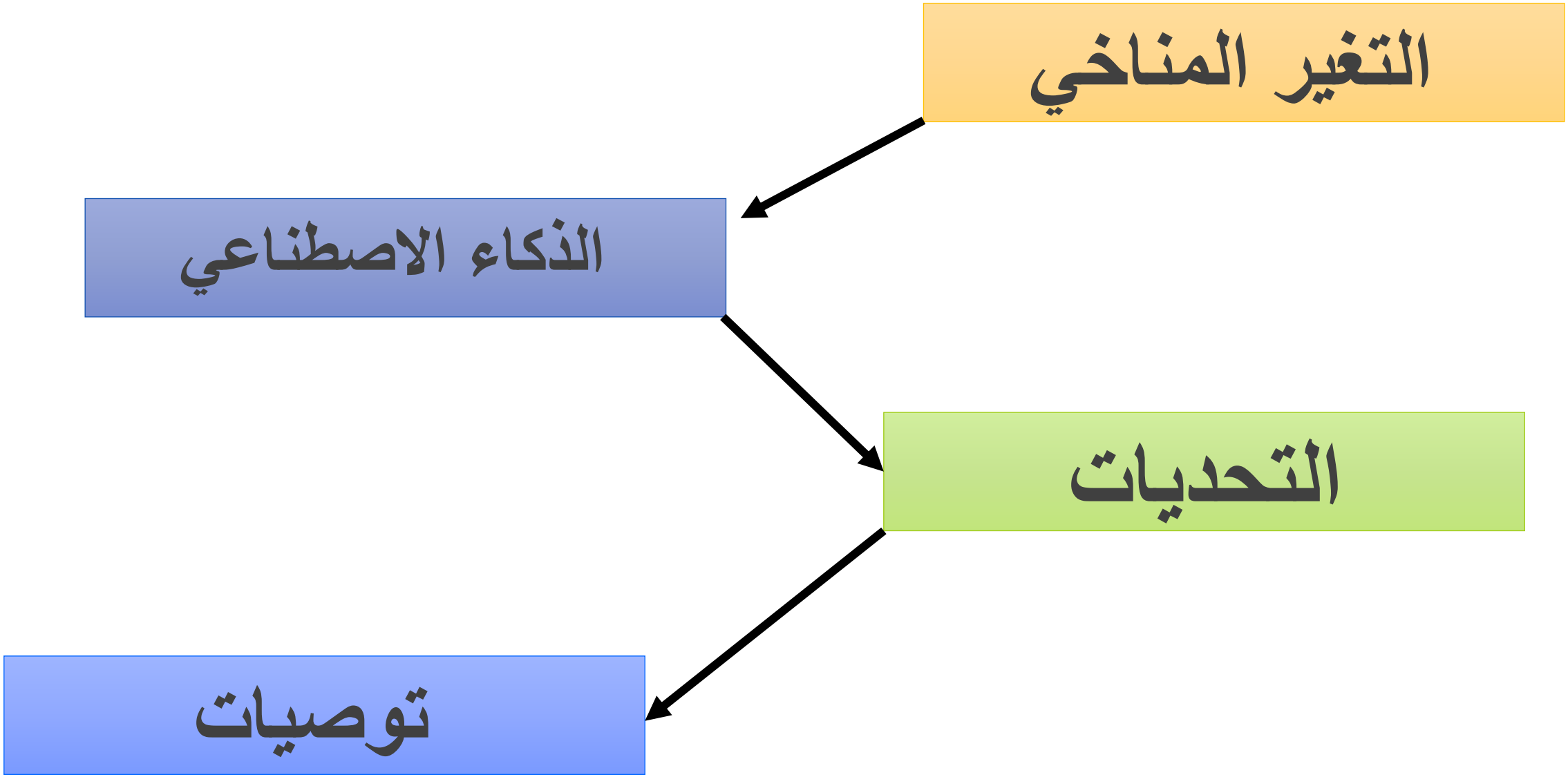
الذكاء الاصطناعي و التغير المناخي

قيس عزام العمري

المركز الإقليمي لتدريس علوم و تكنولوجيا الفضاء لغرب آسيا

رئيس قسم التدريب


التغير المناخي
الذكاء الاصطناعي
التحديات
توصيات

التغير المناخي

أحد التحديات الأكثر إلحاحًا في عصر التكنولوجيا

اتخاذ إجراءات سريعة ومنسقة

الهيئات الحكومية و المجتمعية

AI

للتخفيف من انبعاثات غازات الدفيئة GHG

تعزيز التكيف مع تأثيرات المناخ

يؤثر بشكل غير متساوي على البلدان النامية

الظواهر الجوية المتطرفة

ارتفاع منسوب مياه البحر

AI

هدر الطاقة

تغير الظروف الزراعية

تهديد الاستقرار الاجتماعي والاقتصادي و البيئية،

عناصر التنمية

التكيف مع المناخ والتخفيف من آثاره

تكنولوجيا الفضاء

جمع بيانات الأقمار الصناعية عن الارض

الذكاء الاصطناعي

تحليل هذه البيانات

الذكاء الاصطناعي

أنظمة AI هي أنظمة مصممة هندسيًا تولد مخرجات:

التوقعات ، التوصيات، القرارات لمجموعة معينة من

الأهداف التي يحددها الإنسان

من خلال الاستفادة من الخوارزميات المتطورة والموارد الحسابية لمجموعات البيانات الموثوقة والشاملة.

دمج AI في استراتيجيات التغير المناخي

يسرع التقدم نحو حلول مقبولة

الحد من هدر الطاقة

تحسين استهلاك الطاقة وتوزيعها؛

تحديد النقاط الساخنة للانبعاثات

تتبع البصمة الكربونية

تعزيز كفاءة شبكة الطاقة

تحسين حركة المرور وتخطيط المسار

الاستخدام المستدام للمياه

تحسين استخدام الأراضي

الظواهر الجوية المتطرفة

التحديات التي تواجه الدول النامية

قيوداً على البنية التحتية الرقمية، بما في ذلك الاتصال غير الموثوق بالإنترنت،

عدم توافر بيانات مناخية شاملة و موثوقة و عالية الجودة

عدم كفاءة الحوسبة

الهجمات السيبرانية وانتهاكات البيانات والتلاعب الضار بالخوارزميات،

نقص المهارات لتطوير ونشر أنظمة AI

تتطلب معالجة هذه الفجوة استثمارا كبيرا في برامج التحول الرقمي وبناء القدرات

دون معالجة هذه التحديات ستكون مخرجات تطبيقات AI غير موثوقة

المسؤلـــــية

البصمة الكربونية التي تنتج عن استخدام AI

في مارس 2024، اكدت الجمعية العامة للأمم المتحدة UNGA الحاجة إلى أنظمة ذكاء اصطناعي آمنة ومأمونة وجديرة بالثقة

april@contoso.com

جودة الهواء

يلعب AI دورًا متزايد الأهمية في تحسين جودة الهواء

المراقبة الدقيقة والآنية لجودة الهواء

- أجهزة استشعار منخفضة التكلفة
- الاستشعار عن بُعد

تحديد مصادر التلوث وتتبعها

- نمذجة المصدر
- كشف الانبعاثات غير المشروعة

التنبؤ بجودة الهواء: أقوى تطبيقات

قراءة و تحليل البيانات التاريخية والآنية

بيانات الطقس (الرياح، الحرارة، الرطوبة، الضغط).

بيانات حركة المرور

بيانات استخدام الطاقة في المصانع (المشروع)

التنبؤ بمستويات التلوث

يُستخدم AI رصد الملوثات الأساسية في الهواء

جسيمات $PM_{2.5}$ & PM_{10} وغيرها من الغازات بشكل لحظي،

الجسيمات العالقة PM_{10} : هي الدقائق العالقة في الهواء القابلة للاستنشاق وتكون بقطر أقل من أو يساوي $10\mu m$. تنتشر هذه الجسيمات العالقة في الهواء وتدخل إلى جسم الإنسان من خلال التنفس وتؤثر إما مباشرة على الجسم أو من خلال الامتصاص في الدم.

الجسيمات العالقة $PM_{2.5}$: هي الدقائق الناعمة العالقة في الهواء القابلة للاستنشاق وتكون بقطر أقل من أو يساوي $2.5\mu m$. **وتنبعث هذه الجسيمات عن حرائق الغابات وحرق الوقود الأحفوري، عمليّات استخراج المعادن، البناء.** وهي الأكثر ضرراً بالصحّة؛

الأوزون O_3 : غاز عديم اللون يتشكّل بالقرب من سطح الأرض نتيجة التفاعلات الكيميائية **بين أكاسيد النيتروجين والمركّبات العضوية المتطايرة الناتجة من المنشآت الصناعية والمرافق الكهربائية، وعوادم السيارات، وأبخرة البنزين، والمذيبات الكيميائية في وجود ضوء الشمس**

ثاني أكسيد النيتروجين NO2

هو غاز سامّ لا رائحة له، لونه بني مصفر يتفاعل مع الماء مكوناً حمض النتريك وحمض النتروز اللذان يشكّلان مصدر للتلوث بالأمطار الحامضية.

ثاني أكسيد الكبريت SO_2: غاز سام عديم اللون له رائحة نفّاذة، **وهو ملوّث رئيس للهواء في المناطق الصناعيّة.**

ينبعث من محطّات توليد الطاقة، ومنشآت صهر الكبريت المعدني، ومعامل تكرير النفط، ومن البراكين، وتحلُّل المواد العضويّة.

دور AIفي مراقبة الجسيمات الدقيقة

المراقبة اللحظية: أنظمة مدعومة ب AI تجمع بيانات من **شبكات الاستشعار** المنتشرة في المدن، وتتابع تركيز الملوثات مثل **الجسيمات الدقيقة، ثاني أكسيد النيتروجين، والأوزون دقيقة بدقيقة**

تحليل البيانات الضخمة: يعالج كميات هائلة من البيانات بسرعة، ويكشف أنماط التلوث التي يصعب على البشر ملاحظتها

التنبؤ المبكر: بفضل نماذج التعلم الآلي، يمكن التنبؤ بارتفاع مستويات الجسيمات الدقيقة قبل حدوثها، مما يمنح الحكومات وقتًا للتدخل وتقليل المخاطر

نماذج تنبؤية: تتوقع مستويات الجسيمات الدقيقة بناءً على عوامل الطقس، حركة المرور، و ....

إدارة ذكية للمدن: تساعد في إدارة حركة المرور، التحكم في الانبعاثات الصناعية، وإرسال تحذيرات للسكان عند ارتفاع التلوث.

لوحات تحكم ذكية تعرض البيانات للمسؤولين والجمهور، وتصدر تنبيهات عند تجاوز الحدود المسموح بها.

خوارزميات تعلم آلي تقوم بتنظيف البيانات، إزالة الضوضاء، وتحديد مصادر التلوث.

الشبكة الوطنية لمراقبة نوعية الهواء المحيط

مؤشر جودة الهواء

جيد	معتدل	غير صحي للمجموعات الحساسة	غير صحي	غير صحي للغاية	خطير
50 - 0	100 - 51	150 - 101	200 - 151	300 - 201	+ 301

اخر تحديث: الأحد 16\11\2025 13:00 توقيت عمان

أمانة عمان الكبرى عمان 16 جيد	المدينة الصناعية – سحاب عمان 11 جيد	حدائق الملك حسين عمان 13 جيد	منطقة شارع المحطة عمان 11 جيد
منطقة طبربور عمان 28 جيد	منطقة صويلح عمان 13 جيد	منطقة اليرموك عمان 15 جيد	محطة الزميلة عمان 11 جيد
منطقة وادي الحجر الزرقاء 26 جيد	منطقة المصانع الزرقاء 19 جيد	القاعة الهاشمية الزرقاء 23 جيد	محطة المدينة العقبة 24 جيد
منطقة شارع البارحة اربد 18 جيد	منطقة مدينة الحسن الرياضية اربد 45 جيد	محطة الحسا الطفيله 47 جيد	الرشادية الطفيله 58 معتدل

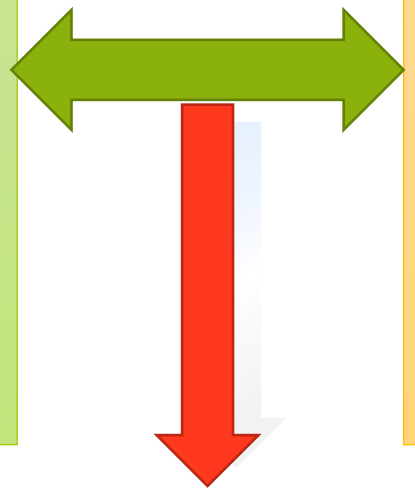
إنشاء مراكز إقليمية للذكاء الاصطناعي:

يعزز القدرات المحلية: البيانات دائما مصدر قوة و تسهم بشكل جذري في التنمية المستدامة

توصية

يجب على صانعي السياسات إعطاء الأولوية لبناء القدرات، وتعزيز البنية التحتية الرقمية، وإنشاء أطر حوكمة شاملة.

مركز إقليمي/ وطني
للذكاء الاصطناعي



مركز إقليمي لعلوم و
تكنولوجيا الفضاء

تحليل البيانات باستخدام الذكاء
الاصطناعي

مراقبة جودة الهواء التقليدية : محطات متفرقة وتحليلات بأثر رجعي، استجابات بطيئة لمشاكل التلوث.

AIقادر على التعلّم المستمر لمستويات التلوث النموذجية لكل موقع، ورصد أي ارتفاعات أو اتجاهات غير عادية فورًا.

تستوعب نماذج التعلم الآلي عوامل مثل الطقس وحركة المرور والنشاط الصناعي للتنبؤ بمستويات التلوث قبل ساعات أو أيام.

يمكن نشر العشرات أو المئات من أجهزة استشعار IOT **منخفضة التكلفة في جميع أنحاء المدينة، شبكة كثيفة من نقاط المراقبة**. يقوم AI بمعايرة هذه الأجهزة والتحقق من صحتها مقارنةً بالأجهزة المرجعية، مما يضمن موثوقية قراءاتها.

يُوسّع هذا النهج نطاق التغطية بشكل كبير: فبدلاً من جهاز استشعار واحد لمدينة بأكملها، يحصل المسؤولون على بيانات جودة الهواء في كل شارع على حدة.

أطلقت مدينة هانغتشو Hangzhou الصينية عدد سكانها 10 ملايين نسمة، نظامًا لدوريات جوية يعتمد على AI

أجهزة استشعار متنقلة في **الحافلات وسيارات الأجرة** تُدخل البيانات مباشرةً إلى منصة تُحلل جودة الهواء في جميع أنحاء المدينة.

يجب على الدول النامية تبني و بشكل قوي

استراتيجيات التحول الرقمي على مستوى

الوزارات و القطاع الخاص،

إقامة استثمارات محلية و اجنبية في البيانات و الذكاء الاصطناعي

تحفيز الشركات الناشئة في الذكاء الاصطناعي على تحليل بيانات التغير المناخي مثلا

الاهتمام بجمع البيانات و الاستفادة من البرامج الفضائية

التشجيع على استحداث برامج اكاديمية بتكنولوجيا الفضاء و تقنيات الذكاء الاصطناعي

مدى تطبيق المصانع الاردنية لمعايير السلامة البيئية

قيس عزام العمري

المركز الإقليمي لتدريس علوم وتكنولوجيا الفضاء لغرب آسيا- الأردن

2020

مقدمة

لقد كان لتغير المناخ خلال الفترات المنصرمة اثر عميق على حياة البشر وشكلها بل على وجودهم بأكمله فقد ظهرت العديد من الأمراض الخطيرة نتيجة التغير الكبير على درجات الحرارة والانبعاثات الصناعية و مخلفات المصانع، وهذا ناتج عن النشاط البشري من خلال الصناعات والانشطة والزراعية المتعددة ، فقبل حوالي 10000 عام ، أدت الثورة الزراعية للحصول على مصادر للأغذية أكثر وفرة والنمو الناتج في عدد السكان إلى تغيير المناخ المحلي والإقليمي للعديد من المناطق حول العالم ، عندما تم قطع مساحات شاسعة من الغابات لإفساح المجال أمام الزراعة لدعم السكان المتزايدين، تغير المناخ في منطقة البحر الابيض المتوسط من مناخ رطب إلى مناخ جاف نسبيًا. وكان للثورة الصناعية الذي بدأت في أواخر القرن السابع عشر دور كبير في احداث تغييرات جذرية على جوانب حياة البشر الاقتصادية والاجتماعية والسياسية، فقد زادت مدخرات الدول المالية حيث تحسنت كمية وجودة المنتجات الصناعية وتوسيع الرقعة الزراعية وزيادة الاستثمار الزراعي وادت

منهجية البحث:

(1) عمل تحديث للبيانات الموجودة لدى المركز الجغرافي بموجب اتفاقية سابقة مع وزارة البيئة و بالتعاون مع مديرية التطبيقات الحديثة قسم GIS عن جميع المصانع في الاردن تحتوي على نسبة المخلفات ومقارنتها بالبيانات السابقة وتحليلها باستخدام البرمجيات المتطورة، لبيان مدى مطابقة تطبيق تلك المصانع لمعايير السلامة البيئية خلال فترة البيانات وعمل خرائط بينية لها.

(2) جمع بيانات من دائرة الارصاد الجوية خاصة بمعدلات درجات الحرارة والرطوبة النسبية و معدل هطول الامطار على مختلف مناطق المملكة و خاصة المناطق الصناعية و مقارنتها مع جداول الملوثات. (على فترة زمنية لا تقل عن 30 - 50 سنة)

(3) جمع بيانات من وزارة الزراعة والبيئة خاصة بالمناطق الحرجية و بيانات حول الزحف الصحراوي نتيجة التغيرات البيئية ، ونسبة المزروعات خلال فترات متباعدة، بالاضافة الى بيانات حول التربة الزراعية، والثروة الحيوانية(على فترة زمنية لا تقل عن 30 - 50 سنة)

تعتبر حل المشكلات البينية الحرجة المتمثلة في الاحترار العالمي وندرة المياه والتلوث وفقدان التنوع البيولوجي أعظم تحديات القرن الحادي والعشرين و لمكانة الاردن عالميا نسعى لأن يكون للاردن دور كبير في ابراز وتقديم الحلول اللازمة من خلال الدراسات الميدانية و البيانات التوثيقية في هذا الشأن.

الاقتراحات

Thanking you