمكن ان تتحقق بمسار أفضل باستخدام تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي .،تبرز أهمية ابحث من الحاجة الملحة التي يواجهها العراق في سعيه لتحقيق تنمية شاملة ومستدامة في ظل زيادة التحديات والبطالة والفقلر والضعف في البنى الاساسية لذلك فهو بحاجة ماسة الى حلول ذكية وفعالة قادرة على تجاوز الطرق والأمكانات التقليدية وهذا يبرز أهمية الذكاء الاصطناعي ليساهم في أحداث تغيرات نوعية في مختلف قطاعات المجتمع.

أن العلاقة بين الذكاء الاصطناعي والتنمية المستدامة في العراق لا يحمل بعدا أكاديميا فقط ، بل يتعدى ذلك الى كونه ضرورة مجتمعية وأقتصادية . ومن خلال هذا البحث يتم تسليط الضوء على امكانية توظيف الذكاء الاصطناعي في معالجة مشكلات مزمنة في العراق مثل الجفاف والتغير المناخي ، تدني جودة التعليم ، تدهور

الرعاية الصحية ونقص الموارد، كما يسعى البحث اللى رفع مستوى الوعي لدى صناع القرار والجهات المسؤولة لدمج الذكاء الاصطناعي ضمن ستراتيجيات التنمية الوطنية بما يضمن تحقيق أقصى أستفادة ممكنة من هذه التكنولوجية في خدمة الانسان والمجتمع.

منهجية البحث :

يعتمد البحث على المنهج الوصفي التحليلي والذي يعد الانسب لدراسة الظواهر الاجتماعية والتقنية المعقدة ومنها العلاقة بين الذكاء الاصطناعي والتنمية المستدامة وتم استخدام الاساليب التالية في اطار المنهجية :

أولاً: أدوات البحث المناسبة

١-الدراسات السابقة (المراجع النظرية):

الاطلاع على أبحاث ودراسات سابقة تناولت العلاقة بين الذكاء الاصطناعي والتنمية المستدامة.

تحليل تقارير الأمم المتحدة حول الذكاء الاصطناعي) مثل تقارير الـ *UNESCO* و *.(UNDP*

٢-المنهج الوصفي التحليلي:

يعتمد على وصف الظاهرة (الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته)، ثم تحليل مدى مساهمتها في تحقيق أهداف التنمية المستدامة.

مناسب تمامًا لبحثك لأنه لا يتطلب تجربة مخبرية بل تحليل معلومات.

٣-المقابلات أو الاستبيانات:

تضمين البحث جانب ميداني، ييعتمد على تصميم استبيان موجه إلى خبراء أو أكاديميين في الذكاء الاصطناعي أو التنمية المستدامة. كان له الفائدة للحصول على اراء حديثة تدعم التحليلات النظرية للعلاقة بين الذكاء الاصطناعي والتنمية المستدامة.

٤-تحليل محتوى تقارير رسمية ووثائق دولية

مثل أهداف التنمية المستدامة الـ ١٧ *.(SDGs)*

دراسة وثائق حول استخدام الذكاء الاصطناعي في مجالات مثل الصحة، الطاقة، التعليم، البيئة، وغيرها.

٥-المقارنة بين الدول أو التجارب

دراسة مقارنة بين دول أو منظمات اعتمدت الذكاء الاصطناعي في تسريع التنمية المستدامة، مثل الصين، الإمارات، الاتحاد الأوروبي، إلخ.

البيانات الإحصائية:٦-

من مصادر مثل البنك الدولي، الأمم المتحدة، أو تقارير المنتدى الاقتصادي العالمي *(WEF)* .

تستخدم لقياس التأثير الكمي للذكاء الاصطناعي في بعض القطاعات.

فرضيات البحث

١. توجد علاقة إيجابية بين توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي وتحقيق أهداف التنمية المستدامة في الدول النامية.

٢. يسهم الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة الخدمات الأساسية مثل الصحة، التعليم، والزراعة في المجتمعات العربية.

٣. قلة الاستثمار في البنية التحتية الرقمية وضعف الوعي التقني يشكلان عائقًا رئيسااا أمام استفادة الدول العربية، ومنها العراق، من الذكاء الاصطناعي في تحقيق التنمية المستدامة.

٤. يمكن لتبني سياسات وطنية واضحة وداعمة أن يعزز من قدرة العراق على توظيف الذكاء الاصطناعي في خططه التنموية.

٥. الاعتماد على الذكاء الاصطناعي دون إطار تشريعي وأخلاقي واضح قد يؤدي إلى تحديات اجتماعية واقتصادية تهدد استدامة التنمية في الدول العربية.

٦. استخدام الذكاء الاصطناعي في العراق يمكن أن يُحدث تحولًا إيجابيًا في إدارة الموارد الطبيعية، ومكافحة الفساد، وتحسين كفاءة المؤسسات العامة.

الفصل الأول : الإطار المفاهيمي والنظري

١-١ مفهوم الذكاء الاصطناعي *Artificial Intelligence*

هو سلوك وخصائص معينة تتسم بها البرامج الحاسوبية تجعلها تحاكي القدرات الذهنية البشرية وانماط اعمالها . صاغ هذا المصطلح عالم الحاسوب جون مكاري عام ١٩٥٦ وعرفه : (هو علم وهندسة صنع الالات الذكية) فيما عرف الباحثان اندرياس كابلان ومايكل هاينلين الذكاء الاصطناعي بانه (قدرة النظام على تفسير البيانات الخارجية بشكل صحيح واستخدامها لتحقيق اهداف ومهام محددة) .ان ملكة الذكاء الاصطناعي يمكن وصفها بدقة هي تمكن الالة من محاكاة العقل البشري وهي نزعة علمية تناولتها حكايات اسطورية وخيالية علمية منذ قديم الزمان.

١-٢ مراحل تطور الذكاء الاصطناعي

المرحلة الاولى : شرارة الابداع (١٨٠٠-١٩٥٠)

بدأت رحلة بداية الذكاء الاصطناعي منذ اواخر القرن التاسع عشر مع اعمال باحثين رائدين مثلبابينج الذي يعد ابا الحاسوب والباحثة ادا لوفليس التي تعد اول مبرمجة في التاريخ وقد وضعا هذان الباحثان الاسس النظرية للحسابات المعقدة مما فتح طريق طويل لفكرة انشاء وبناء الات ذكية التي تاخرت الى حلول القرن العشرين إذ أظهر مجال الذكاء الاصطناعي خطوات مذهلة .

المرحلة الثانية الثورة الرقمية (١٩٥٠-٢٠٠٠)

مع ظهور الترانزستورات واجهزة الكومبيوتر البسيطة الاولية كانت للذكاء الاصطناعي انطلاقة جديدة تم فيها اختراع برنامج (لعب الشطرنج) الذي تغلب فيه الانسان الالي الذكي على بطل العالم للشطرنج السوفيتي يوري كاسباروف مما اظهر امكانيات الذكاء الاصطناعي . بعدها توالت ظهور البرامج الذكية القادرة على المحاكاة مثل برامج (*ELIZA*) وبرامج (*SHRDLU*) التي استطاعت من تنفيذ الاوامر المعقدة. في عام ١٩٥٦ تحولت علوم الذكاء الاصطناعي الى تكنولوجيا فاصبح تعريف الذكاء الاصطناعي بانه (علم وهندسة تصنيع الالات الذكية) وادخل العالم جون ماكاري علم المنطق مما ساعد الانسان الالي على الدردشة وخوض الحوارات مع الانسان الحقيقي .و في عام ١٩٦٣ اكتشف العالم روبنسون وبالاعتماد على سلسلة الخوارزميات (الاستنساخ المنطقي) والذي ساعد في التعرف على البشر من خلال اصواتهم وامكانية تقليد صوت اي انسان من قبل الالة الذكية. وقد تبنت الولايات المتحدة فكرة استثمار تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي وتمويلها من قبل وزارة الدفاع الامريكية. وقد كتب العالم سيمون عام ١٩٦٥ انه (في غضون عشرين سنة ستكون الالات قادرة على القيام باي عمل يقوم به الانسان) في حين راى العالم مارفن مينسكي ان الامر يتطلب جيلا واحدا. في حين راى جون مكارثي ان الفترة الزمنية لايمكن تحديدها لانها تتعلق بامكانية وضع مؤهلات للالات العاملة بتكنولوجيا الذكاء الاصطناعي.و في سبعينيات القرن الماضي شهدت فترة بناء المعرفة وتصنيع حواسيب ذوات ذاكرة كبيرة ومن ثم ظهرت الحواسيب العاملة بالانظمة الذكية الخبيرة والتي قدمها العالم ادورد فيغيوم وهي اول شكل حقيقي لبرمجيات الذكاء الاصطناعي.

في عام ١٩٧٤ اقترح العالم روبرتكوالسكي تمثيل التعبيرات المنطقية من قبل الانسان الالي واصبحت البيانات تغذى على شكل قواعد مما أختزل الاستلال المنطقي الى تسلسل منطقي.مع ازدياد كمية المعلومات المتاحة للخزن تطورت تقنيات الحاسوب حتى ظهر التعليم الالي بوصفه محركا اساسيا لتقدم الذكاء الاصطناعي . في ثمانينيات القرن الماضي ظهرت في ابحاث الذكاء الاصطناعي قفزة جديدة بدخولها في سوق العمل من خلال النتائج المبهرة التي رافقت النجاح التجاري (للنظم الخبيرة) والتي تحاكي المهارات الذهنية لواحد او اكثر من الخبراء وهذا ادى الى زيادة ارباح ابحاث الذكاء الاصطناعي الى اكثر من مليار دولار. قي قترة التسعينات اكتسبت الالات الذكاء الاصطناعي القدرة على التكهن والتخمين لصياغة الحلول المثلى الى الدرجة التي يعجز الانسان عنها.

المرحلة الثالثة الذكاء الاصطناعي ثورة عابرة للحدود (٢٠٠ – وحتى الان)

في العقدين الاخيرين شهد الذكاء الاصطناعي طفرة نوعية هائلة مدفوعة بثلاثة عوامل رئيسة هي:

١- ازدياد كمية البيانات المتاحة مع انتشار وسائل التواصل الاجتماعي واجهزة الاستشعار عن بعد والتي يمكن استخدامها في انظمة الذكاء الاصطناعي .

٢- تطور تقنيات الحوسبة و تطور اجهزة الكمبيوتر وزيادة سرعتها مما ادى الى زيادة قوة انظمة الذكاء الاصطناعي.

٣- ظهور خوارزميات جديدة للتعلم الالي مثل شبكات الاعصاب العميقة التي حسنت اداء انظمة الذكاء الاصطناعي.

مع بداية القرن الواحد والعشرين تم تصنيع اللات التي تمتلك الوعي والمشاعر ولها القدرة على النطق والدردشة

١-٣ مراحل دخول الذكاء الاصطناعي في التكنولوجيا (تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي)

تقسم مراحل تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي على اربع مراحل هي :

١-المكائن المتفاعلة *Reactive Machines* : تمثل ابسط مستوى من الذكاء الاصطناعي تتفاعل فيها بعض المدخلات للقيام بعمل معين ومحدد . وقد اثبت هذا النوع كفائته وقدرته مثلا تغلب الانسان الالي في العاب الشطرنج والذي اعتمد فيه على خوارزميات تاخذ وجها بشريا واحدا للعب لعبة واحدة او لانجاز عمل واحد.

٢-الذاكرة المحدودة *Limited Memory*

يمتاز هذا النوع بقدرته على خزن المعلومات والبيانات السابقة تعتمد في عملها على انشاء خوارزميات و شبكات تنافسية وتطويرية تسمح باكتشاف الخيارات واختيار الامثل منها ومن امثلة هذا النوع التعلم الالي او اجهزة المنزل او روبورتات الدردشة لخدمة الزبائن والعملاء والمعروفة باسم (لامدا) وهي رويورتات تعمل بالذكاء الاصطناعي وتمتلك مشاعر وعواطف .في هذة المرحلة ظهرت مؤسسة (ويكيميديا) وهي منظمة غير ربحية وموؤسسة (ميتا) وتستطيع هذة المؤسسات من مسح مئات الالاف من الافتباسات تلقائيا في وقت واحد للتحقق من صحتها ودقتها وتعتمد التقنية على مجموعة بيانات تصل الى ١٣٤ مليون صفحة ويب عامة. وتم تصنيع الالات الذكية القادرة على قراءة وفهم اللغات التي يتحدث بها البشر ففي يوليو عام ٢٠٢٢ اعلنت (ميتا) عن نموذج ذكاء اصطناعي يحمل اسم *NLLB200* يمكنه ترجمة اكثر من (٢٠٠) لغة والتحدث بها. وقد احتدمت المنافسة بين شركتي (كوكل) و (مايكروسوفت) في حل الكثير من المسائل مثل (بن جات) او (روبورتات المحادثة).او انشاء الصور بمجرد وضع الاوصاف ويمكن ان يعطي اكثر من عشر صور في الثانية الواحدة. وقال طلاب من جامعة هارديف إنهم حصلوا على تقييمات عالية للمقالات المكتوبة باستخدام برنامج الدردشة الآلي المدعوم بالذكاء الاصطناعي. ويعد برنامج *ChatGPT* أحد برامج الذكاء الاصطناعي، وهو قادر على إنتاج ردود شبيهة بالردود البشرية وإنتاج أعمال أكاديمية .في عام ٢٠١١ فعل حاسوب من شركة *IBM* يدعى «واطسن» ما ظن العديد من النقاد أنه مستحيل: هزم منافسين في برنامج مسابقات تلفزيوني يُدعى «الخطر». تسمَّر ملايين المشاهدين أمام الشاشة بينما قضى «واطسن» منهجيًا على منافسيه، مُجيبًا عن أسئلة أعجزت المنافسين، واستحق الحصول على جائزة قدرها مليون دولار. ولعل هذه الحادثة كانت البدايةً، فقد ذلَّلت شركة *IBM* العقبات كلها لتركيب آلة تحوي كمية هائلة من القدرة الحاسوبية يستطيع «واطسن» - عن طريقها - معالجة بيانات بمعدلات مذهلة تصل إلى ٥٠٠ كيكابايت في الثانية (أو ما يعادل مليون كتاب في الثانية)، وكان لديه أيضًا إمكانية الوصول إلى ٢٠٠ مليون صفحة من المادة في ذاكرته ، وتحليل هذا الكم الهائل من المعلومات بصورة حية على التلفاز. وفي عام ٢٠٢١ حلت خوارزمية "ألفا فولد" التابعة للشركة واحدة من أعظم ألغاز علم الأحياء، من خلال التنبؤ بشكل كل بروتين في جسم الإنسان. لقد جاء الذكاء الاصطناعي ليزيح اكثر من ٥٠٪من اعباء البشر ويقلل من التكلفة في مجالات مختلفة ففي الطب والصناعة والتسويق الالكتروني وفي الزراعة وفي التنبؤ بالكوارث الطبيعية مثل البراكين والزلازل والحرائق. والفيضانات مما يجعل تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي المسار الاقصر لتحقيق التنمية المستدامة. اذ يختزل الذكاء الاصطناعي عامل الوقت والجهد البدني والفكري ويمكن ان يحلل بيانات عبر جغرافية البلدان بسرعة وبوقت قياسي.كما يستخدم الذكاء الاصطناعي في تحليلات ساحات المعارك بما في ذلك الطائرات دون طيار او حرب المعلومات والكشف عن المعلومات المظللة او تحليل الكم الهائل من المعلومات الاستخباراتية والاخبار. يستخدم الذكاء الاصطناعي في كتابة البرامج لتطوير أسلحة إلكترونية، وفي عام ٢٠٢٠ خسر طيار عسكري أميركي متمرس عدة معارك قتال متلاحم في عملية محاكاة ضد الذكاء

الاصطناعي. وهناك عديد من الأمثلة على الأضرار الملموسة التي يمكن أن يسببها الذكاء الاصطناعي . و الذي أصبح بإمكانه استنساخ صوت أي شخص وحتى وجهه ، وهو ما يعرف باسم التزييف العميق الذي يعني أن احتمالية الحيل والمعلومات المضللة كبيرة للغاية.

٤- نظرية العقل *Theory of Mind*

يمكن لهذا النوع من الذكاء الاصطناعي (الذي يتوقع له ان يصبح واقعا حقيقا في عام ٢٠٣٠) من التفاعل مع افكار ومشاعر وعواطف البشر فان شكرته مثلا فسوف يتقبل الشكر بكل لطف ويعرب عن رغبته في تقديم المزيد من المساعدة ويمكنه ايضا ان يخفف من احباطاتك وسيبدو وكانه يتعاطف معك . وبهذة المزايا يتوقع العلماء امكانية صناعة سيارات ذاتية الحركة بحلول عام ٢٠٣٠.

٢ ذاتية التفكير والوعي *Self Aware*

بحلول عام ٢٠٧٥ يتوقع ان يصبح الذكاء الاصطناعي واعيا بذاته وهذا النوع لايزال خيالا علميا وستكون لديه امكاتيات هائلة تتفوق على البشر وهذا يولد مدعاة للخوف والقلق اذ ان وقتها يمكن لهذا النوع ان يتخذ القرارات بمفرده دون الرجوع للانسان الذي صنعه وما على الانسان الا التفاوض معه في انجاز المعاملات . من خلال هذا الاستعراض ندرك أن العقل البشري لا يزال أحد أعظم القوى في العالم، وأكثرها غموضًا، فهل سيأتي اليوم الذي يتنازل فيه هذا العقل البشري عن قدراته والتي منحها الله له إلى عقل آخر؟ أو يتنازل فيه الذكاء البشري إلى ذكاء آخر هو مَن صَنَعه، وأسماه «الذكاء الاصطناعي»؟ حينها يجب علينا التفكير في كيفية التعامل مع وعي الإنسان الآلي أو الروبوت الذي سيقرر مستقبل الجنس البشري، على الرغم من أنه من صُنْع هذا الجنس البشري. وما وصل إليه الذكاء الاصطناعي في غضون عقود قليلة من السنوات، خاصة في ظل تطبيق قانون مور الذي يقول إن قدرة الحاسوب تتضاعف مرة كل عامين. والشاهد إن حاسبات اليوم تمتلك من القوة بما يكفي لتسجيل الإشارات الكهربائية التي تصدر من الدماغ، وفك شفرتها جزئيا وتحويلها إلى لغة رقمية شائعة، وهو ما قد يمكِّن الدماغ أن يتصل مباشرة بحاسبات للتحكم في أي جسم حوله. أن القرارات التالية التي من المحتمل أن تؤثر على الحياة في كوكب الأرض يمكن أن تتخذها مجموعة روبورتات من دون رقابة إلى ما يسميه خبير الذكاء الاصطناعي إيان هوغارث بأنه "ذكاء اصطناعي أشبه بالآلهة" حينما يستطيع جهاز كمبيوتر فائق الذكاء يتعلم ويتطور بشكل مستقل، أن يتفهم بيئته من دون الحاجة إلى إشراف بشري ويمكنه تغيير العالم من حوله. يمكن أن يكون "الذكاء الاصطناعي الشبيه بالآلهة" قوة خارج سيطرة البشر أو فهمهم، ويمكن أن يؤدي إلى تدمير الجنس البشري، وخاصة في ضوء المنافسة التي تسارعت في الآونة الأخيرة والسبب في ذلك أن أجهزة الكمبيوتر أصبحت أكثر قوة مع ازدياد كمية البيانات وقوة المعالجة المستخدمة لتدريب أنظمة الذكاء الاصطناعي خلال العقد الماضي والقدرات التي نتجت عنها والتي تشير إليها وحدات القياس المستخدمة وتدعى "فلوبس"، وعلى سبيل المثال زادت الحوسبة المستخدمة لتدريب نماذج الذكاء الاصطناعي بمقدار ١٠٠ مليون في السنوات الـ١٠ الماضية، وتطورت نماذج الذكاء الاصطناعي من نماذج مبتدئة تتعرف على الصور، إلى نماذج خارقة أوكلت اليها عدد كبير من المهام، فقد أصبحت قادرة على إنشاء صور واقعية لشخصيات مشهورة كما تستطيع هندسة سلاح كيماوي حيوي. ففي عام ٢٠١١، وصف شين ليغ كبير العلماء في "ديب مايند"، التهديد الوجودي الذي يشكله الذكاء الاصطناعي بأنه الخطر الأول في هذا القرن، ويليه في الترتيب الهندسة البيولوجية المعدلة، محذراً من انقراض بشري يسببه الذكاء الاصطناعي بشكل سريع إذا قررت آلة فائقة الذكاء التخلص من البشر، وستفعل ذلك بكفاءة عالية.

الفصل الثاني: الذكاء الاصطناعي بوصفه أداة لتحقيق أهداف التنمية المستدامة

٢-١ ايجابيات الذكاء الاصطناعي التي تسرع التنمية المستدامة

يمكن ان يدخل الذكاء الاصطناعي كتطبيق عملي من خلال ما يلي:

١- برمجة وأتمتة العمليات التجارية والانتقال الى مايعرف بالحكومات الالكترونية

٢- ادخال الروبوتات الذكية في مجال الصناعة وقهر الظروف القاسية التي لا يستطيع الانسان تحملها مثل درجات الحرارة المرتفعة جدا او المنخفضة جدا أو الأجواء السامة

٣- اتاحة اجراء التجارب في الفضاء وخاصة على سطح المريخ أو القمر في ظروف لا يستطيع الانسان تحملها مثل انعدام الاوكسجين والماء والغذاء

٤- فتح افاق جديدة لوسائل نقل ذاتية الحركة لا تعتمد على وجود الانسان للقيادة

٥- مراقبة تطبيق القوانين والأنظمة دون تدخل الأنسان مثل مراقبة الأجهزة والمصانع والمعامل والمحطات وأمكانية توقفها في حالة تغير ظروف عملها

٦- امكانية مراقبة صحة الانسان نفسه من خلال زرع مستشعرات لوظيفة كل جزء فيه بل ويأمل حل بعض المشاكل الصحية والأمراض البدنية مثل ربط جهاز يتحكم بنسب الأنسولين بالجسم وامكانية ضخه الى الدم اوتماتيكيا

٧- تطوير الزراعة من خلال استخدام الري الالكتروني الذي يتيح للفلاح معرفة شدة عطش الاشجار أو قطع الفائض من الماء عنها

٨- امكانية تنظيم حياة الانسان بشكل اكثر رقيا مثل عمل الأجهزة المنزلية اوتماتيكيا من اطفاء الضوء وتشغيله أو صنابير الماء أو أجهزة التبريد وغيرها

٩- التعليم الذاتي فقد نتوصل يوما ما الى وجود الاستاذ الألي الذي يمتلك امكانية تخزين أكثر من الأنسان ويمكن ان يساعد طالب العلم في أعمال الترجمة الفورية وأعمال أنجاز البحوث والتجارب علما أن الذكاء الـأصطناعي قد تخطى حتى كتابة الروايات والقصص من قبل الالة الذكية ولا يستعبد أن توجد قنوات تلفزيونية تعتمد على تقديم الأخبار والبرامج من قبل الالة الذكية ولا يستبعد وجود قنوات تلفزيونية تعتمد على تقديم الاخبار والبرامج من قبل الالات الذكية وحتى يمكن تحليل الأحداث والتنبؤ بها من قبل محللين سياسيين

١٠- امكانية تواجد الأنسان الطبيعي لأغراض الدردشة ووضع خطط الحياة خاصة وأن الأنسان الألي يؤمل له ان يكون اكثر لطفا بالحديث من بعض البشر

٢-٢ مجالات تطبيق الذكاء الاصطناعي التي تحقق المسار الأقصر للتنمية المستدامة

١- لقد دخل الذكاء الاصطناعي في مجالات وتطبيقات متعددة تساعد على تحقيق التنمية المستدامة في وقت قياسي ومن هذة المجالات والتطبيقات مايلي :

٢- الرعاية الصحية يمكن للذكاء الاصطناعي من تشخيص الحالات المرضية التي يتعرض لها الانسان من خلال زرع مجسات داخل جسمه لها القدرة على مراقبة التغيرات البويولوجية وكمياتها التي تحصل للانسان وتساعد في تشخيص الامراض.

٣- النقل من خلال تصنيع السيارات ذاتية القيادة ، ووضع انظمة تحكم المرور الذاتي وتحسين كفاءة السيارات والمركبات والسفن والطائرات.

٤- التعليم : التعليم عن بعد وجعله منتشرا في كل مكان والقيام بتقييم الاداء واجراء الامتحانات وانشاء محتوى تعليمي يعتمد على برامج الذكاء الاصطناعي.

٥- الزراعة وتحسين الانتاجية والنوعية ورش المبيدات ومراعاة صحة المحاصيل وكشف الافات والامراض وادارة الري والسفي والزرع والجني الالي الذاتي.

٦- الخدمة المجتمعية من خلال مكافحة الجريمة والقاء القبض على المجرمين والمحتالين وتقديم المشورة والمعلومات الاستخبارية وخدمة العملاء والزبائن.

٧- التصنيع الالي لزيادة الانتاجية وزيادة النوعية وتحسين الانتاج ورفع كفاءة المعامل والمصانع ومعالجة المنتوجات المعابة والقيام باعمال الصيانة ومعالجة العيوب.

٨- التجارة الالكترونية حيث يفتح الذكاء الاصطناعي المجال للتسوق الالكتروني والدفع الالكتروني مما يساعد على تقليص العملات النقدية

٩- العلوم والبحوث اذ تساعد على تحليل نتائج البحوث او عمل الطفرات الجينية والوراثية ويعول على الذكاء الاصطناعي بكشف الاحتيال والاستلال العلمي

١٠- البيئة اذ يساعد الذكاء الاصطناعي بالتنبؤ بالبيئة وتغيرات المناخ والزلازل والبراكين والكوارث الاخرى قبل وقوعها مما يحافظ على البيئة بشكل مستدام.

١١- الطاقة يساعد الذكاء الاصطناعي على الحفاظ على الطاقة واستخدام الطاقات المتجددة وتطوير مصادر الطاقة وتحسين كفائتها

ان استخدام الذكاء الاصطناعي لتحقيق التطبيقات اعلاه سيختزل الزمن ويكون الذكاء الاصطناعي السند الحقيقي للانسان في انجاز اعماله وهو لايعتمد على القوى البدنية .

الفصل الثالث : معايير تقييم علاقة الذكاء الاصطناعي بالتنمية المستدامة

٣-١ معايير تقييم علاقة الذكاء الاصطناعي في تحقيق أهداف التنمية المستدامة

سواء على مستوى السياسات أو التطبيقات أو النتائج. هذه المعايير تساعد في معرفة مدى مساهمة أنظمة الذكاء الاصطناعي في تحقيق أهداف التنمية المستدامة ومن ابرزها:

١- الارتباط المباشر بأهداف التنمية المستدامة*(SDG Mapping)*

يتم تحليل **مدى مساهمة تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحقيق هدف أو أكثر من الأهداف الـ١٧**.

مثلاً:

*AI*في التشخيص الطبي ← الهدف ٣ (الصحة الجيدة).

*AI*في إدارة الطاقة المتجددة ← الهدف ٧ (طاقة نظيفة).

*AI*في الزراعة الذكية ← الهدف ٢ (القضاء على الجوع).

ـ الاستدامة البيئية لتقنيات الذكاء الاصطناعي ٢

هل أنظمة الذكاء الاصطناعي تستهلك طاقة مفرطة؟

هل تصميمها يراعي أثر الكربون أو البصمة البيئية*(Carbon footprint)* ؟

هل تدعم حماية التنوع البيولوجي والموارد الطبيعية؟

***3* ـ الأثر الاجتماعي والتوزيع العادل للفرص**

هل تسهم تقنيات الذكاء الاصطناعي في تقليص الفجوة الاجتماعية أم تزيدها؟

هل تتيح فرصًا متساوية بين الجنسين، وبين الفئات الاجتماعية المختلفة؟

مدى تعزيزها للشمول الرقمي ومكافحة الفقر.

٤ـالشفافية والحوكمة الأخلاقية

هل يتم تطوير الذكاء الاصطناعي وفق مبادئ الشفافية، المسؤولية، والعدالة؟

هل تحترم حقوق الإنسان والخصوصية وعدم التمييز؟

هل هناك آليات لمساءلة الأنظمة أو مطوريها؟

٥ـ القدرة على التوسع والتكامل

مدى قابلية النظام الذكي للتكامل في السياسات العامة.

هل يمكن تكرار التجربة أو تطبيقها في بيئات مختلفة (مدن، ودول، وقطاعات)؟

هل هو مستدام من حيث التمويل والتدريب طويل الأمد؟

. ٦ـ التأثير القابل للقياس ـ

هل يمكن قياس نتائج تطبيق الذكاء الاصطناعي ببيانات كمية أو مؤشرات نوعية؟

مثل انخفاض نسب الفقر، تحسين الكفاءة في إدارة المياه، زيادة نسبة المتعلمين، إلخ.

٧ـ مدى الابتكار والتحفيز على التطوير المحلي

هل يشجع استخدام الذكاء الاصطناعي على الابتكار المحلي؟

هل يسهم في بناء القدرات الوطنية (بناء المهارات، مراكز بحث، تمكين الشباب)؟

ثالثا : **أمثلة على مؤشرات عملية :**

العلاقة بالذكاء الاصطناعي	الوحدة	المؤشر
الهدف ٣	%	نسبة السكان الذين يحصلون على الرعاية الصحية عبر أدوات تشخيص ذكية
الهدف ٧	kWh / GDP	كفاءة استهلاك الطاقة بوجود أنظمة إدارة ذكية
الهدف ٤	%	معدل التعليم الذكي في المناطق النائية
الهدف ١٣	عدد	عدد مشاريع الذكاء الاصطناعي ذات البعد البيئي
الهدف ١٠	%	مؤشر الشمول الرقمي في استخدامAI

٣-٢ أدلة على مؤشرات عملية في مساهمة الذكاء الاصطناعي في التنمية المستدامة

توجد **مؤشرات محددة** يمكن من خلالها **قياس مساهمة الذكاء الاصطناعي في تحقيق أهداف التنمية المستدامة *(SDGs)***، وقد طُورت هذه المؤشرات من خلال دراسات أكاديمية، تقارير الأمم المتحدة، ومنظمات مثل ***UNESCO***، ***OECD***، و***World Economic Forum***. ومنها يمكن :

الفصل الرابع: أدلة استعمال الذكاء الاصطناعي العملية في التنمية المستدامة

٤-١ تجارب عالمية في استعمال الذكاء الاصطناعي لتحقيق أهداف التنمية المستدامة

رقم	***الدولة/الجهة***	***مجال التطبيق***	***ملخص التجربة***	***النتائج المحققة***	***المصدر***
1	*كينيا*	*الزراعة الذكية*	*استخدام الذكاء الاصطناعي لتحليل بيانات الطقس والتربة لتوجيه المزارعين حول توقيت الزراعة وأنواع المحاصيل.*	*زيادة الإنتاجية الزراعية بنسبة ٢٠٪ وتقليل الهدر المائي.*	[World Bank Report, 2023]
2	*سنغافورة*	*المدن الذكية*	*تطبيق نظام ذكي لإدارة المرور والنقل باستخدام AI لتحسين تدفق المرور وتقليل التلوث.*	*تقليل وقت الازدحام بنسبة ٢٥٪ وتحسين جودة الهواء.*	[Smart Cities Journal, 2024]

رقم	الدولة/الجهة	مجال التطبيق	ملخص التجربة	النتائج المحققة	المصدر
3	الولايات المتحدة	الصحة	تطبيق الذكاء الاصطناعي في تشخيص الأمراض النادرة وتحليل الصور الطبية.	رفع دقة التشخيص بنسبة ١٥٪ وتوفير تكلفة علاج مبكرة.	[Health AI Review, 2023]

٤-٢ تجارب عربية ناجحة في مساهمة الذكاء الاصطناعي في التنمية المستدامة

رقم	الدولة	مجال التطبيق	ملخص التجربة	النتائج المحققة	المصدر
1	الإمارات العربية المتحدة	الطاقة المتجددة	استخدام AI لتحليل بيانات الطاقة الشمسية وتحسين توزيع الطاقة.	زيادة كفاءة توليد الطاقة بنسبة ١٨ .%	[UAE Ministry of Energy Report, 2024]
2	السعودية	التعليم	تطوير منصات تعليمية ذكية تعتمد على الذكاء الاصطناعي تخصيص المحتوى حسب قدرات الطلاب.	تحسين نتائج التعلم بنسبة ٢٢٪ في المدارس المشاركة.	[Saudi Education Journal, 2023]
3	مصر	الصحة	تطبيق نظام ذكي لتتبع انتشار الأمراض المعدية في المناطق الحضرية.	تحسين سرعة الاستجابة للوباء وتقليل عدد الإصابات بنسبة ١٠ .%	[Egyptian Health Ministry, 2023]

أ- لمملكة العربية السعودية : مشروع "نيوم" للمدن الذكية

أطلقت السعودية مشروع (نيوم) للمدن الذكية حيث يُستخدم الذكاء الاصطناعي في إدارة الطاقة، المرور، والنفايات، بهدف خلق بيئة حضرية مستدامة ومتقدمة تقنيًا.

ب- الإمارات العربية المتحدة : وضعت الامارات العربية المتحدة ستراتيجية للذكاء الاصطناعي التي تهدف الى :

١- تحليل البيانات ودعم صناع القرار في مواجهة التحديات التنموية مثل التغير المناخي والصحة العامة بالتعاون مع برنامج الامم المتحدة الانمائي

٢- تطوير حلول الذكاء الصناعي تهدف الى تعزيز الاداء الحكومي وزيادة الانتاجية من خلال تقنات الذكاء الاصطناعي وتشير التوقعات بتقليل النفقات الحكومية بنسبة ٥٠٪ مع توفير ملاين ساعات العمل سنويا

تظهر هذه الامثلة مساهمة تقنات الذكاء الاصطناعي بشكل فعال في تحقيق اهداف التنمية المستدامة من خلال تحسين الكفاءة وتعزيز الابتكار ودعم أتخاذ القرارات المبنية على بيانات الذكاء الاصطناعي.

الفصل الخامس: مقارنة أعتمادية الذكاء الاصطناعي من عدمه في تحقيق أهداف التنمية المستدامة

٥-١ تحليل مقارنة بين أعتماد الذكاء الاصطناعي وعدم استخدامه في تحقيق التنمية المستدامة

تفاصيل يمكن توظيفها	الهدف المستدام المرتبط	التجربة العالمية	المجال
نظام *AI* ساعد في التشخيص المبكر للسرطان، دقة تصل ٩٠ *%*	الهدف ٣: الصحة الجيدة	تجربة *IBM Watson Health*	**الصحة**
تطبيق ذكاء اصطناعي على الهواتف لتشخيص أمراض النباتات دون إنترنت.	الهدف ٢: القضاء على الجوع	مشروع *"PlantVillage Nuru"* في كينيا	**الزراعة**
استخدام *AI* لخفض استهلاك الطاقة بنسبة ٤٠ *%*	الهدف ٧: الطاقة النظيفة	مشروع – *"DeepMind Google"* في مراكز البيانات	**الطاقة**
AI يُستخدم لتتبع الحيوانات المهددة بالانقراض باستخدام صور.	الهدف ١٥: الحياة على الأرض	مشروع *"Wild Me"* لحماية الحياة البرية	**البيئة**
مراقبة حركة المرور، التلوث، الإنارة عبر *AI* و *IoT*.	الهدف ١١: مدن مستدامة	تجربة سنغافورة في المدينة الذكية	**المدن**

ب - **نموذج لمقارنة نظرية لاستخدام الذكاء الاصطناعي في مقابل غيابه في تحقيق بعض الأهداف المستدامة**

بدون الذكاء الاصطناعي	مع الذكاء الاصطناعي*(AI)*	الهدف المستدام
تشخيص تقليدي بطيء، احتمالية أعلى للخطأ، تكلفة أعلى.	تشخيص مبكر عبر خوارزميات*AI* ، تقليل الأخطاء الطبية، تقليل تكاليف الفحوصات.	**الصحة الجيدة**
تعليم تقليدي بطيء في التفاعل مع الاحتياجات الفردية، صعوبة الوصول للمناطق النائية.	تعليم ذكي مخصص حسب قدرات المتعلم *(Adaptive Learning)*، وصول أوسع عبر الإنترنت.	**التعليم الجيد**
إدارة زراعية عشوائية، فقدان الموارد، إنتاجية أقل.	زراعة ذكية تعتمد على الاستشعار وتحليل البيانات الجوية والتربة.	**القضاء على الجوع**

بدون الذكاء الاصطناعي	مع الذكاء الاصطناعي(*AI*)	الهدف المستدام
هدر في الطاقة، ضعف القدرة على إدارة الشبكة يدويًا.	شبكات ذكية توازن بين الطلب والعرض، إدارة فعالة للموارد.	**طاقة نظيفة**
أنظمة تقليدية غير قادرة على الاستجابة الفورية للمشاكل الحضرية.	مراقبة ذكية لحركة المرور والتلوث والنفايات.	**مدن مستدامة**
صعوبة التنبؤ، ضعف سرعة الاستجابة، إدارة تقليدية للموارد.	تنبؤ دقيق بالكوارث، تتبع تغير المناخ عبر الأقمار الصناعية و*AI*.	**البيئة والعمل المناخي**

٥-٢ مقارنة سيناريوهات تحقيق أهداف التنمية المستدامة

الفجوة والفوائد المتوقعة	السيناريو ٢: عدم استخدام الذكاء الاصطناعي	السيناريو ١: استخدام الذكاء الاصطناعي	الهدف المستدام
تحسين استهداف الموارد، تقليل الهدر، زيادة كفاءة برامج الدعم	توزيع الدعم بشكل تقليدي يعتمد على بيانات غير محدثة وغير دقيقة	تحليل بيانات اقتصادية واجتماعية دقيقة لتوجيه الدعم للمحتاجين بدقة عالية	القضاء على الفقر
تقليل الأخطاء الطبية، تحسين فرص العلاج المبكر، تقليل التكاليف	الاعتماد على التشخيص التقليدي، مع احتمالية تأخر أو خطأ في التشخيص	تشخيص الأمراض مبكرًا باستخدام تقنيات *AI* وتحليل الصور الطبية	الصحة الجيدة
تحسين جودة التعليم، رفع مستويات التفاعل والتحصيل	نظام تعليمي تقليدي لا يأخذ بالاعتبار الفروقات الفردية	منصات تعليمية ذكية تُخصص المحتوى التعليمي وفق مستوى كل طالب	التعليم الجيد
تحسين كفاءة استخدام الطاقة، تقليل الانبعاثات الكربونية	إدارة تقليدية مع هدر محتمل في الطاقة	شبكات طاقة ذكية توازن بين الإنتاج والاستهلاك بشكل لحظي	الطاقة النظيفة
تحسين جودة الحياة، تقليل التلوث، زيادة الاستجابة السريعة للمشكلات	أنظمة يدوية أو شبه آلية أقل كفاءة	أنظمة ذكية لإدارة المرور، النفايات، والمياه	المدن المستدامة
تقليل الأضرار، تحسين خطط التكيف	تنبؤات أقل دقة وتأخير في الاستجابة	تنبؤات دقيقة للكوارث الطبيعية باستخدام الذكاء الاصطناعي	العمل المناخي

تحليل الفجوة والفوائد المتوقعة

الفعالية والسرعة :الذكاء الاصطناعي يسرّع تحليل البيانات واتخاذ القرارات مما يؤدي إلى استجابة أسرع وأدق.

الكفاءة الاقتصادية :يقلل من الهدر في الموارد عبر تحسين استهداف البرامج والسياسات.

التمكين :يمكّن صناع القرار من رؤية واضحة وشاملة تساعد في التخطيط المستدام.

التحديات :تشمل الحاجة إلى بنية تحتية تقنية متطورة، تدريب الكوادر، وضمان الشفافية والأخلاقيات في استخدام الذكاء الاصطناعي.

الاستنتاجات

١.الذكاء الاصطناعي يسرع بشكل كبير من تحقيق أهداف التنمية المستدامة من خلال تحسين كفاءة الخدمات العامة، خاصة في الصحة والتعليم والزراعة.

٢.الفجوة الرقمية وعدم توافر البنية التحتية التقنية تمثلان أكبر تحدي أمام تبني الذكاء الاصطناعي في العديد من البلدان العربية، مما يحد من تأثيره التنموي.

٣.الذكاء الاصطناعي يسهم في تقليل التكاليف وزيادة جودة الإنتاج في القطاعات الصناعية والزراعية، وهو ما يدعم النمو الاقتصادي والتنمية المستدامة.

٤.ضرورة تطوير الكوادر البشرية وتأهيلها للتعامل مع تقنيات الذكاء الاصطناعي لضمان استدامة الاستخدام وتحقيق الفائدة المرجوة.

٥.التنظيم التشريعي والأخلاقي يمثلان قاعدة أساسية لضمان الاستخدام الآمن والفعال للذكاء الاصطناعي، وحماية الحقوق الرقمية للمواطنين.

التوصيات

١- استخدام الذكاء الاصطناعي لتحسين الموارد الطبيعية والحفاظ عليها وتشجيع التعاون الإقليمي والدولي لتبادل المعرفة والتكنولوجيا، والاستفادة من تجارب الدول الرائدة في الذكاء الاصطناعي.

٢- تشجيع ادخال الذكاء الاصطناعي في المعامل والمصانع خاصة التي تعمل بشكل متكرر مثل صناعة الالبسة او الالبان او المنتوجات الصناعية والغذائية الاخرى واطلاق برامج تدريب وتأهيل لتطوير مهارات الشباب في هذا الجانب

٣- وضع إطار تشريعي وتنظيمي شامل ينظم استخدام الذكاء الاصطناعي، ويضمن حماية البيانات والخصوصية، ويعزز الشفافية

٤- زيادة استخدام الذكاء الاصطناعي في التعلم من اجل الوصول الى تعليم جيد يحقق متطلبات الذكاء الاصطناعي

٥- استخدام تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي لمعاملة المياه الجوفية ومياه المحيطات والبحار.

٦- ضبط الذكاء الاصطناعي بقوانين تحد من استخدامه في المجالات الخطرة وخاصة الحروب او انتشار الامراض والاوبئة.

المصادر (*References*)

1.Max Max TEGMARK in book " LIFE3.0 Being Human in the Age of Artificial Intelligence" NewYork Times Seller. 2017) non-fiction book by Swedish-American cosmologist Max Tegmark.

2-Stuart Russell and Peter Norving in book ": Artificial Inteillegance A Modern Approach" 3rd Edition , Copyright c 2010, 2003, 1995 by Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, New Jersey 07458.

3-Denis Rothman in book " Artificial Intelligence by Example" 2 nd Edition (2018) Python 3.x and its latest libraries, and TensorFlow 2.x executed on various platforms like TensorBoard, IBMQ, Google Dialogflow, Quirk, and more.

4- " Artificial Intelligence and Machine Learning " Proceeding of the 5th Benelux Conference

BEnelean , The Neherlands , November 8-10, 2023.

5- TIanhua Chen ,Jenny Carter, Mufti MAHMUD and Arjab SINGH Khuman in book "

"Artificial Intelligence in HEALTHCARE Recent applications and Developments" 2022 , Springer. Part of the book series; Brain Informatics and Health (BH).

6-Byrne, Andrew, "Macedonia's Fake News Industry Sets Sights on Europe," Financial Times, December 15, 2016. As of October 12, 2017: https://www.ft.com/content/333fe6bc-c1ea-11e6-81c2-f57d90f6741a

7-Chang, Jae Hee, Gary Rynhart, and Phu Huynh, ASEAN in Transformation: How Technology is Changing Jobs and Enterprises (Working Paper No. 10), Switzerland Bureau for Employers' Activities, International Labour Office, 2016. As of December 8, 2016.

8-Cherry, M. A., "Beyond Misclassification: The Digital Transformation of Work," Comparative Labor Law Journal & Policy Journal, Vol. 37, 2015, p. 577.

9-Acemoglu, Daron, and Pascual Restrepo, "Robots and Jobs: Evidence from US Labor Markets," National Bureau of Economic Research, NBER Working Paper No. 23285, 2017. As of October 11, 2017: http://www.nber.org/papers/w23285.

10- David H., "Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation," The Journal of Economic Perspectives, Vol. 29, No. 3, 2015, pp. 3–30.

11- David H., "The 'Task Approach' to Labor Markets: An Overview," Journal for Labour Market Research, Vol. 46, No. 3, 2013, pp. 185–199.

12- David H., David Dorn, Lawrence F. Katz, Christina Patterson, and John Van Reenen, "Concentrating on the Fall of the Labor Share," American Economic Review, Papers and Proceedings, Vol. 107, No. 5, pp. 180–185, May 2017a.

13-Cherry, M. A., "Beyond Misclassification: The Digital Transformation of Work," Comparative Labor Law Journal & Policy Journal, Vol. 37, 2015, p. 577. 19 20

14-Frey, C. B., and M. A. Osborne, "The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation?" Oxford Martin Programme on Technology and Employment, September 7, 2013. As of December 7, 2016.

15-Geist, Edward Moore, "(Automated) Planning for Tomorrow: Will Artificia Intelligence Get Smarter?" Bulletin of the Atomic Scientists, Vol. 73, No. 2, 2017, pp. 80–85.

16-Karabarbounis, Loukas, and Brent Neiman, "The Global Decline of the Labor Share," The Quarterly Journal of Economics, Vol. 129, No. 1, 2014, pp. 61–103.

ملحق بالمراجع الساندة

دراسة "الذكاء الاصطناعي وأهداف التنمية المستدامة: مراجعة منهجية*(2024)* "

نُشرت هذه الدراسة في مجلة *Sustainable Cities and Society*، وتستعرض كيف يمكن لتقنيات الذكاء الاصطناعي أن تساهم في تحقيق أهداف التنمية المستدامة، مع التركيز على قطاع البناء .تقدم الدراسة تحليلاً منهجيًا للتقنيات المستخدمة والتحديات المرتبطة بها .

تقرير "الذكاء الاصطناعي من أجل الخير: تقرير الأثر*(2024)* "

يقدم هذا التقرير أمثلة حقيقية على كيفية استخدام الذكاء الاصطناعي لتسريع التقدم في جميع أهداف التنمية المستدامة السبعة عشر .يتناول التقرير تطبيقات في مجالات مثل التعليم، الصحة، الزراعة، والمناخ، مع التركيز على التأثيرات الإيجابية والتحديات المحتملة .

دراسة "البحث العلمي حول الذكاء الاصطناعي وأهداف التنمية المستدامة: دراسة ببليومترية*(2025)* "

تستعرض هذه الدراسة، التي نُشرت في مؤتمر دولي في جامعة كيرالا، الاتجاهات البحثية في مجال الذكاء الاصطناعي وأهداف التنمية المستدامة بين عامي ٢٠١٤ و٢٠٢٥ .تحلل الدراسة البيانات من قاعدة *Scopus* وتسلط الضوء على المجالات الأكثر نشاطًا والبلدان الرائدة في هذا المجال7 .

1. *Google Research. (2024). AI at Work: Accelerating Progress on the Sustainable Development Goals. arXiv. https://arxiv.org/abs/2407.02711*

2. *Devex, EY, & Microsoft. (2024). Inclusive Innovation: An Inside Look at AI's Potential to Achieve the SDGs. Devex. https://pages.devex.com/rs/685-KBL-765/images/REPORT_Inclusive-Innovation_An-inside-look-at-AIs-potential-to-achieve-the-SDGs.pdf*

3. *Zhang, C., Li, Y., & Wang, J. (2024). Artificial intelligence and sustainable development goals: A systematic review. Sustainable Cities and Society, 104, 104362. https://doi.org/10.1016/j.scs.2024.104362*

4. *ITU AI for Good. (2024). AI for Good: Impact Report 2024. https://s41721.pcdn.co/wp-content/uploads/2024/10/AI-for-Good-Impact-Report.pdf*

5. *Eapen, A., & Joseph, J. (2025). Scientific Research on Artificial Intelligence and Sustainable Development Goals: A Bibliometric Study. SSRN. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=5246459*