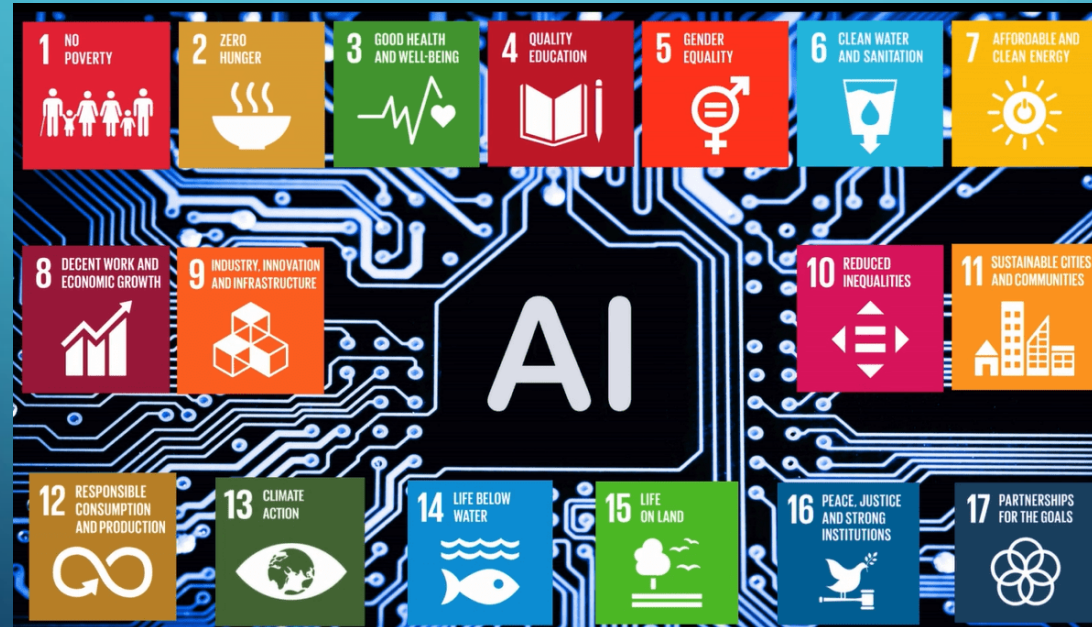


التحول الرقمي في خدمة أهداف التنمية المستدامة: تطبيقات الذكاء الاصطناعي لقاء بين التكنولوجيا والإنسانية



إعداد : م. أسيل عيسى الجدع

رئيس قسم التغيرات المناخية
والبيئية

المركز الجغرافي الملكي الاردني

المقدمة

- في العقدین الأخيرین، يشهد العالم تسارعًا كبيرًا في التحوّل الرقمي واعتماد التقنيات المتقدمة، لا سيّما الذكاء الاصطناعي والتعلّم الآلي، كأدوات استراتيجية لتحقيق أهداف التنمية المستدامة المُعلّنة من قِبَل الأمم المتحدة UN-SDGs في عام 2015.

كيف يمكن للتحوّل الرقمي، وتحديدًا تطبيقات الذكاء الاصطناعي، أن تسهم في دعم أهداف التنمية المستدامة، مع التركيز على البُعد الإنساني – أي كيف يخدم الإنسان والمجتمع وليس أن يُحلّ الذكاء الاصطناعي محل الإنسان أو يخلف آثاراً سلبية على العدالة أو التكافؤ.

الإطار النظري

✓ أهداف التنمية المستدامة

- تضمّ الأجندة 17 هدفاً رئيسياً تغطّي الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، مثل القضاء على الفقر، التعليم الجيد، المساواة بين الجنسين، الطاقة النظيفة، والعمل المناخي، وغيرها.
- أطلقت أهداف التنمية المستدامة من قبل الأمم المتحدة في سبتمبر 2015 كجزء من خطة التنمية المستدامة لعام 2030، تهدف إلى معالجة التحديات العالمية الكبرى.





• أهمية ربط التحول الرقمي بالأهداف:

تسعى الدول والمؤسسات اليوم إلى تسخير التقنيات الرقمية الحديثة، وعلى رأسها الذكاء الاصطناعي، لتحقيق هذه الأهداف بفعالية أكبر، من خلال حلول مبتكرة تسهم في تحسين نوعية الحياة، وتقليل الفجوات، وزيادة الكفاءة.

التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي

- أولاً: التحول الرقمي (Digital Transformation)
- يشير التحول الرقمي إلى عملية دمج التكنولوجيا الرقمية في جميع جوانب الأعمال والخدمات الحكومية والمجتمعية، مما يُحدث تغييراً جوهرياً في كيفية عمل المؤسسات وتقديمها للقيمة. يهدف التحول الرقمي إلى:



- تحسين الكفاءة
- تعزيز الابتكار
- تحسين تجربة المستخدم/المواطن
- دعم اتخاذ القرار المبني على البيانات

ثانيًا: الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence - AI)

- يهدف إلى تطوير أنظمة قادرة على أداء المهام التي تتطلب عادةً ذكاء بشري،

- ومن أبرز تقنيات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في خدمة التنمية المستدامة:

- ✓ التعلم الآلي (Machine Learning)

- ✓ تحليل البيانات الضخمة (Big Data Analytics)

- ✓ أنظمة التوصية والتنبؤ

- ✓ الرؤية الحاسوبية (Computer Vision)

- ✓ المساعدات الذكية مثل ChatGPT

العلاقة التكاملية:

التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي ليسا هدفين بحد ذاتهما، بل وسيلتان لتعزيز التنمية المستدامة فيما يلي أبرز أوجه التكامل بين الجانبين

المجال	كيف يخدم الذكاء الاصطناعي والتحول الرقمي أهداف التنمية؟
(SDG 3) الصحة	تشخيص الأمراض مبكرًا، إدارة الأوبئة، تحسين توزيع الموارد الصحية
(SDG 4) التعليم	التعلم الإلكتروني، التعليم التكيفي، تحسين الوصول للمناطق النائية
(SDG 13) البيئة	التنبؤ بالكوارث الطبيعية، إدارة الطاقة، الحد من انبعاثات الكربون
(SDG 2) الزراعة	الزراعة الذكية، تحليل التربة، تنبؤات الطقس، مكافحة الآفات بدقة
(SDG 5) المساواة	أدوات رقمية لتعزيز الشمولية، مراقبة التمييز، تمكين الفئات المهمشة
(SDG 16) المؤسسات	تعزيز الشفافية من خلال البيانات المفتوحة ومكافحة الفساد

البعد الإنساني والأخلاقي في التحول الرقمي

• كيف يمكن ضمان ألا يكون الذكاء الاصطناعي أداة للإقصاء أو التحيّز، بل أداة لتمكين الإنسان؟

• هنا يُطرح مفهوم "التحول الإنساني الرقمي (Human-Centric Digital Transformation)" الذي يُركّز على:

✓ حماية الخصوصية والبيانات الشخصية

✓ ضمان الوصول العادل إلى التقنيات

✓ تقليل الفجوة الرقمية بين الدول والفئات

✓ تجنّب التحيّز الخوارزمي

✓ تطوير أطر قانونية وأخلاقية لتنظيم استخدام AI

تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحقيق أهداف التنمية المستدامة

1. العدالة الاجتماعية (الهدف 1 و10)

- تحليل البيانات لتحديد المناطق الأكثر فقرًا وتوجيه الدعم لها.
- منصات تمويل ذكية لدعم المشاريع الصغيرة في المجتمعات المهمشة.

2. الصحة والرفاه (الهدف 3)

- تشخيص مبكر للأمراض باستخدام التعلم الآلي.
- روبوتات طبية تساعد في العمليات المعقدة.
- تتبع انتشار الأوبئة والتنبؤ بها.

3. التعليم الجيد (الهدف 4)

- منصات تعليم تكيفي تناسب قدرات كل طالب.
- روبوتات تعليمية وتطبيقات تفاعلية تحفز التعلم.

4. الزراعة والغذاء (الهدف 2 و12)

- استخدام الذكاء الاصطناعي في الزراعة الدقيقة لزيادة الإنتاج.
- تقنيات ذكية لرصد جودة الغذاء وتقليل الهدر .

5. العمل المناخي (الهدف 13)

- التنبؤ بالتغيرات المناخية ومعالجة آثارها.
- تحسين إدارة الطاقة وتقليل الانبعاثات من خلال أنظمة ذكية.

العمل المناخي: من خلال تحليل البيانات المعقدة، تساعد نماذج الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بأنماط المناخ، والظواهر الجوية المتطرفة، وإدارة المخاطر المرتبطة بالكوارث، مما يدعم جهود التخفيف من تغير المناخ من خلال:

1. التنبؤ بالأنماط المناخية والطقس

- تحليل البيانات الضخمة: يمكن للذكاء الاصطناعي معالجة كميات هائلة من البيانات المناخية من مصادر متعددة مثل الأقمار الصناعية، وأجهزة الاستشعار، ومحطات الأرصاد الجوية. يُمكن ذلك العلماء من فهم الأنماط المناخية المعقدة وتقديم تنبؤات أكثر دقة.
- نماذج مناخية محسّنة: تساعد نماذج التعلم الآلي الذكاء الاصطناعي على محاكاة سيناريوهات تغير المناخ المستقبلية وتقييم أداء المشاريع المصممة لمواجهة الظروف المتغيرة.
- تنبؤات الطقس المحلية: تُستخدم خوارزميات الذكاء الاصطناعي لتقديم تنبؤات طقس محلية دقيقة، مما يساعد المجتمعات على الاستعداد بشكل أفضل للمخاطر المحتملة مثل الفيضانات أو موجات الحر .

2. التخفيف من آثار تغير المناخ

- خفض الانبعاثات الكربونية: يساعد الذكاء الاصطناعي الشركات والحكومات على مراقبة بصمتها الكربونية وتقليلها من خلال تحسين كفاءة استخدام الطاقة وتقليل الهدر.
- تحسين استخدام الطاقة: يمكن للذكاء الاصطناعي التنبؤ بالطلب على الطاقة في الوقت الحقيقي، مما يُحسن إدارة شبكات الطاقة وتكامل مصادر الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح.
- الزراعة الذكية: يساهم الذكاء الاصطناعي في زيادة كفاءة الموارد في الزراعة، مثل تحسين الري وإدارة الأسمدة، مما يقلل من انبعاثات الغازات الدفيئة المتعلقة بالزراعة.

3. إدارة المخاطر المرتبطة بالكوارث المناخية

- الإنذار المبكر: تعمل أنظمة الإنذار المبكر المدعّمة بالذكاء الاصطناعي على تحليل البيانات من أجهزة الاستشعار والأقمار الصناعية للكشف عن بداية الكوارث مثل الفيضانات، والأعاصير، وحرائق الغابات، وإرسال تنبيهات في الوقت المناسب.
- الاستجابة للكوارث: يساعد الذكاء الاصطناعي في إدارة الكوارث من خلال تحليل الصور الجوية والبيانات الفورية لتقييم الأضرار، وتوجيه فرق الإنقاذ، وتحديد المناطق الأكثر حاجة للمساعدة.
- التخطيط للتكيف: يُستخدم الذكاء الاصطناعي في مساعدة المدن والمناطق المعرضة للخطر على وضع استراتيجيات للتكيف مع تغير المناخ، مثل تخطيط البنية التحتية المقاومة للفيضانات أو تصميم مدن أكثر استدامة.

- يوفر الذكاء الاصطناعي إمكانيات هائلة لدعم العمل المناخي،
- من خلال التركيز على التنبؤات الدقيقة، وخفض الانبعاثات، وإدارة الكوارث، يمكن أن يساهم الذكاء الاصطناعي بفعالية في تحقيق الهدف 13 والمضي قدمًا نحو مستقبل أكثر استدامة.



تحديات توظيف الذكاء الاصطناعي في خدمة الاستدامة

الفجوة الرقمية وعدم تكافؤ الوصول

- . الوصف: العديد من الدول النامية تفتقر إلى البنية التحتية الرقمية، ما يحدّ من إمكانية استخدام الذكاء الاصطناعي في قطاعات حيوية مثل التعليم أو الزراعة أو الصحة.
- . النتيجة: يؤدي هذا التفاوت إلى استدامة أو حتى توسّع الفجوة بين الدول المتقدمة والنامية.
- . مثال: بينما يتم استخدام الطائرات المسيّرة (Drones) والذكاء الاصطناعي في الزراعة الدقيقة في أوروبا، لا تزال مجتمعات ريفية في إفريقيا تفتقر إلى الاتصال بالإنترنت.

تحديات توظيف الذكاء الاصطناعي في خدمة الاستدامة

• تحييز البيانات والخوارزميات: (Algorithmic Bias)

- ✓ الوصف: تعتمد أنظمة الذكاء الاصطناعي على البيانات التي تُدرَّب عليها، وإذا كانت هذه البيانات غير متوازنة أو متحيّزة، فإن نتائج النظام ستكون كذلك.
- ✓ النتيجة: يؤدي ذلك إلى مخرجات تمييزية ضد مجموعات معينة أو اتخاذ قرارات غير عادلة في مجالات مثل التوظيف، القروض، أو الرعاية الصحية.
- ✓ مثال: أثبتت دراسات أن خوارزميات تشخيص الأمراض تعتمد على بيانات من أشخاص ذوي بشرة فاتحة، مما يقلل من دقتها عند تطبيقها على فئات سكانية أخرى.

تحديات توظيف الذكاء الاصطناعي في خدمة الاستدامة

- غياب الأطر القانونية والتنظيمية المناسبة
- الوصف: لا تزال السياسات والقوانين المتعلقة باستخدام الذكاء الاصطناعي في مراحلها الأولى، ولا تُواكب سرعة تطور هذه التكنولوجيا.
- النتيجة: يفتح هذا الباب أمام سوء الاستخدام، وانتهاك الخصوصية، وإمكانية توظيف الذكاء الاصطناعي في أغراض تتعارض مع مبادئ الاستدامة.
- مثال: استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في المراقبة الجماعية دون موافقة أو شفافية

• الأثر البيئي لأنظمة الذكاء الاصطناعي نفسها

• الوصف: تدريب خوارزميات الذكاء الاصطناعي، خصوصًا الكبيرة منها (مثل نماذج اللغة الضخمة)، يتطلب موارد طاقة هائلة، ما يؤدي إلى بصمة كربونية مرتفعة.

• النتيجة: قد يُناقض ذلك الأهداف البيئية المتعلقة بالعمل المناخي وتقليل الانبعاثات. (SDG 13)

• إحصائية: وفقًا لدراسة نُشرت في مجلة *MIT Technology Review*، فإن تدريب أحد نماذج الذكاء الاصطناعي قد يستهلك طاقة تساوي استهلاك خمس سيارات طوال عمرها الافتراضي.

• تحديات التقبل الاجتماعي والثقافي

• الوصف: في بعض المجتمعات، لا يزال هناك تحفظ على استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجالات حساسة مثل الصحة أو التعليم أو اتخاذ القرار الحكومي.

• النتيجة: قد يؤدي ذلك إلى مقاومة مجتمعية، تعيق اعتماد هذه التقنيات رغم جدواها.

• مثال: الاعتراضات على استخدام الذكاء الاصطناعي في مراقبة السلوك الطلابي في المدارس باعتباره انتهاكًا للخصوصية.

تحديات توظيف الذكاء الاصطناعي في خدمة الاستدامة

• نقص الكفاءات والمهارات الرقمية

الوصف: تُعدّ المهارات الرقمية من الضروريات لتصميم، تطوير، وتقييم أنظمة الذكاء الاصطناعي. غير أن نقص الكفاءات في كثير من الدول يُشكّل عائقًا كبيرًا.

النتيجة: الاعتماد المفرط على حلول جاهزة من الخارج قد يؤدي إلى تكنولوجيا غير مناسبة للسياق المحلي أو تابعة لشركات كبرى.

الحل المقترح: الاستثمار في التعليم والتدريب التقني محليًا، مع التركيز على أخلاقيات الذكاء الاصطناعي.

• صعوبة قياس الأثر الحقيقي على الاستدامة

الوصف: في كثير من الحالات، لا توجد آليات واضحة أو مؤشرات دقيقة لقياس مدى إسهام الذكاء الاصطناعي في تحقيق أهداف محددة من التنمية المستدامة.

النتيجة: قد يتم توجيه الاستثمار نحو "حلول ذكية" غير فعالة فعليًا أو دون تأثير ملموس على الفئات المستهدفة.

الحل المقترح: تطوير مؤشرات أداء ذكية (Smart KPIs) تقيس الأثر الاجتماعي والبيئي الحقيقي لتطبيقات الذكاء الاصطناعي.

توصيات لبناء تكامل مسؤول بين الذكاء الاصطناعي والتنمية المستدامة

- إدماج الذكاء الاصطناعي في السياسات الوطنية للتنمية.
- تشجيع البحث العلمي المفتوح والموجه نحو أهداف الاستدامة.
- تعزيز الشفافية في تصميم الخوارزميات واستخدام البيانات.
- رفع الوعي المجتمعي بفرص وتحديات الذكاء الاصطناعي.
- إشراك المجتمعات المحلية في تصميم الحلول التقنية لضمان ملاءمتها الثقافية والاقتصادية

الخاتمة

- الذكاء الاصطناعي ليس مجرد تقنية، بل أداة يمكن أن تكون في خدمة الإنسانية والبيئة، إذا ما وُجّهت بطريقة أخلاقية ومستدامة.
- التحول الرقمي والذكاء الاصطناعي يشكّان معاً أدوات استراتيجية لدعم أهداف التنمية المستدامة، لكن نجاح هذه الأدوات مرهون بالاعتبارات الإنسانية والأخلاقية. لا بدّ من موازنة التقدّم التكنولوجي مع احتياجات الإنسان والمجتمع، لضمان تحقيق تنمية شاملة ومستدامة.
- عندما تلتقي التكنولوجيا بالإنسانية، نكون قد بدأنا السير على طريق المستقبل الحقيقي، حيث لا تُستخدم القوة التقنية لتعزيز الفجوة، بل لسدها، ولتكون التنمية شاملة، عادلة، ومستدامة.