التطبيقات الجغرافية للذكاء الاصطناعي(geoAi)

(دراسة في الفكر الجغرافي المعاصر)

Geographic Applications of Artificial Intelligence (geo AI)

(A Study in Contemporary Geographical Thought)

م.م. رنا مزاحم جهاد العزاوي

Asst. Lect. Rana Muzahem Jihad

جامعة تكريت / كلية التربية للعلوم الإنسانية

Tikrit University / College of Education for Human Sciences

E-mail: rana.mozahem@tu.edu.iq

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي، التطبيقات الجغرافية، الفكر الجغرافي.

Keywords: artificial intelligence, geographical applications, geographic thought

الملخص

تناول البحث التطبيقات الجغرافية للذكاء الاصطناعي(geo AI)، الذي يعني القدرة على فهم الظروف المتغيرة ويعرف كثير من الباحثين والعلماء بأنه القدرة الذهنية او الادراك الحسي الذي ينتج عن الوعي الذاتي إذ ظهر هناك عدة مفاهيم للذكاء الاصطناعي في مجال الجغرافية حيث أشار الى التصور والتحليل البيانات واتخاذ القرارات والتحكم الجغرافي والتنبؤ المستقبلي لنمذجة التفكير البشري، إذ أن التطور الحاصل في تكنولوجيا المعلومات الرقمية هيأ ووفر بيئة رقمية متميزة في طرائق البحث العلمي الجغرافي، ومنذ بداية القرن الواحد والعشرين بدأ التقدم في هذا المجال حيث أصبحت الروبوتات التفاعلية متاحة للجميع ، وأن للتقنيات الرقمية دور مهم في مجال الزراعة والصناعة ومكافحة التغيرات المناخية ومكافحة الحشرات ورصد صحة التربة وفي تخطيط المدن الذكية وتقليل الحوادث المرورية واستكشاف الموارد المعدنية حيث يمكن مساعدة المزارعين على تحديد الأماكن الأنسب لزراعة محاصيل معينة . والاستنتاجات والتوصيات.

Abstract

The research deals with geographical applications of artificial intelligence (geo-AI), which means the ability to understand changing circumstances and is known by many researchers and scientists as the mental ability or sensory perception that results from self-awareness. There have emerged several concepts for artificial intelligence in the field of geography, where it referred to visualization, data analysis, and taking... Decisions, geographic control, and future prediction to model human thinking, as the development in digital information technology has created and provided a distinct digital environment in geographical scientific research methods, and since the beginning of the twenty-first century, progress has begun in this field, as interactive robots have become available to everyone, and digital technologies have an important role. In the field of agriculture, industry, combating climate change, combating insects, monitoring soil health, planning smart cities, reducing traffic accidents, and exploring mineral resources, where farmers can be helped to determine the most suitable places for growing specific crops, conclusions and recommendations.

المقدمة:

يعد الذكاء الاصـــطناعي ذات أهمية كبيرة في مجال التطبيقات الجغرافية ، حيث بدأ العصـور القديمة من خلال الأسـاطير والكائنات الاصـطناعية الموهوبة بالذكاء من قبل الحرفيين المهرة، إذ مع التطور التكنولوجي المتسارع الذي يشهده العالم سيكون المحرك الرئيسي في النمو والازدهار في السنوات القادمة، وزرعت بذور الذكاء الاصطناعي من قبل الفلاسفة الكلاسيكيين، حيث أصبحت الروبوتات تتسارع بشكل متزايد وسوف يصبح الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي جزءاً اســاســياً في التطبيقات الجغرافية، وتتوقف التكنولوجية الحديثة لأجل الصــالح العام على مســتوى البيانات لفهم المشــاكل والابتكارات القائمة على الذكاء الاصــطناعي الذي يعمل على تحليل البيانات والاســتفادة منها في اتخاذ القرارات المناســبة في مجال الزراعة ووضــع البذور وجودتها وتحضـير التربة والتنبؤات الدقيقة وفي مجال تقليل الحوادث وتخطيط طرق النقل وتحليل البيانات الإحصائية ومكافحة التغيرات المناخية وتقليل الانبعاثات.

مشكلة البحث :

١. هل للذكاء الاصطناعي دور مؤثر في مجال التطبيقات الجغرافية ؟
٢. هل للطرق التنبؤ دور مؤثر باستخدام البرمجيات في الوصول إلى التنبؤات الدقيقة مقارنة بالنماذج التقليدية ؟

فرضية البحث :

١. أن للذكاء الاصطناعي دور مؤثر وعلاقة معنوية دالة في مجال التطبيقات الجغرافية، حيث كان للعقل البشري والتنبؤ دور مهم في مجال الجغرافية ومن أهم الأدوات التي استخدمت هي الاسطرلاب والبوصلة والخوارزميات والأدوات الزراعية القديمة.
٢. أن للطرق التنبؤ للذكاء الاصطناعي دور مهم اذا كان في العصور القديمة استخدم الإنسان التفكير والوصف والتنبؤ مجال الجغرافية ومنها وصف المناخ من حيث الحرارة والأمطار وتأثير على الزراعة ووصف الطرق وجميع المجالات الزراعية والنقل والتحليل الاحصائي والتغيرات المناخية والكوارث الطبيعية ورسم الخرائط على الورق .

هدف البحث :

١. التعرف على مفهوم الذكاء الاصطناعي.
٢. بيان دور الإنسان والذكاء البشري والاصطناعي في العصور القديمة والحديثة.
٣. لبيان أثر الذكاء الاصطناعي في مجال الإنتاج الزراعي ودوره في تحديد البذور والاسمدة ومكافحة الآفات الزراعية .

٤. معرفة دور الذكاء الاصطناعي في تحديد تخطيط المدن والطرق والشوارع والموقع الجغرافي.
٥. معرفة أهم الطرق الحديثة في الحد من الكوارث الطبيعية وتقليل من نسبة انبعاث الكاربون.

منهج البحث :

اعتمد البحث على المنهج الاستقرائي الذي يعتمد على الوصف والتحليل من خلال وصف مختلف للمجالات التطبيقية الجغرافية المتوقعة وتسليط الضوء على تكنولوجية الذكاء الاصطناعي.

هيكلية البحث:

تكون البحث من ثلاث مباحث المبحث الاول من مفاهيم الذكاء الاصطناعي أما المبحث الثاني فقد تناول نشأة وتطور واتجاهات الذكاء الاصطناعي الجغرافي وتضمن المبحث الثالث مجالات التطبيقات الجغرافية للذكاء الاصطناعي (geoAI).

المبحث الأول: مفاهيم الذكاء الاصطناعي

يتكون الذكاء الاصطناعي من كلمتين هما (الذكاء) وهي التي تعني القدرة على فهم الظروف أو الحالات الجديدة والمتغيرة أو بمعنى آخر هي الإدراك والفهم والتعلم، إما كلمة (الاصطناعي) ترتبط بالفعل يصنع وعلى كل الأشياء التي تنشأ نتيجة النشاط أو الفعل الذي يتم من خلال اصطناع وتشكيل الأشياء تمييزا عن الأشياء الموجودة بالفعل بصورة طبيعية دون تدخل الإنسان (ياسين ، ٢٠١٧، ص١٧٩).

إذ ظهرت عدة مفاهيم للذكاء الاصطناعي (Al) على مدار العقود القليلة الماضية ومنها يشير أن مفهوم الذكاء الاصطناعي هو الأنظمة أو الأجهزة التي تحاكي الذكاء البشري لأداء المهام والتي يمكنها أن تحسن من نفسها استنادا إلى المعلومات التي تجمعها، أو أنه مجالا يجمع بين علوم الحاسوب ومجموعات البيانات القوية للتمكين من حل المشكلات، أو بأنه قدرة الآلات والحواسيب الرقمية على القيام بمهام معينة تحاكي وتشابه تلك التي تقوم بها الكائنات الذكية كالقدرة على التفكير أو التعلم التي تتطلب عمليات ذهنية

أما من الناحية الجغرافية فيشير مصطلح الذكاء الاصطناعي الجغرافي المكاني الى التصور والتحليل واتخاذ القرار والتصميم والتحكم الجغرافية المكاني على أساس التكامل مع تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد واستثمرت الجغرافيا أولا البرمجيات الجغرافية بالتسلسل المنطقي أنظمة خوارزميات رياضية واحصائية لمعالجة البيانات وتمثيلها على الخرائط والوصول إلى حلول بعض المشكلات الجغرافية التي كان يصعب حلها بالطرق التقليدية التي يستفاد منها صناع القرار في اتخاذ القرارات والإجراءات، أما ثانيا يتركز في حل المشكلات

الجغرافية في إطار رصـــد الواقع الجغرافي والمحاكاة والتحســـين بأنواعه ثم عمليات التنبؤ المستقبلي.

حيث يتفق العلماء الجغرافيين في الوقت الحاضـــر هو مجال علمي ناشـــئ متعدد التخصـصـات يسخر ابتكارات العلوم المكانية والذكاء الاصـطناعي خاصـة (التعلم الآلي والتعلم العميق واستخراج البيانات والحوسبة عالية الأداء) لاكتشاف المعرفة الجغرافية المكانية واستخراج المعلومات من البيانات المكانية ضـــخمة الحجم وعى ذلك فإن جذور الذكاء الاصـــطناعي الجغرافي المكاني تنبع من علم البيانات المكانية الجيوحسابية فهي مجال ذو منهج علمي متطور يهدف إلى المساعدة في تنظيم طريقة التفكير الجغرافية في معالجة البيانات المكانية كبيرة الحجم والمتضخمة وتحليلها واتخاذ قرارات ذاتية بشكل آلي(عجرمة ، ٢٠٢٢ ، ص٩٧و٩٨).

وهناك الكثير من المجالات التي تتمحور حولها مهارات الذكاء الاصـطناعي والتي تتعدد ما بين التعلم والإدراك والتخطيط، كما ولا يزال الذكاء العام أو "الذكاء الاصـــطناعي القوي" هدفاً بعيد المدى لبعض الأبحاث في هذا المجال، لذلك كان من الواجب إعطاء فكرة عن الذكاء البشـري والمنافس الأوحد للذكاء الاصـــطناعي ومصـــدره وذلك من أجل معرفة الدور الذي لعبه الذكاء البشري في تطور الذكاء الاصطناعي، فنجد أنه تتفاوت الآراء حول تعريف الذكاء البشري من قبل الكثير من المفكرين والعلماء في مختلف المجالات العلمية ولكن بناء على العديد من الدراسات فإن المعرفة التي يجدها الإنسان في نفسه بدون أن يفهم سببها والتي تساعده على فهم الأمور من أول مرة بالإضـــافة إلى مســـاعدته على التعامل مع المفاهيم المجردة، فإن هذا ما يسمى بالذكاء البشري.

ومن نـاحيـة أخرى، هنـاك الكثير من البـاحثين والعلمـاء الآخرين كـانوا يُعرِّفون الـذكـاء البشـري بأنه القدرة الذهنية أو الإدراك الحســي الذي ينتج عن الوعي الذاتي والعزيمة التلقائية أو الإرادة لدى الإنســـان العاقل. ويجب القول أنه بدون الذكاء الذي يعمل على تنمية القدرات لدى الإنسان فلن يستطيع تحقيق أهدافه المنشودة.

سوف نتطرق إلى أربع تعريفات للذكاء الاصطناعي حسب الحقبة الزمنية:

١. (١٩٧٠-١٩٧٩) هو فترة العمل على الحواسيب قادرة على التفكر، لتصبح آلات لها عقول، وهو محاكاة الآلة الذكية للأنشطة التي تربط الذكاء البشري بالفعلِ مثل صناعة القرارات وحل المسائل والتعلم.
٢. (١٩٨٠-١٩٨٩) هو دراسة القدرات الذهنية من خلال استخدام النماذج الحسابية، وهو أيضاً يعني دراسة الحوسبة التي تجعل من الممكن الإدراك والقيام والفعل.
٣. (١٩٩٠-١٩٩٩) هو حقبة معنية بدراسة كيفية محاكاة السلوك الذكي بشكل عمليات حسابية، وهو فرع من فروع علم الحاسوب الذي يهتم بالسلوك البشري الذكي(خيري ،

٢٠٢١، ص٢٥).وهناك جملة من الاختلافات بين كل من الذكاء الاصطناعي والذكاء الطبيعي، كما في جدول (١)

جدول (١) الاختلافات بين الذكاء الاصطناعي والذكاء الطبيعي

الذكاء الاصطناعي	الذكاء البشري
يتصف بالديمومة	يتصف إمكانية التعرض للنسيان
سهولة استنساخ ونشر المعرفة	الصعوبة نشر المعرفة واستنساخها
امكانية التوثيق بسهولة وسرعة فائقة	الصعوبة في التوثيق مما يتطلب وإعادة تقديمه في كل مرة
تنفيذ المهام الرئيسية بسرعة أكبر مما هي في الذكاء الطبيعي	تنفيذ المهام الرئيسية ببطء كبير مما هي في الذكاء الاصطناعي
أقل كلفة من الذكاء الطبيعي	اعلى كلفة من الذكاء الاصطناعي لكنه يتطلب برامج للتعليم والتدريب طويل الأجل للأفراد
الذكاء الاصطناعي يفتقد إلى هذه الصفة	يتصف الذكاء الطبيعي بكونه خلاق ومشبع بالروح الانسانية
الذكاء الاصطناعي لا يستطيع تحقيق هذه الصفة إلا بموجب برامج معتمدة لهذا الغرض	إمكانية اكتساب المعرفة الانسانية والقدرة على حل المشاكل بسهولة

المصدر: الان بونيه، ترجمة: علي صبري فرغلي، سلسلة عالم المعرفة ، المجلس الوطني للثقافة والفنون والاداب، الكويت، ١٩٩٣، ص٢٢

المبحث الثاني: نشأة وتطور واتجاهات الذكاء الاصطناعي الجغرافي

أولا: نشأة وتطور الذكاء الاصطناعي الجغرافي

يعد الإدراك البشـــري فئة مركبة من الظواهر وتحول الخوارزميات والأنظمة الحديثة، وتعكس العصـور الأولى للبشـرية شـغف الانسـان بالتفكير في الإمكانيات غير المحدودة للآلات ومع تقدم العلم والفلسفة بدأت تتشكل افكار اكثر تقدما وتفصيلا حول الآلات الذكية في العصور الوسطى ومع تطور البرمجيات وتزايد قدرات الحواسيب بدأ عصر الذكاء الاصطناعي

تعد جذور الذكاء الاصـــطناعي إلى الفلاســـفة اليونان الكلاســـيكين وجهودهم لنمذجة التفكير البشـري كنظام للرموز وفي الاون الاخيرة في الأربعينيات من القرن الماضـــي وتم تطوير مدرسة فكرية تسمى الاتصالية لدراسة عملية التفكير

ويعد نتاج ٢٠٠٠ سـنة من تقاليد الفلسـفة ونظريات الإدراك والتعلم و٤٠٠ سـنة من الرياضـيات التي قادت إلى امتلاك نظريات في المنطق، الاحتمال والحوسـبة(ياسـين، ٢٠١١، ص٣٤).

وفي عام ١٩٥٠ قام العالم آلان تورينج بطرح سـؤال هل يمكن للآلات أن تفكر من تلك النقطة قدم اختبارا يعرف باسـم اختبار "اختبار تورينج" حيث يحاول المحقق البشـري التمييز بين استجابة الكمبيوتر والنص البشري في حين خضع هذا الاختبار للكثير من التدقيق منذ نشره.

وفي عام ١٩٥١م تحديدا قدم كريستوفر ستراش والذي كان يشغل منصب رئيس أبحاث البرمجة في جامعة أكسـفورد بالمملكة المتحدة، وفي عام ١٩٥٦م قام جون مكارثي بصـياغة مصـطلح الذكاء الاصـطناعي في أول مؤتمر الذي تمكن من حل مشـكلات في الجبر وإثبات النظريات المنطقية وفي عام ١٨٥٤ ابتكر جورج نظرية المنطق الجبري المعتمدة على قيمتي الصفر والواحد، إما في عام ١٩٢١ استعمل مصطلح روبوت لأول مرة في المسرحية التشيكية روبوت رسـوم عالمية، وفي عام ١٩٤٠ و١٩٤٨ ظهرت محاولات لابتكار شـبكات الكترونية بسيطة تحاكي الخلايا العصبية بصورة بدائية وأوضح العالم الان تيورنج بالطريقة الفكرية التي اوضـحت ان للماكينات إمكانية القدرة على التفكير كالإنسـان، واخترع جون مكارثي في عام ١٩٥٨ لغة البرمجة في مجال الذكاء الاصطناعي، أما في عام ١٩٨٠ شهدت الأبحاث صحوة عبر النجاح التجاري لمجال النظم الخبيرة المحاكية للخبراء البشريين.

سميت المدة من (١٩٨٠-١٩٨٧) عصر النهضة إذ شهدت ارتفاع في مستويات تأثير نظم الخبرة والتعلم وبدأت مرحلة الحصـاد المادي ومشـروع الجيل الخامس وبدأت عملية الحياة الاتصـالية، وهو وليد علمين السـلوكيات والعصـبيات وعلم الاعلام الالي ويسـمى حديثا علم المعلوماتية.

وبدأت مرحلة زوال المعوقات وتوفير البيئة الخصـبة في السـنوات الممتدة (١٩٨٧-١٩٩٣) التي كانت بداية لظهور برامجه ومشـروعاته ومع ظهور المشـكلات المادية التي بات يعاني منها قطاع الصناعة كان لابد من استغلال التقنية الحديثة في علاج المشكلات، واستطاع الباحثون في منتصـف الثمانينيات من القرن العشـرين تطوير اجهزة حاسـوب قادرة على اتخاذ بعض القرارات اعتمادا على حلول لمشـكلات مبرمجة مسبقا، وفي عام ١٩٧٧ تغلب الحاسوب على الإنسان ليصبح حاجة أساسية لا غنى عنها.

ومنذ بداية القرن الواحد والعشـرين بدأ التقدم في مجال البحث والاسـتكشـاف في الأماكن النائية والصـحاري والمناطق الجليدية، وقد شـهدت العلاقة بين الذكاء الاصـطناعي والجغرافية ثلاث مراحل رئيسية تتمثل في :

١- المرحلة الأولى-: تطورت المدرسة الجغرافية القديمة والتي كانت تعتمد على الدراسات النظرية والميدانية والأطر الوصفية إلى بداية الثورة الكمية في فترة الخمسينات والستينات حيث أدخلت أدوات تحليلية وإحصائية كثيرة لها القدرة على معالجة البيانات الكبيرة وترتيبها وتنظيمها وتصنيفها ومن ثم تمثيلها على الخرائط مما دفع الى انتقال علم الجغرافيا من الوصفية إلى الجغرافية التطبيقية .

٢- المرحلة الثانية :- شهد علم الجغرافيا خلال التسعينات من القرن العشرين الانتقال الى ما أطلق عليه الثورة الحسابية، إذ قدم العالم (ديبسون) عام ١٩٩٣ للجغرافيا ثوب متطور جديد أطلق عليه الجغرافية الالية وشرح الظواهر وحل المشكلات الجغرافية المختلفة، وقد أجمع العديد من العلماء على أن هذه الثورة الجغرافية المستجدة هي ثورة متتابعة لنظم المعلومات الجغرافية التي ازدهرت عالميا بشكل كبير في بداية التسعينات من القرن العشرين كنظام تقني فعال وأداة لإنشاء الخرائط وتحليل الظاهرات الجغرافية مكانيا وانتهت في بدايات القرن الحادي والعشرين لتصبح علماً مستقلا بذاته(عفيفي ، ٢٠١٤ ، ص٣١).

٣- المرحلة الثالثة :- منذ مطلع القرن الحادي والعشرين انبثقت من الجغرافيا الحسابية إتجاه جديد متمثل في إنشاء النماذج الذكية التي لا تستخدم فقط التقنيات الحسابية لحل المشكلات المكانية في إطار جغرافي وإنما هي طريقة جديدة للوصول إلى تصور منهجي جديد يعتمد على تصميم وإنشاء النماذج الذكية المتطورة لرصد وتمثيل محاكاة والتحسين والتوقع المستقبلي للواقع الجغرافي، والتي أطلق عليها مرحلة الذكاء الاصطناعي الجغرافي (GeoAI) ومنذ عام ٢٠١٠ كان هناك تقدم كبير حيث ساهمت ثلاثة رئيسية في التقدم السريع في الذكاء الاصطناعي الجغرافي.

١. البيانات الضخمة التي جاءت نتيجة للتطور الكبير في الاستشعار عن بعد.
٢. الخوارزميات الجديدة التي جاءت نتيجة تبني مجتمع الذكاء الاصطناعي أفكار ونظريات مختلفة منها الإحصاء والعلوم الطبية وعلم الأحياء والعلوم المعرفية والفيزياء
٣. القوة الحسابية الهائلة التي جاءت لربط البيانات الضخمة والنماذج الحسابية الجديدة وسمحت بإنشاء النماذج.

وتعد مرحلة الانفجار التكنولوجي عام ٢٠٢٠ بصورة هائلة حيث استخدمت وسائل أكثر تقنية في ظل ثورة البيانات الضـــخمة كمفاعل جديدة تميزت به الدول الأكثر تقدما في مجال التكنولوجيا.

ثانيا: اتجاهات الذكاء الاصطناعي في البحث الجغرافي

يعد الذكاء الاصـطناعي الجغرافي كخوارزميات برمجية تم تصـميمها منفصـلة بعيدة عن بيئات نظم المعلومات الجغرافية والاسـتشـعار عن بعد، ومنذ مطلع القرن الحادي والعشـرين بدأ الجغرافيون باستخدامها كخوارزميات ذكية عن طريق الدمج أولا مع بيئة الاستشعار عن بعد حيث تم تثبيت بعض من تلك الخوارزميات الذكية وبنائها داخل بعض برامج الاســتشــعار عن بعد، وثانيا مع بيئة نظم المعلومات الجغرافية حيث تم استخدام الذكاء الاصـطناعي كخوارزميات ذكية متكاملة ولكن مبنية داخل برامج نظم المعلومات الجغرافية.

حيث جاءت اتجاهات البحث في الذكاء الاصـطناعي الجغرافي في ثلاث محاور رئيسـية هي:-

١. المحور الأول-: وهو البحث العلمي للذكاء الاصطناعي داخل بيئة نظم المعلومات الجغرافية بغرض التنبؤ المستقبلي لإتخاذ قرارات عملية دقيقة مبنية بيانات كبيرة ومتضخمة الحجم، ومن أشهرها نموذج كيث كلارك عن توقعات النمو العمراني المستقبلي والذي استخدم فيه الأتومات الخلوية من خلال عمل نموذجين الأول مع التطبيق على النطاق المحلي ثم قام بتعديل تطوير هذا النموذج ليصبح على المستوى العالمي مع اختلاف البيئات الجغرافية على سطح الكرة الأرضية.
٢. المرحلة الثانية:- وهو البحث العلمي للذكاء الاصطناعي داخل بيئة الاستشعار عن بعد بغرض تحسين التحليلات المختلفة في الاستشعار عن بعد ومن أهمها تحليلات التصنيفات الخاصة بالغطاءات الأرضية. ومن أشهرها الشبكات العصبية الاصطناعية التي تعد أعلى درجة دقة للتصنيف.
٣. المرحلة الثالثة:- وهو ما يمثل الاتجاه الحديث في البحث العلمي للذكاء الاصطناعي الجغرافي عن طريق الدمج بين الأساليب الذكية في بيئات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لغرض تحسين التنبؤ(عجرمة ، مصدر سابق ، ص١٠٢-ص١٠٣).

المبحث الثالث : مجالات التطبيقات الجغرافية للذكاء الاصطناعي (geoAI)

أولا: الذكاء الاصطناعي في مجال الزراعة

تعد الزراعة أحد أهم القطاعات في العالم حيث تطورت بفعل إحياء الأرض واستصلاحها واسـتنباط المياه واقامة المنشـآت المائية على الينابيع والأنهار ومد قنوات الري والتنوع في الإنتاج الزراعي ،إذ تطورت الزراعة من الزراعة البدائية التي تعتمد على الوســائل التقليدية إلى الوســائل الحديثة، واهتم الكثير من علماء الجغرافيين في مســتوى الإنتاج والأدوات الزراعية لســد حاجات

الإنسان، إذ تأثر الإنتاج الزراعي بالعديد من العوامل الطبيعية والبشرية إذ استطاع الإنسان تغيير بعض الخصائص مثل التربة حيث قام باضافة المخصبات للتغيير من بعض خصائص التربة، وتعد التقنيات الرقمية وعلى رأسها الذكاء الاصطناعي دورًا مهمًا في تعزيز القدرة على إنتاج الغذاء، وتسهيل الاستخدام الفعّال للموارد الطبيعية، بما يساعد في تحسين المحاصيل والأصول الزراعية، بل وتوفير الوقت وتكاليف العمالة وغيرها.

١- وضع البذور

أن للإنسان دور مهم في تصنيف الانتاج الزراعي الانباتي والحيواني حسب الأهمية الاقتصادية وتحديد أهم أقسام السطح الصالحة للزراعة وتعد السهول من أكثر المناطق الإنتاج الصالحة للزراعة وتمكن ايضا الإنسان من نجاح زراعة البذور في المناطق الجبلية، أما في مجال الذكاء الاصطناعي قام مساعدة المزارعين على تحديد الأماكن الأنسب لزراعة محاصيل معينة وذلك بناءً على الخصائص الجغرافية للحقل، أو التركيب الكيميائي للتربة ويتمّ ذلك من خلال تحليل الصور التي توفرها الطائرات بدون طيار. كما بإمكان المزارعين استخدام أدوات تخطيط المحاصيل مثل "eAgronom" لتحديد مقدار كل محصول تحتاج المزرعة للزراعة في البيوت الزراعية، ومتى يجب زرع المحاصيل، وعلى الرغم من أنّ خطة المحاصيل الشاملة تتجاوز عملية وضع البذور، إلّا أنه لا يزال معرفة أنه باستخدام مثل هذه الأدوات يمكن للمزارعين تقليل استهلاك مبيدات الأعشاب والأسمدة بنسبة تتراوح بين ٢٥٪ و٣٥٪ بالإضافة إلى زيادة المحصول بنسبة تصل إلى ٤٪. وحيث تحدّد خوارزميات التعلّم الآلي الخاضعة للإشراف جودة البذور وتصنيف المحاصيل التي تراها. وباستخدام هذه البيانات، يمكن توجيه روبوتات الزراعة مثل آلة فرز البذور ذات الرؤية الحاسوبية(معاذ، ٢٠٢١، ص٤و٥).

٢- التسميد

٣- تعرف بأنها مواد طبيعية أو صناعية تزود النبات بعناصر غذائية إذ استخدم الإنسان على مر العصور بعض الأساليب الفعالة التي تساهم في اعادة التوازن الغذائي للتربة منها الاسمدة العضوية والمعدنية، اما الذكاء الاصطناعي يعمل من خلال الاستعانة بمجموعات البيانات (Datasets) على التحقّق من الآثار البيئية لاستخدام كميات وأنواع مختلفة من الأسمدة. كما يمكن الاعتماد عليه في تحديد الجرعات المناسبة، والتقليل من التأثير السلبي على المحاصيل. وفي حالة الحاجة لاستعمال الأسمدة، يوصي حلّ الذكاء الاصطناعي بأفضل النوعيات التي تمتلكها المؤسسات التجارية الزراعية. وتعدّ الطائرات بدون طيار مثل أداة في رش المحاصيل إذ يجري الاستعانة بها لمسح الحقل بأكمله ورش الكمية المناسبة من الماء أو السماد في

المواضع الدقيقة. ويمكن إكمال رش المحاصيل عبر هذه الطائرات أسرع بخمس مرات مقارنةً بآلات الرش التقليدية(عبد الجبار، ٢٠١٣،ص٣٠٥).

٤- الري

استخدم الإنسان في العصور القديمة العديد من انواع الري طريقة الري السيحي حيث اقترح بعض العلماء عملية الإرواء من مياه الأنهار الى الاراضي المزروعة مباشرة دون الحاجة الى الالات الرافعة للمياه لاستواء ارضها، واستخدم ايضا السدود للإرواء الزراعي، أما أهم الأدوات المستخدمة في العصور القديمة هي الدواليب والنواعير والري بالتنقيط والري تحت سطحي، اما مفهوم الزراعة المستدامة يتطلّب استخداما ذكيا للمياه العذبة. وأن استخدام قدرات الذكاء الاصطناعي لتحليل بيانات الري التاريخية، والعثور على أفضل أنماط استهلاك للمياه بناءً على الحاجة.

٥- مكافحة الآفات والحشرات

إن للإنسان والعقل البشري دور مهم في مجال مكافحة الآفات ومن أهم الطرق التي استخدمت للقضاء على النباتات الضارة هي الادغال والمبيدات الحشرية والكبريت والنمل الصحراوي، وفقاً لمنظمة الأغذية والزراعة العالمية، يتعرض ما بين ٢٠ و٤٠٪ من محصول الحبوب في العالم حالياً إلى الهَدْر بسبب الآفات والحشرات، التي تعتبر من أكثر التهديدات التي تتلف المحاصيل على مستوى العالم قبل حصادها وتخزينها للاستهلاك البشري. وتساعد شركات الذكاء الاصطناعي مثل "Farm Wise"على إرسال تنبيهات للمزارعين عبر هواتفهم الذكية بشأن الحشرات مثل الجراد المحتمل نزولها نحو مزرعة معينة. كما تستعين هذه الشركات بخوارزميات تحليل صور الأقمار الصناعية الجديدة والعمل على مقارنتها ببيانات الصور السابقة، ما يفسح المجال أمام المزارعين التصرف لتخفيف الأضرار وإزالة الآفات المكلفة في الوقت المناسب.

٦- رصد صحة التربة والمحاصيل

تعد التربة عنصر أساسي في مجال الإنتاج الزراعي إذ وصف العديد من العلماء نوع التربة من حيث الخصوبة واللون والخصائص الفيزيائية والكيميائية ، تشكّل جودة التربة والمحاصيل تحديًا كبيرًا بالنسبة للبلدان المنتجة للغذاء. وفي مواجهة هذا التحدّي، قامت شركة "Peat" الناشئة ومقرّها في ألمانيا، بتطوير تطبيقٍ قائم على تقنية التعلّم العميق (Deep Learning) يسمى "Plantix" يمكنه تحديد العيوب المحتملة ونقص المغذيات في التربة بما في ذلك الآفات والأمراض ويعمل هذا التطبيق على تقنية قائمة على التعرّف على الصور ويمكن

استخدام الهاتف الذكي لالتقاط صورة النبات واكتشاف العيوب فيها. كما يقدّم التطبيق النصائح والحلول الأخرى على شكل مقاطع فيديو تفصيلية تبعًا للحالة التي تواجه المزارعين. ويتمّ استخدام الطائرات للقيام بجولة من التقاط البيانات من الحقول الزراعية ثم يتم نقل جميع البيانات عبر محرك أقراص USB من الطائرة بدون طيار إلى جهاز كمبيوتر وتحليلها من قبل الخبراء. وتستخدم الشركة الخوارزميات لتحليل الصور الملتقطة وتقدم تقريرًا مفصلاً يحتوي على الحالة الصحية للمزروعات، وحالة الأوراق حيث أن النباتات عرضة بشدّة للأمراض مثل العفن والبكتيريا، وهذا ما يساعد المزارعين على التحكّم بصحة المزروعات وحمايتها في الوقت المناسب(حامد ، ٢٠٠٩، ص١١).

ثانيا: الذكاء الاصطناعي في مجال الصناعة

أن للإنسان دور في اكتشاف العديد من الصناعة والعوامل المؤثرة عليه وهناك عدة طرق تتخذ من قبل الجغرافيين قديما وحديثا للتمييز بين الصناعات المختلفة لدرجة يصعب حصرها ومنها ما هو يدوي وما هو آلي إذ كان يحتاج الى ايدي عامل كثيرة للإنتاج الصناعي قديما وبسبب النقص الانتاج المحلي في العصر الحديث أدى إلى الاستعانة في الوسائل والتقنيات الحديثة لزيادة الطلب، ويعد الحديد أشد أنواع المعادة قوة وأثبتها واصلبها وإن أول ما تعرف الإنسان على معدن الحديد كان من الشهب حتى كان يسمى حجر السماء (رنا ، ٢٠٢١، ص١٣٧)، وتدخل في صناعة الحديد عدة مراحل، مثل الصهر melting ، والصب casting، والطرق forging، وهي تضم تفاعلات كيميائية وحرارية معقدة، إضافة إلى عمليات ميكانيكية مركبة ايضا. وتعد هذه العمليات نموذج رياضي دقيق، حيث اتجه مصنعو الحديد إلى تقنيات للتفكير في ظل بيانات غير كاملة وغير مؤكدة. إذ يستخدم مصنعوا الحديد الانظمة الخبيرة بدلا من البرامج التقليدية وذلك لأن البرنامج المطلوب، يجب أن يعمل في ظل المتغيرات المتوفرة وغير المؤكدة وأن يتفهم التركيبة المعقدة لمسائل التحكم، مثل التحكم في فرن الصهر. وحيث تعمل الانظمة الخبيرة في مسائل مثل

١. التنبؤ بالحالات الشاذة مثل الانحدار المفاجئ للمواد الخام بالفرن ووصول الغاز إلى قمة الفرن بدون تفاعل

٢. المحافظة على ثبات الوضع الحراري

وتعد ALIS إحدى أنظمة الذكاء الاصطناعي الأولى التي استعملت للتحكم في أفران الصهر والمقارنة بين أداء الخبير البشري والنظام الخبير أوضحت فيها أن النظام الخبير أداء أفضل من الخبير البشري (الرتيمي، بدون ذكر التاريخ ، ص٣).

إما ســـيارات ذاتية القيادة وهي التي تقود نفســـها كلياً أو جزئياً وقد لا تتطلب في نهاية المطاف أي ســائق، وتســهم في تقليل الإرهاق البشــري عندما يقود الراكب إلى مســافات طويلة، وبعد الفحص الدقيق تبين أنها تقدم وظيفة القيادة بشــكل أفضــل من الإنســان لأنها تمتلك نظام رؤية متكامل عكس البشر، حيث يتمحور نظام رؤيتها حول ثلاثة تقنيات أساسية وهي الحساسات وإنترنت الأشـياء، والمتحكم، والذكاء الاصـطناعي، وتتضـمن الحسـاسـات على الكاميرات التي تساهم في التعرف على إشارات المرور وخطوط الطريق والأماكن المخصصة للمشاة والسيارات، كما أنها تحتوي على رادارات تقوم بحساب المسافات والسرعة. أّيضاً إن إنترنت الأشياء لهُ دور مهماً في تجميع المعلومات حول الطقس والخرائط والاختبارات للقيادة (يوسف، ٢٠٢١، ص١٩).

سـادسـا أما :دور الذكاء الاصـطناعي في مجال التعدين تعمل تقنية الذكاء الاصـطناعي (AI) على تغيير قطـاع التعدين وعمليات التنقيب عن المعادن. حيث تقدم هذه التكنولوجيا المتطورة مجموعة من المزايا التي يمكن أن تسـاعد شـركات التعدين على تجاوز تعقيدات الصـناعة، من الاستكشاف إلى الإنتاج.

يعد الاستكشاف القائم على الأقمار الصناعية هو أداة قوية توفر رؤية شاملة للموارد في المواقع البعيدة. إذ يجمع الاستكشاف عبر الأقمار الصناعية المدعوم بالذكاء الاصطناعي صور الأقمار الصـــناعية مع خوارزميات التعلم الآلي المتقدمة لتحديد وتحليل الرواســـب المعدنية من مسـافة بعيدة. توفر هذه التقنية لشـركات التعدين نهجًا فعالًا من حيث التكلفة وفعالًا للاسـتكشـاف يمكن أن يقلل بشـكل كبير من المخاطر المرتبطة بالتنقيب عن المعادن. ومن فوائد الاسـتكشـاف بواسطة الأقمار الصناعية التي تعمل بالذكاء الاصطناعي أن تساعد هذه التقنية شركات التعدين في تحديد وتحليل الموارد المعدنية، وتحسـين السـلامة، وتقليل المخاطر المرتبطة بالاسـتكشـاف. مع إمكانية تحقيق وفورات كبيرة في التكاليف وتحسين الدقة.

إذ يسـاعد الذكاء الاصـطناعي في زيادة دقة الاسـتكشـاف من خلال توفير بيانات أكثر تفصيلاً ودقة حول مواقع التعدين المحتملة. ويقوم بذلك باستخدام بيانات من مجموعة متنوعة من المصادر، بما في ذلك صور الأقمار الصناعية، لتقديم صورة شاملة لخصائص الأرض، وتحديد الموارد المحتملة والتنبؤ بالعائد المحتمل من موقع التعدين.

ويمكن أن توفر تكنولوجيا الأقمار الصـــناعية معلومات مفصـــلة حول تضـــاريس موقع التعدين والمناخ والميزات الأخرى التي قد تؤثر على جدوى مشـروع التعدين. وبعد ذلك اسـتخدام هذه البيانات لاتخاذ قرارات أكثر استنارة حول المجالات التي يجب استكشافها، يحدث الجمع بين الذكاء الاصـــطناعي وتكنولوجيا الأقمار الصـــناعية ثورة في طريقة إجراء التنقيب عن التعدين ويؤدي إلى اسـتخراج الموارد بشـكل أكثر كفاءة وفعالية من حيث التكلفة. وأن يسـاعد ذلك في

تقليل التأثير البيئي للتعدين، فضـــلاً عن التكاليف المرتبطة بالاســـتكشـــاف. من خلال جعل الاستكشاف أكثر دقة وكفاءة.

وتعتمد صـناعة التعدين منذ فترة طويلة على أسـاليب الاسـتكشـاف التقليدية للكشـف عن رواســب معدنية جديدة. وفي الســنوات الأخيرة جعلت التطورات في الذكاء الاصــطناعي (AI) وتكنولوجيا الأقمار الصـناعية من الممكن إطلاق العنان لإمكانات اسـتكشـاف التعدين بواسـطة الأقمار الصـــناعية التي تعمل بالذكاء الاصـــطناعي. ويمكن للأنظمة المعتمدة على الأقمار الصــناعية اســتخدام الذكاء الاصــطناعي لتحليل كميات كبيرة من البيانات من صــور الأقمار الصناعية لتحديد المناطق ذات الإمكانات الأعلى للرواسب المعدنية. يمكن دمج هذه البيانات مع تقنيات الاستكشاف التقليدية الأخرى مثل جيوفيزياء الأرض والجيولوجيا، لتوفير صورة أكثر دقة لإمكانيات منطقة معينة. وإن تبني الذكاء الاصطناعي يساعد الشركات على تحويل العمليات من خلال تحسين عمليات الحفر والاستكشاف إلى تبسيط عمليات الإنتاج والخدمات اللوجستية. وفي ظل التقدم في التعلم الآلي وتحليلات البيانات الضـخمة والأتمتة، يسـاعد ذلك قطاع النفط والغاز على إحراز تقدم ملحوظ في الكفاءة والسلامة والاستدامة البيئية. وتتضمن أيضا تطبيقات الذكاء الاصـطناعي تحليل البيانات الزلزالية والجوفية بشـكل أسـرع وتقليل أوقات توقف الآلات لأغراض الصيانة وتقديم توقعات أكثر دقة للمخزونات والتنبؤ بتأثر عمليات التشغيل سعيًا لتقليص تكاليف الصيانة.

إذ تســـتخدم الشـــركات العاملة في إدارة خطوط الأنابيب مثلا خوارزميات الذكاء الاصطناعي لتحليل التدفقات عبر الأنابيب ومراقبة الآبار والخطوط وتحديد موقع وحجم تسربات غاز الميثان الشائعة في هذا القطاع والتي تؤدي لخسائر ضخمة.

وتتضـــمن تلك التقنية وضـــع أجهزة اســـتشـــعار متصـــلة بمعدات النفط والغاز وتطبيق خوارزميات تتعلم السلوك الطبيعي فضلا عن استخدام البيانات الكبيرة وذلك للمساعدة على تتبع الاتجاهات الرئيســـية بمرور الوقت ومنع فترات التعطل غير المخطط لها عبر التوصـــل إلى متوســـط العمر الافتراضـــي لمكونات وآلات بعينها بناء على طبيعة الاســـتخدام، بحيث يمكن اسـتبدال تلك المكونات قبل توقفها عن العمل بشـكل مفاجئ مما يتيح نهجا اسـتباقيا في التعامل مع عمليات الصيانة.

كما يمكن أن تقلل أيضا تطبيقات الذكاء الاصطناعي من احتمالات حدوث التسرب عبر مراقبة خطوط الأنابيب والآبار خاصة في المناطق النائية التي لا توجد فيها عناصر بشرية طوال الوقت مما يقلل الموارد المفقودة أو يمنع وقوع خسائر.

هناك طرق عديدة استخدمت فيها للإعلانات في العصور القديمة التي تتمثل في لافتات والمناداة على البضاعة حيث كان البائعون يصيحون من أجل الإعلان عن منتجاتهم وفي القرن السادس عشر بدأت الجرائد بالظهور وبدأ مفهوم الطباعة بالانتشار في العالم

أما مستقبل الصناعات يمكن إيجاد الحلول الناجمة للمعوقات والتحديات التي تواجهها في مجال التقانة وتوسيع الأسواق وتحقيق خطوات عملية التكامل الصناعي

ثالثا: دور الذكاء الاصطناعي في تخطيط المدن الذكية والنقل

تعد المدينة ظاهرة بشرية أبدعتها أفكار وتقنيات الإنسان عبر مراحل زمنية متعاقبة بشكل نسيج عمراني يسكنه مجتمع متحضر يمارس نشاطاته على مساحات محددة، وإن التطور الذي حصل ساهم في تطور جغرافية المدن خلال القرن العشرين الذي تركز على (الموقع ، والموضع) حيث وصفها العديد من الجغرافيين وصنفوها من حيث الموقع والمناخ والموارد المائية والسكان ووضع ابن خلدون قاعدة ثابتة عند تخطيط وإنشاء المدن وأشار إلى ثلاث عناصر اساسية هي الهواء والماء والغذاء ومن أول المدن التي ظهرت في الأراضي الفيضية حيث تخطى الإنسان مراحل الجمع والالتقاط والصيد إلى حرفة الزراعة ومن اهم أنواع المواضع المؤثرة على نشأة المدن هي سهولة الدفاع عن المدينة وتوفر طرق نقل طبيعية ونقاط عبور سهلة وتوفر مصادر المياه توفر عوامل الانتاج الصناعي ، ويخضع تخطيط المدينة إلى ثلاث قواعد أولها المسجد والإمارة وخطة المدينة ومن أهم الاستعمالات في المدينة التي تتوفر هي الاستعمال السكني والوظيفي والصناعي ويشير بعض العلماء إلى أهمية عامل النقل في تحديد مستوى العلاقات بين سكان المدينة وإمكانية نموها وتطورها وتأثير تخطيط الطرق والشوارع في المدن الإسلامية كما كان للاعتبارات المناخية دوراً في تحديد اتجاهات الطرق في المدن العربية من الشمال إلى الجنوب بحيث تتعامد عليها الشمس أثناء حركتها الظاهرة حيث تحدث أكبر نسبة من الظل خلال ساعات النهار فضلاً عن مرور الرياح الشمالية الغربية (سيد عباس علي، ٢٠٠٧، ص٤٣٤)

إن استخدام التكنولوجيا الحديثة في تصميم المدن الذكية والنقل يتزايد بشكل متزايد. إذ يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي لتحسين دقة وكفاءة اتخاذ القرار وتحسين الموارد من خلال الاستفادة من الرؤى المستندة إلى البيانات.

ويستخدم الذكاء الاصطناعي لتحليل كميات كبيرة من البيانات المتعلقة بالتخطيط الحضري، مثل ظروف حركة المرور ومعلومات النقل العام. يمكن بعد ذلك استخدام هذه البيانات لإبلاغ القرارات حول كيفية تحسين أنظمة النقل الحضري. ويستخدم لتطوير نماذج تنبؤية تحلل البيانات التاريخية للتنبؤ بأنماط حركة المرور المستقبلية ومساعدة مخططي المدن على تصميم

شبكات نقل أفضل. ويمكن أيضًا استخدام الذكاء الاصطناعي لتحديد مناطق الازدحام ووضع استراتيجيات للتخفيف منه. وتحسين المسارات والجداول الزمنية لتقليل أوقات الانتظار وزيادة رضا الركاب.

ولتحسين السلامة والأمن في المدن الذكية. ويمكن أيضًا استخدام الذكاء الاصطناعي للكشف عن الأنماط في بيانات حركة المرور لتحسين دقة التنبؤات المرورية ، مما يساعد على تقليل عدد الحوادث

بشكل عام، يلعب الذكاء الاصطناعي دوراً متزايد الأهمية في تخطيط المدن الذكية والنقل. من خلال الاستفادة من الرؤى المستندة إلى البيانات، ويساعد الذكاء الاصطناعي المدن على أن تصبح أكثر ذكاءً وكفاءةً وأماناً.

إذ أصبح تخطيط النقل الذكي ذا أهمية متزايدة حيث تكافح المدن في جميع أنحاء العالم مع مشاكل مثل الازدحام المروري وتلوث الهواء. إذ يمكن أن يكون الذكاء الاصطناعي (AI) أداة قوية لمعالجة هذه المشكلات ، ولكن هناك عددًا من التحديات التي يجب التغلب عليها من أجل نشر الذكاء الاصطناعي بشكل فعال في تخطيط النقل الذكي.

حيث أن إحدى التحديات الأساسية هو نقص البيانات. وغالبا ما يصعب الحصول على البيانات المطلوبة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي الفعالة في تخطيط النقل وهذا يمكن أن يجعل من الصعب تطوير خوارزميات دقيقة وموثوقة. بالإضافة إلى ذلك، قد تكون مجموعات البيانات المتاحة غير مكتملة أو قديمة، مما يجعل من الصعب الحصول على صورة دقيقة للحالة الحالية للنقل في منطقة معينة.

التحدي الآخر هو أن خوارزميات الذكاء الاصطناعي غالبًا ما تكون باهظة الثمن أو يصعب تنفيذها إذ تتطلب حلول الذكاء الاصطناعي موارد وخبرات حاسوبية كبيرة قد لا تكون متاحة في العديد من المدن. بالإضافة إلى ذلك ، يمكن أن تكون الخوارزميات نفسها معقدة وتتطلب وقتًا وجهدًا كبيرين لتطويرها وصيانتها.

إذ يعتمد نجاح الذكاء الاصطناعي في تخطيط النقل على توافر البنية التحتية حيث تتطلب تطبيقات الذكاء الاصطناعي الوصول إلى الإنترنت وأجهزة الاستشعار وأنظمة GPS وتقنيات أخرى قد لا تكون متاحة على نطاق واسع في العديد من المجالات. بالإضافة إلى ذلك، تتطلب تطبيقات الذكاء الاصطناعي درجة عالية من الدقة، والتي قد يكون من الصعب تحقيقها في الأماكن ذات اتصالات الإنترنت الضعيفة أو الوصول المحدود إلى بيانات المستشعر.

على الرغم من هذه التحديات، فإن الذكاء الاصطناعي لديه القدرة على إحداث ثورة في تخطيط النقل الذكي. مع وجود مجموعات البيانات والبنية التحتية المناسبة، يمكن للذكاء

الاصـطناعي مسـاعدة المدن على تحديد مشـاكل النقل ومعالجتها بشـكل أكثر كفاءة وفعالية. في المسـتقبل القريب، من المرجح أن يصـبح الذكاء الاصـطناعي أداة مهمة لمخططي النقل الأذكياء (موسى ، ٢٠١٩، ص٨٣-٨٥).

رابعا : دور الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالزلازل وإدارة الكوارث الطبيعية

منذ القدم حاول الإنســان معرفة أسـباب الهزات الأرضــية ، إذ كان للجغرافيين دور في تفسير اسباب الزلازل أما وحدات القياس فقد عرفها الجغرافيون بتقديرات الشدة والقوة حيث كانت على شــكل ســاعات فلكية والدرجة حيث فســرها بعض الجغرافيين قديما وهي حركة أجزاء من باطن الارض وان هذه الأجزاء لا تتحرك ذاتيا إلا إذا حدث ما يحركه أما البعض الآخر فســرها ان الزلال تحدث إما بخروج الريح المحتبسة أو بدخول الهواء إلى الأرض والبعض شبهها بمرض الحمى وألفوا الكثير من المؤلفات والكتب التي تشــير إلى أســباب الزلازل وانواعها، تُعد الزلازل واحـدة من أكثر الكوارث الطبيعيـة تـدميرًا، حيـث تؤدي إلى خســائر فـادحـة في الأرواح والممتلكات.وعلى الرغم من التقدم الكبير في مجال علم الزلازل، إلا أن التنبؤ بالزلازل بدقة عالية لا يزال يعتبر تحديا صـعبا. ويحمل دمج التقنيات الذكية الاصـطناعية في هذا المجال وعدا كبيرا لتحســين التنبؤ بالزلازل وبالتالي تعزيز إدارة الكوارث. وتعد إحدى التحديات الرئيســية في مجال التنبؤ بالزلازل هي كمية البيانات الهائلة وتعقيدها التي تحتاج إلى تحليل. ويمكن لعلماء الزلازل جمع كميات ضـخمة من البيانات من مصـادر مثل أجهزة اسـتشـعار الزلازل، وقياسـات أنظمة تحديد المواقع العالمي(GPS)، وصــور الأقمار الصــناعية. ومع ذلك يعد فهم هذه البيانات والكشــف عن الأنمـاط التي قـد تشــير إلى اقتراب زلزال مهمـة صــعبـة. وأن يســهم الذكاء الاصـطناعي بشكل كبير، وخاصـة خوارزميات التعلم الآلي. إذ تستطيع خوارزميات التعلم الآلي معالجة كميات ضـخمة من البيانات بسـرعة وكفاءة، والكشـف عن الأنماط والعلاقات.إلى جانب التنبؤ بالزلازل، يمكن للذكاء الاصطناعي أيضًا أن يلعب دورًا حاسمًا في إدارة الكوارث.

عند حدوث زلزال، يصــبح تقييم الأضــرار وتحديد أولويات الإنقاذ والإغاثة أمرًا حيويًا. الأدوات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي، وأن تساعد فرق الطوارئ في اتخاذ قرارات أفضل من خلال تحليل سـريع للبيانات من مصـادر متعددة، مثل صـور الأقمار الصـناعية ومواد التواصـل الاجتماعي وأنظمة الاستشعار(صالح ، ٢٠١٦، ص١٧٩-١٨١).

ويمكن اســتخدام خوارزميات الذكاء الاصــطناعي لاكتشــاف المباني والبنية التحتية المتضـررة ورسـم خرائط ، تلقائية لها في صـور الأقمار الصـناعية، مما يسـاعد فرق الإنقاذ في تحديد المناطق الأكثر تضــررًا بســرعة وتوجيه الموارد بكفاءة وفقًا للحاجة.ويســاهم الذكاء الاصـطناعي في تحسـين فعالية أنظمة الإنذار المبكر للزلازل. وتم تصـميم هذه الأنظمة لتوفير

إشعار مسبق بحدوث الزلازل، مما يمنح الأفراد والسلطات الوقت الكافي لاتخاذ إجراءات وقائية، مثل إجلاء المباني أو إيقاف بنية التحتية الحيوية.

وتستخدم خوارزميات الذكاء الاصطناعي لتحليل البيانات في الوقت الفعلي من أجهزة الاستشعار الزلزالية وغيرها من المصادر، وهذا يمكن أن يوفر تنبيهات أكثر دقة وفورية من الطرق التقليدية، ويساهم في تقليل تأثير الزلازل وإنقاذ الأرواح من خلال منح الناس والجهات المختصة مزيدا من الوقت للتحضير واتخاذ الإجراءات الضرورية، ومن خلال تحليل البيانات من الزلازل السابقة ومحاكاة تأثير مختلف خيارات التصميم، يمكن لخوارزميات الذكاء الاصطناعي أن تساعد المهندسين في تحديد الاستراتيجيات الأكثر فعالية لتقليل تعرض المباني والبنية التحتية لأضرار الزلازل، وهذا يمكن أن يؤدي إلى تطوير المزيد من الهياكل المقاومة للزلازل، مما يقلل في النهاية من تأثير الزلازل المستقبلية على المجتمعات(شوقي ، ٢٠٢٣، ص٤).

خامسا : دور الذكاء الاصطناعي في مكافحة تغير المناخ.

اهتم الإنسان منذ القدم بالظاهرات الجوية المؤثرة على المناخ ولكنه بقي عاجزا عن تفسيرها خاصة تلك الظاهرات الطبيعية المسببة له الخسائر من العواصف والأعاصير الشديدة، إذ كان للإنسان دور مهم في معرفة بعض الخصائص حركات الرياح ومعرفة دوائر العرض وعلاقتها بالمناخ وإيجاد العلاقة بين الضغط وحركة الشمس وشرح عملية التبخر والتكاثف في طبقات الجو العليا ثم نزوله على شكل مطر.

وحيث تجاوز الإنسان مرحلة الوصف المناخي عندما توفرت البيانات واختراع الاجهزة، ويعد الذكاء الاصطناعي كأداة قوية للمساعدة في تخفيف الأزمة وتطوير حلول مبتكرة لتقليل انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، حيث يقدم حلولًا مبتكرة لتقليل الانبعاثات، وتحسين استهلاك الطاقة، وتطوير تقنيات جديدة.

ومن الطرق الأساسية التي يمكن أن يسهم بها الذكاء الاصطناعي هي تحليل البيانات في مكافحة تغير المناخ وقد تكون الكميات الهائلة من البيانات الناتجة عن أبحاث المناخ، مثل صور الأقمار الصناعية وأنماط الطقس، هائلة بالنسبة للمحللين البشر.ويمكن لخوارزميات الذكاء الاصطناعي معالجة هذه البيانات بمعدل أسرع بكثير، وتحديد الاتجاهات والأنماط التي قد لا تكون واضحة للعين البشرية على الفور، إذ يمكن أن يؤدي ذلك إلى نماذج وتنبؤات مناخية أكثر دقة.

ويستخدم الذكاء الاصطناعي لتحسين تشغيل محطات الطاقة وتحسين كفاءتها وتقليل انبعاثات الكربون. بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن يساعد الذكاء الاصطناعي في دمج مصادر الطاقة المتجددة في الشبكة بشكل أكثر فعالية، مما يضمن استخدام الطاقة النظيفة إلى أقصى

إمكاناتها، ويستخدم الباحثون الذكاء الاصطناعي لاكتشاف مواد جديدة يمكن استخدامها في إنتاج الطاقة النظيفة، مثل الألواح الشمسية والبطاريات. وأن تساعد هذه المواد في زيادة كفاءة مصادر الطاقة المتجددة وجعلها في متناول مجموعة أكبر من المستهلكين.

إضـــافة على ذلك، يمكن اســـتخدامه لتطوير تقنيات جديدة لاحتجاز الكربون وتخزينه، والتي يمكن أن تساعد في تقليل كمية ثاني أكسيد الكربون المنبعثة في الغلاف الجوي. ويستخدم أيضـا في مراقبة اللوائح البيئية وإنفاذها، على سبيل المثال، يمكن استخدام الطائرات بدون طيار والأقمار الصناعية التي تعمل بالذكاء الاصطناعي للكشف عن أنشطة قطع الأشجار أو صيد الأسماك غير القانونية، مما يسمح للسلطات باتخاذ إجراءات ضد المسؤولين.

لذلك يجب اســـتخدام التقنيات المبتكرة التي نتجت عن التقدم الكبير في مجال الذكاء الاصـــطناعي لمحاربة التغير المناخي، ومن المؤكد أنه يمكن اللجوء إلى الذكاء الاصـــطناعي لقياس نسبة الانبعاثات وتخفيفها، حيث تقيس كل شركة الخطوط الأساسية ثم تضع الأهداف وبعدها تتخذ الإجراءات، ولكن معظم الشـــركات تعلق عند الخطوة الأولى. لذلك يمكن توظيف برامج الذكاء الاصطناعي لمساعدة الشركات في إنجاز جميع الخطوات، كبرنامج (BCG'S CO2 AI) الذي يساعد في تقليل ٣٠٪ من نسبة الانبعاثات (أمام ، ٢٠٢٢، ص٦).

سادسا : دور الذكاء الاصطناعي في مجال الاحصاء

يعد علم الإحصـــاء أحد الوســـائل المهمة في البحث العلمي من خلال قواعده وقوانينه وطرق جمع البيانات والمعلومات اللازمة للبحث العلمية، وأن للإنســـان دور في علم الإحصـــاء حيث ساهم في ابتكار النظام العشري وتطوير العملية الحسابية على النظام العشري وتطوير التعامل مع الأسس والجذور التربيعية والتكعيبية والهندسة وعلم المثلثات والنظرية النسبية والف الخوارزمي كتابه في الجبر اسماه " الكتاب المختصر في حساب الجبر والمقابلة " ، ويتضمن الاحصاء الوصفي الأدوات التي ابتكرت لتنظيم وعرض البيانات في نماذج سهلة الوصول ومن أهم الأدوات القديمة التي استخدمت الاسطرلاب حواسيبا فلكية إذ كانت تحل المسائل المتعلقة بأماكن الأجرام السماوية مثل الشمس والنجوم وقد تمكنوا أيضا قياس ارتفاع الشمس وكان ايضا يعمل كآلة حاسبة في القرون الوسطى .التقدم الذي شهده العالم في مجال علوم الحاسبات في العقد الأخير كان له الأثر على مختلف العلوم بسبب حاجة هذه العلوم الى تقنيات الحاســـبات، ورافق هذا التقدم في علوم الحاســـبات تطور أســـاليب التعامل مع البيانات الناتجة من مختلف العلوم وبكميات كبيرة، وهذا انعكس بدوره على اســـتخدام تقنيات أكثر حداثة في الحاســـبات وهو الخوارزميات حيث أنتجت هذه مصـطلح جديد ويعتبر من المصـطلحات المتداولة بالفترة الاخيرة والذي هو data science وهو يعتبر مزيج جميل بين علم الإحصاء وعلوم الحاسبات، إذ يعتبر

الان سوق العمل الحديث الذي سيكون في المستقبل القريب العمل الأكثر طلبا في سوق العمل كون أغلب بيانات سوق العمل أصبحت تحفظ وتحتاج إلى تحليل وتنبؤ بالمستقبل ليتمكن صاحب القرار أو العمل بناء خططه المستقبلية.

ومن هنا ظهرت الحاجة إلى علم جديد والذي هو data science، ويعد علم الإحصاء المحرك الرئيسي والأساسي لعلم البيانات، لكي يكون الشخص ضمن هذا المجال يجب أن يتعرف على المفاهيم الأساسية للإحصاء وكيف يتم التعامل مع البيانات. وكذلك تضاف اليه خبرة برمجية حتى يستطيع الشخص الدخول إليه، إذ نستطيع تلخيص العلاقة بين علم الإحصاء وعلم البيانات بالتالي:

١. إن الـ Deep Learning جزء من الـ Machine Learning والذي هو جزء من الذكاء الاصطناعي AI والذي هو جزء من الـ Computer Science..
٢. إن الـ Data Science متقاطعة مع كل ما سبق والمتمم لهم هو الإحصاء. وعليه أصبح الإحصاء هو المحرك الأساسي والرئيس لـ Deep learning machine learning وهنا نستطيع القول ليس كل شيء في الذكاء الاصطناعي AI هو Machine Learning.. لكن كل الـ Machine Learning هو ذكاء اصطناعي. ولكي يكون الشخص قادر على التعامل مع كل ما تم ذكره سابقاً سيكون بحاجة إلى معرفة بالبرامج والحزم الجاهزة ولغات البرمجة والتي يمكن أن تساعد في هذا العمل والذي يمكن ذكر جزء منها وهي الاهم بالوقت الحاضر إما يخص البرامج الجاهزة للتحليل والتي هي: , spss & Amos smart PLS state, Minitab, وغيرها من البرامج الجاهزة للتحليل

الاستنتاجات

١. ان للذكاء البشري دور في تحديد نوع التربة من حيث الخصائص الفيزيائية والكيميائية ومكافحة الآفات الزراعية ونوع البذور واقتراح الحلول والمشاكل التي تواجه الزراعة
٢. يعد الإنسان دور في اكتشاف العديد من الصناعات وتعد الثورة الصناعية بمثابة الحافز نحو دمج المزيد من الإمكانيات لتشغيل العمليات الانتاجية وان الذكاء الاصطناعي أداة قوية في البحث عن الموارد الاقتصادية وتحليل الرواسب.
٣. يقوم الذكاء الاصطناعي بالمساعدة أثناء حدوث الكوارث الطبيعية بالإنقاذ وتحديد الأماكن المجهولة والتقليل من الكوارث.
٤. يتمتع الذكاء الاصطناعي لتحليل كميات كبيرة من البيانات المركبات وتوفير نظرة لأنماط حركة المرور وإحداث ثورة في تخطيط النقل والمساعدة في الحلول لتقليل الانبعاثات وتحسين جودة الهواء

٥. يساعد الذكاء الاصطناعي في حدوث ثورة في مجال التنقيب عن المعادن.

التوصيات

١. ضرورة إعداد خطط قابلة للتطبيق لتدريب جميع العاملين في القطاع الزراعي والصناعي
٢. ينبغي اللجوء إلى الجوانب التطبيقية وعدم الاكتفاء بالجانب النظري
٣. زيادة كمية البيانات المستخدمة في إنتاج المحاصيل الزراعية إضافة أصناف جديدة.
٤. استخدام طرق ذكية متعددة لغرض زيادة وتحسين الإنتاج الزراعي
٥. ضرورة الاهتمام بإنشاء بنية تحتية قوية للاقتصاد الرقمي
٦. استخدام الذكاء الاصطناعي وأدواته بشكل جيد

المصادر:

آلان، بونيه. (١٩٣). ترجمة: علي صبري فرغلي. سلسلة عالم المعرفة. المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب. الكويت.

أمام، هبة محمد. (٢٠٢٢). دور الذكاء الاصطناعي في الحد من تغير المناخ.https://greenfue.com

حامد، عماد يعقوب. (٢٠٠٩). استخدام نماذج بوكس جنكنز ونماذج الشبكات العصبية الاصطناعية للتنبؤ في السلاسل الزمنية للقطاع الزراعي السوداني. أطروحة الدكتوراه. غير منشورة

خيري، محمد. (٢٠٢١). الذكاء الاصطناعي. رسالة ماجستير. جامعة القاهرة. مصر

الرتيمي، محمد أبو القاسم. تطبيقات الذكاء الاصطناعي . الجمعية الليبية للذكاء الاصطناعي. طرابلس

سليمان، عفاف نبيل أمين. (٢٠١٩). فاعلية الفصل المعكوس في تنمية بعض مهارات التحليل الاحصائي لنتائج البحوث لدى طلاب الدراسات العليا بكلية التربية. مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية. العدد الثاني عشر – ٢٠١٩. جامعة الفيوم

سيد، عباس علي. (٢٠٠٧). إثر البعد البيئي على تخطيط المدن والعمارة الاسلامية. مجلة المهندسين. العدد الثامن. جامعة الازهر. القاهرة.

شوقي، رنا. (٢٠٢٣) .الذكاء الاصطناعي قادر على التنبؤ بالزلازل والفيضانات ومعالجة آثارها. https://www.almasryalyoum.com

صالح، حسين عزيز. (٢٠١٦). تقنيات الذكاء الاصطناعي والجيومعلوماتية لإدارة وتخفيف خطر الكوارث. مراجعة: هيثم غالب الناهي. ط١. دار الريان للنشر

عبد الجبار أمية غانم. (٢٠١٣). استخدام الشبكات العصبية الاصطناعية بخوارزميات مختلفة في نمذجة درجات الحرارة التربة على اعماق واوقات مختلفة بدلالة بعض المعلومات المناخية. مجلة تكريت للعلوم الصرفة. العدد٥/ ٢٠١٣/١٨

عجرمة، عبده علي ونرمين أحمد محمد خليل شكري. (٢٠٢٢). أساليب الذكاء الاصطناعي الجغرافي في نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد بين النظرية والتطبيق. المجلة العربية الدولية لتكنولوجيا المعلومات والبيانات. المجلد الثاني –العدد الثاني–ابريل –يونيو، جامعة القاهرة. كلية الآداب.

عفيفي، أحمد جهاد .(٢٠١٤). الذكاء الاصطناعي والأنظمة الخبير. الطبعة الأولى. دار أمجد للنشر والتوزيع.

الأردن
مزاحم، رنا جهاد. (٢٠٢١). الجغرافية الاقتصادية في كتابات الجغرافيين العرب والمسلمين منذ بداية القرن الثالث الهجري الى نهاية القرن السابع الهجري. رسالة ماجستير. جامعة تكريت. كلية الآداب
معاذ، محمد .(٢٠٢٣). الذكاء الاصطناعي في الزراعة من تحضير التربة إلى الحصاد. منظمة المجتمع العلمي العربي.
موسى، عبدالله واحمد حبيب بلال. (٢٠١٩). الذكاء الاصطناعي ثورة في تقنيات العصر. ط١. المجموعة العربية للتدريب والنشر. مصر.
ياسين، سعدالله غالب. (٢٠١٧). نظم مساندة القرارات. دار المناهج للنشر والتوزيع. عمان –الاردن
ياسين، سعد الله غالب. (٢٠١١). تحليل وتصميم نظم المعلومات. الطبعة الأولى. دار المناهج. الأردن.
يوسف، حمزة أيوب. (٢٠٢١). التحول في مجال الذكاء الاصطناعي من الماضي الى الحاضر. مجلة الالكترونية الشاملة متعددة التخصصات. العدد الثامن والثلاثون ٧/ ٢٠٢١. العراق –البصرة

المصادر باللغة الانكليزية

1. Alain, Bonnet. (193). translated by: Ali Sabri Farghaly. World of Knowledge Series. National Council for Culture. Arts and Literature. Kuwait.
2. Imam, Heba Muhammad. (2022). The role of artificial intelligence in reducing climate change. https://greenfue.com
3. Hamed, Imad Yaqoub. (2009). Using Box-Jenkins models and artificial neural network models to predict time series for the Sudanese agricultural sector. doctoral thesis. unpublished.
4. Khairy, Muhammad. (2021). Artificial Intelligence. Master's Thesis. Cairo University. Egypt
5. Al-Ratimi, Muhammad Abu Al-Qasim. Artificial Intelligence Applications. Libyan Society for Artificial Intelligence .Tripoli.
6. Soliman, Afaf Nabil Amin. (2019). The effectiveness of the flipped classroom in developing some statistical analysis skills for research results among graduate students at the Faculty of Education. Fayoum University Journal of Educational and Psychological Sciences. Issue Twelve – 2019. Fayoum University
7. Sayed, Abbas Ali (2007). The impact of the environmental dimension on city planning and Islamic architecture. Al-Muhandisin Magazine. Issue 8. Al-Azhar University. Cairo.
8. Shawqi, Rana. (2023) Artificial intelligence is capable of predicting earthquakes and floods and treating their effects. https://www.almasryalyoum.com
9. Saleh, Hussein Aziz. (2016). Artificial Intelligence and Geoinformatics Technologies for Managing and Mitigating Disaster Risk. Reviewed by: Haitham Ghaleb Al-

Nahi.1st edition. Al-Rayyan Publishing House.

10. Abdul-Jabbar Umayyah Ghanem. (2013). Using artificial neural networks with different algorithms in modeling soil temperatures at different depths and times in terms of some climate information. Tikrit Journal of Pure Sciences. Issue 5/18/2013

11. Ajrama, Abdo Ali and Nermin Ahmed Muhammad Khalil Shukri (2022). Geographic Artificial Intelligence Methods in Geographic Information Systems and Remote Sensing between Theory and Application. Arab International Journal of Information and Data Technology. Volume Two - Issue Two - April – June. Cairo University. college of Literature

12. Afifi, Ahmed Jihad. (2014). Artificial Intelligence and Expert Systems. first edition. Amjad Publishing and Distribution House. Jordan.

13. Muzahem, Rana Jihad. (2021). Economic Geography in the Writings of Arab and Muslim Geographers from the Beginning of the Third Century AH to the End of the Seventh Century AH. Master's Thesis. Tikrit University. College of Arts

14. Moaz, Muhammad. (2023). Artificial Intelligence in Agriculture from Soil Preparation to Harvesting.Arab Scientific Society Organization

15. Musa, Abdullah and Ahmed Habib Bilal. (2019), Artificial Intelligence is a Revolution in Modern Technologies. 1st edition. Arab Group for Training and Publishing. Egypt.

16. Yassin, Saadallah Ghalib, (2017), Decision Support Systems, Dar Al-Manhaj for Publishing and Distribution, Amman - Jordan.

17. Yassin, Saadallah Ghaleb. (2011). Information Systems Analysis and Design. first edition. Dar Al-Manhaj. Jordan.

18. Youssef, Hamza Ayoub. (2021). The transformation in the field of artificial intelligence from the past to the present.Comprehensive Multidisciplinary Electronic Journal. Issue Thirty-Eight 7/2021. Iraq - Basra