الذكاء الاصطناعي واثر التقنيات الحديثة في الفكر الجغرافي المعاصر

أ.م.د. حيدر عبدالامير رزوق

وزارة التربية – مديرية تربية كربلاء المقدسة

h.jjj29@yahoo.com

Artificial intelligence and the impact of modern technologies on contemporary geographical thought

Asist. Prof. Dr. Haider Abdel Amir Razouk

Ministry of Education - Holy Karbala Education Directorate

المستخلص

يتناول البحث موضوع الذكاء الاصطناعي واثر التقنيات الحديثة في الفكر الجغرافي المعاصر، بالاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي، وتأتي أهمية البحث لكونه يضع إطارا لتشخيص واقع تقنية الذكاء الاصطناعي وقياس أثرها على مسار البحث الجغرافي المعاصر وتشخيص أهم الاشكالات التي تحد من تطويرها ، ويهدف البحث الى تقييم الوضع الراهن وفهم الاثار الايجابية والسلبية التي تواجه استخدام هذه التقنية بما يساعد على اقتراح أطر تنظيمية وتوصيات لتعظيم الجوانب الايجابية والتقليل من العوامل السلبية ، ويقصد بالذكاء الاصطناعي هو محاكاة لذكاء الانسان وفهم طبيعته عن طريق عمل برامج للحاسوب الالي تكون قادرة على محاكاة السلوك الانساني المتسم بالذكاء ، وتعد هذه التقنية من أهم مخرجات الثورة الصناعية الرابعة ، ويتوقع له أن يفتح الباب امام الابتكارات التي لا حدود لها وأن يؤدي إلى مزيد من الثورات الصناعية بما يحدث تغييرا جذريا في حياة الانسان.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي، الفكر الجغرافي، التقنيات الجغرافية، الجغرافية التطبيقية.

Abstract

The research deals with the topic of artificial intelligence and the impact of modern technologies on contemporary geographical thought, based on the descriptive and analytical approach. The importance of the research comes from the fact that it sets a framework for diagnosing the reality of artificial intelligence technology, measuring its impact on the course of contemporary geographical research, and diagnosing the most important problems that limit its development. The research aims to evaluate the situation A The current situation and understanding the positive and negative effects facing the use of this technology, which helps to propose regulatory frameworks and recommendations to maximize the positive aspects and reduce the negative factors. Artificial intelligence is meant to simulate human intelligence and understand its nature by creating computer programs that are Able to imitate intelligent human behavior This technology is one of the most important outcomes of the Fourth Industrial Revolution, and it is expected to open the door to limitless innovations and lead to more industrial revolutions, bringing about a radical change in human life.Keywords: artificial intelligence, geopolitical competition, global order.

Keywords: artificial intelligence, geographical thought, geographical techniques, applied geography.

المقدمة

ان عملية البحث يمكن أن تكون عملية شاملة وعميقة تحتاج إلى دراسة وتحليل مفصل ، أو يمكن أن يكون بحث سطحي يأخذ وقتاً أقل ولا يتطلب تحليل معقد ، اذ يعتمد نوع البحث وطريقة تنفيذه على الهدف والغرض من البحث ، وعلى المجال الذي يدرس فيه ، وهنا في هذا البحث سنسلط الضوء على تقنية الذكاء الاصطناعي واثرها على الفكر الجغرافي بـ شيء من الايجاز وبحسب ما يتوفر من مصادر ، وبحسب الدراسات العلمية في علم الجغرافية تشير إلى أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي قد أصبحت لا غنى عنها في نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد ، فتكامل الجغرافيا مع الذكاء الاصطناعي يوفر طرقًا جديدة للتعامل والتحليل لمشاكل تتعلق بالتنمية وإدارة الموارد الطبيعية والاقتصادية والعمرانية ، هذا الجهد المشترك يساعد على الوصول إلى قرارات أكثر دقة وإيجابية مدعومة آلياً من خلال بناء قواعد البيانات والنماذج العلمية والدراسات التطبيقية والنماذج الرياضية والتحليلية ، لذا في هذا البحث ، سنتعرف على كيفية استخدام الذكاء الاصطناعي في الجغرافية وما هي تطبيقاتها في مجال الجغرافية الطبيعية والبشرية .

ان الذكاء الاصطناعي هو مجال يشتمل على استخدام التقنيات الحاسوبية والرياضية في تطوير النظم الذكية التي تعمل على محاكاة الأنماط الذكائية التي يتمتع بها الإنسان ، وهنا يمكن ان نقول ان مشكلة البحث يمكن صياغتها بالنحو الاتي ، الى أي مدى تؤثر تقنية الذكاء الاصطناعي في الفكر الجغرافي ، في مجال الجغرافية الفرضية تقول بأن التطبيقات المدعومة بالذكاء الاصطناعي تساعد في تحسين عمليات اتخاذ القرار وتقديم الحلول الفعالة للتحديات الجغرافية المختلفة ، مما يساعد على تحسين الحياة البشرية والحفاظ على الموارد الطبيعية والثقافية والمادية في العالم ، اذ يعد الذكاء الاصطناعي أداة مهمة في تطوير الأنظمة الجغرافية الذكية التي تهتم بجمع وتحليل البيانات الجغرافية بسرعة ودقة عالية وتوضيح العلاقات المختلفة بين العناصر الجغرافية ودراسة أثر التغيرات الجغرافية على البيئة والاقتصاد والمجتمع ، وبفضل

الذكاء الاصطناعي يمكن تطوير نظم التصوير الفضائي والرادارية والليزرية التي تتيح تصوير الأرض بشكل دقيق ومتابعة التغيرات الجغرافية على المدى الزمني .

التواصل الاول

معالم رؤية تكنولوجية كونية حديثة

تعتبر عملية البحث جزءاً هاماً من العملية العلمية والأكاديمية ، حيث تـ ساعد على توسيع المعرفة وفهم الظواهر وتقديم الحلول للمشاكل المعقدة ، كما يمكن أن تكون جزءاً من عملية صنع القرار أو التخطيط لتحقيق أهداف معينة ، انها عملية استكشاف وتحقيق تهدف إلى جمع المعلومات والمعرفة حول مو ضوع معين يمكن أن يتنوع من دراسة علمية أو أكاديمية إلى استقصاء موقعي أو تحليل اجتماعي ، اذ تتضمن تحديد الهدف المراد تحقيقه ، تجميع البيانات والمعلومات المتعلقة بالموضوع ، تحليل البيانات ، و صياغة النتائج والا ستنتاجات ، وان البحث حول تقدم المعارف الاذ سانية وتطور العلوم والثورات التكنولوجية يـ شير الى انها كانت في جميع العـ صور وراء الطفرات النوعية التي عرفتها المجتمعات في ميادين الاقتصاد والتنظيم الاجتماعي والثقافة ، كما تشير البحوث والدراسات حول رؤى العالم ومدى تأثيرها في تغير المجتمعات البشرية وتطور التاريخ ، الى انها تنتمي عادة الى حقول العلوم الانســـانية ، وان جلها انبثق وتطور في اجواء احداث تاريخية عظمى غيرت مجريات التاريخ او عقب ظهور ديانات جديدة او إثر اكتشـــافات جغرافية كبرى ، او خلال حدوث ثورات علمية وتكنولوجية نوعية جديدة ساهمت في احداث انقلاب كبير في كيفيات تـ صور الاذ سان للوجود والحياة والعالم المحيط به ، حيث اضـــحت الكيفية الخاصـــة لتصـــور العالم وادراكه والتعامل معه ، كما هي سائدة في حقبة تاريخية معينة ، او داخل ثقافة معينة او مجال معرفي معين ومن ســـمات هذه الكيفية انها تؤثر في منظومة القيم التي توجه سلوك الاذ سان في عـ صر محدد وتطبع نمط التفكير في الحياة وفي المـ صير وفي العلاقات مع الاخرين ومع الطبيعية ، وكان من نتائج ذلك اضـــطرار الفكر والعقليات الى التأقلم والتكيف مع ســـيرورة الواقع الجديد من الالفية الثالثة ، اذ يراد تقريب فهم ابعاد التغيرات الوا سعة والعميقة التي طالت وتطال مختلف جوانب العالم المعا صر ،

وكذلك ابراز احدى الخصـــائص المهمة للمرحلة الحالية من العولمة والليبرالية الجديدة المرافقة لها ، خ صو صا منها ما يتعلق بـ شروط ابتكار المعرفة وانتاجها وتطويرها ونشرها واستخدامها في المجالات المختلفة للتنمية البشرية (علي ، 2009، ص122) .

لقد ولد مجتمع المعرفة من رحم الحقبة المعاصـــرة ، الا انه نتاج لتطور الثورة الصـــناعية الثالثة (الثورة المعلوماتية) التي تتميز عن الثورتين الســـابقتين في الازمنة الحديثة وهما الثورة الزراعية التي تمتد الى القرن التاســـع عشـــر ، والثورة الـ صناعية المتوا صلة حتى بداية الـ سبعينيات من القرن الع شرين ، في انها مواكبة لظاهرة العولمة وفضـــاءاتها المفتوحة واقترانها بظهور التكنولوجيا الجديدة للمعلومات والاتـ صالات ، وهذه المرحلة الحالية من النظام الرأ سمالي التي دخلت لها المجتمعات ابتداء من الت سعينيات لها خ صو صية تنفرد بها تتمثل في كون المجتمع ينتقل تدريجيا من مجتمع مبني على انتاج الـ سلع المادية المـ صنعة الى مجتمع مبني على انتاج العلم والمعرفة والذكاء بهدف حل مـ شكلاته ودعم اذ شطته وتر شيد ادائه وتخطيط مـ ستقبله (هبرماس ، 2006، ص66) .

التواصل الثاني

تقنية الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته

قامت الثورة الـ صناعية الرابعة على ا سس وقواعد الثورة الـ صناعية الثالثة المتمثلة في تطوير تكنولوجيا الكمبيوتر والانترنت والاتصـــالات ، وتعتمد على ربط ودمج العلوم الفيزيائية او المادية بالأنظمة الرقمية والبيولوجية في عمليات التصـــنيع ، اذ هي انظمة الات يتم التحكم بها الكترونيا (الات ذكية) متـ صلة بالانترنت ، وبـ شكل عام لقد سبق الثورة الـصناعية الرابعة ثلاث ثورات صناعية الاولى تمثلت في اختراع المحرك البخاري عام 1760م ، والثانية بدأت في نهاية القرن التا سع عـ شر وا ستمرت الى اوائل القرن العشرين مدعومة بالكهرباء ، والثالثة ظهرت في ستينيات القرن نفسه متمثلة بالحواسيب الرقمية والكمبيوترات المركزية ثم الشخصية ، والانترنت لتصل الى ذروة تطبيقاتها في الذكاء الاصـــطناعي والتكنولوجيا الحيوية والطباعة ثلاثية الابعاد

والثورة بمجال التواصـــل الاجتماعي والعالم الرقمي ، والانظمة الذكية ذاتية الحركة وتكنولوجيا النانو والتكنولوجيا الحيوية وعلوم المواد وتخزين الطاقة والحوســبة الكمية وحرس الحدود الالي والكمبيوترات شديدة البراعة التي بإمكانها كتابة القصص ومنافسة خيال رواد الروايات ، انها دينامية اقتصـــادية وثقافية لها من القدرات الفاعلة بما لا يقارن (حداد ،2004، ص182) .

ان الذكاء الا صطناعي يلعب دورا حا سما في تح سين التقنيات الحديثة في علم الجغرافية فعلى سبيل المثال يمكن للذكاء الا صطناعي تحليل الـصور الجوية وتحديد المعالم الجغرافية بدقة عالية ، وكذلك توقع التغيرات البيئية في المناطق الجغرافية المختلفة ، بالإضـــافة إلى ذلك يمكن اســـتخدام الذكاء الاصـــطناعي في تطوير نظم المعلومات الجغرافية الذكية التي تســـاعد على تنظيم البيانات الجغرافية واســـتخدامها بشكل أكثر فعالية ، كما يمكن استخدام التعلم الآلي والشبكات العصبية لتحسين تنبؤات المناخ والتضاريس ، وبشكل عام يمكن القول إن الذكاء الاصطناعي ساهم بشكل كبير في تطوير وتحســـين التقنيات الحديثة في علم الجغرافية من خلال تحليل البيانات الضخمة ، وتحسين التنبؤات الفضائية ، وتطوير تطبيقات جديدة تستفيد من هذه التقنية الا ان اغلب اجهزة التكنولوجيا الجديدة تم تســـخيرها لترصـــد حركات الناس في كل مكان ومراقبتهم والتضيق على حرياتهم على مستوى العالم ، بكفاءة تتحسن باستمرار فهي في صميم اهداف وبرامج الثورة الرقمية (هيرماس ، 2006، ص47) .

ان من الرائع رؤية تقاطع بين الذكاء الا صطناعي والبحث الجغرافي يُ ستكـ شف في بيئات جغرافية متنو عة تتراوح بين الجغرافيا الطبيعية والجغرافيا البشـــرية في سياقات حـ ضرية وريفية ، اذ يقدم ا ستخدام أ ساليب هذه التقنية في إعدادات جغرافية متنو عة مثل الغلاف الجوي والجيولوجيا وعلم الهيدروجيولوجيا والكوارث الطبيعية فر صة لا ستخراج أفكار قيمة وأنماط من البيانات المعقدة ومتعددة الأبعاد ، بالإ ضافة إلى ذلك تعزز دمج نظم المعلومات الجغرافية (GIS) وتقنيات الاســـتشـــعار عن بعد (RS) فهماً أعمق للتخطيط الحضـــري والريفي وإنتاج الزراعة وجغرافية الســـياحة ، تؤكد هذه النهج الـ شامل على أهمية ا ستغلال التقنيات المتقدمة من أجل عمليات اتخاذ

القرار الأكثر إيجازاً في مختلف المجالات الجغرافية ، والمجال الجغرافي هو ملك عام رمز يا وفعليا ، وان النموذج الذي تقدمه البنية التنظيمية للمجال الجغرافي تتنوع خصائصه مع تنوع الاتجاهات فيه (حداد ، 2000، ص78) .

ان تطبيقات الذكاء الاصـــطناعي في الجغرافيا هي تطبيقات مهمة وحيوية في عالمنا الحديث تتسم بالحساسية والدقة العالية في التحليل والتنبؤ بالظواهر الجغرافية والاماكن

ومن أهم التطبيقات التي يستخدم فيها الذكاء الاصطناعي في الجغرافيا :

تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الجغرافيا الطبيعية :

تشـــمل الجغرافيا الطبيعية على الموقع ، والمناخ ، والتضـــاريس ، والهيدرولوجيا ، والتربة ، والنبات ، والكوارث الطبيعية ، وتســـتخدم تقنية الذكاء الاصطناعي بشكل واسع الآن في إدارة هذه الموارد والظواهر، مثل صيد الأسماك البحرية وتلوث المياه وكذلك في اكتشـــاف التضـــاريس وحركة الغلاف الجوي وتوقع الكوارث الطبيعية ، اذ يمكن اســـتنتاج إنتاج معلومات مفيدة ، في مجال حجم مواقع تكاثر الأسماك ومسارات هجرتها في مقاييس مكانية وزمانية مختلفة على سبيل المثال ، ويمكن استخدام ذلك لمراقبة موارد صيد الأسماك البحرية ، كما يستخدم خوارزميات التعلم العميق والشبكات العصبية لتعزيز بشكل كبير مراقبة البيئة البحرية تلقائياً ، ودقتها أعلى بلاشك من تقنيات الكشف التقليدية ، وتُستخدم أيضًا البيانات الكبيرة لإنشاء نموذج للذكاء الاصطناعي للبيانات المتنوعة التي جُمعت ، مما يتيح تقديم تقييم دقيق للتوزيع الزماني والمكاني لموارد صيد الأسماك ، بالإضافة إلى ذلك ، تركز الأبحاث حالياً على تلوث المياه وتحســـين جودتها، وتكثيف جهود مراقبتها ، وتطوير متطلبات خوارزميات الذكاء الاصطناعي لتحسين دقة توقع جودة المياه ، وهذه ستكون القضية الرئيسية التي يجب على تقنية الذكاء الاصطناعي تحقيقها مستقبلاً فيما يتعلق بتلوث المياه ، فالمجال البيئي قد طرأ عليه تحولات افقدته العديد من مكوناته وميزاته الاساسية او الاولية وتحول الى نتاجا اجتماعيا ياخذ طريقه الى الوجود بفعل العلاقات

الجدلية التي عقدها ويعقدها الاذ سان مع محيطه الطبيعي (قبيِ سي ، 1997، ص212) .

ان تقنية الذكاء الا صطناعي وتقنية تعلم الآلة ستخدم في تحليل وحد ساب معلمات هندسة البترول ومعلمات تسجيل الحقول في استكشاف المعادن البترولية بكفاءة ، مما يخلق نموذج عالي الدقة يكون ذلك مفيداً بشكل خاص في القياس الشامل وتحليل التشخيص لتدفقات متعددة الأطوار في بئر واحدة في تحليل الآبار المكسورة ، يتم دمج خوارزمية الـ شبكات العـ صبونية والمنطق الـ ضبابي بنجاح لإنـ شاء خريطة توزيع قوة الكسر وشبكة من الكسور في الفضاء ثنائي الأبعاد يعمل هذا على تحسين دقة اختيار بيانات التسجيل الأفضل ويُستخدم لدراسة خصائص المستودع علاوة على ذلك يتم استخدام الذكاء الاصطناعي على نطاق واسع في العديد من مجالات جغرافية المعادن البترولية ، ولعل ما يعبر عن استهلاك المجالات العديدة وعلى نحو واسع ما تقوم به الشركات المتعددة الجنسية ، التي تعمد على توسيع انشطتها على كامل الكرة الارضية (موران ، 1980، ص81) .

اما في مجال علم الغلاف الجوي، يمكن استخدام الشبكات العصبونية وخوارزميات الغابات العشوائية لإنشاء نماذج رياضية يمكن استخدامها لتحليل أنظمة جوية معقدة وقواعد بيانات كبيرة ، شهد انتشار علم الأرصاد الجوية الذكية في السنوات الأخيرة استخدام تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في مجال بحوث علم الغلاف الجوي وذلك لجمع التطبيق العالي، الدقة، والتغطية مع بحث علم الغلاف الجوي، بحيث يمكن للنظام الجوي ان يدرك بدقة ، يحكم، يتخذ قرارات، يحلل، ويتكيف بنفسه، محققًا تطورًا ذكيًا حقيقيًا في علم الغلاف الجوي. البيانات الكبيرة، الكثافة العالية، وعدم اليقين هما المشكلات الرئيسية التي يحلها تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي، والتي تتوافق مع المواد، والبيانات، والحالات المتراكمة على المدى الطويل في مجالات محددة بيانات الأرصاد الجوية ليست فقط بيانات ضخمة تحتوي على عناصر مراقبة متعددة ترتبط ارتباطًا وثيقًا بإنتاج الناس وحياتهم ، ولكنها أيضًا عشوائية وغير مؤكدة. يلقي الجمع بين مجموعتي البيانات الحرج على تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في الظل في

الملاحظة الأمامية، ومعالجة البيانات ، وتحليل التنبؤ، وتوفير المنتجات، مما يعزز علم الغلاف الجوي ، وان ا ستخدام الذكاء الا صطناعي في الجغرافيا يـ ساعد على تحديد المناطق المختلفة والظواهر الجيولوجية والمناخية ، كذلك في تحديد المســـاحات والمسارات الجيولوجية وتستخدم هذه الصور في العديد من المجالات والتطبيقات مثل التخطيط الحضـــري وزيادة الإنتاجية وتحســـين بيئة العمل (J. Ma ,2020 , p. 16,17).

تسبب الكوارث الطبيعية في خسائر كبيرة لسلامة الناس ، والموارد المادية ، وســـوف تؤثر بشـــكل كبير على الاســـتقرار الاجتماعي ونتيجة لذلك ، فإن التنبؤ قبل الكوارث ، والإغاثة من الكوارث، وأبحاث إعادة الإعمار بعد الكوارث واتخاذ قرارات الإدارة تكون بـ شكل خاص أمورا حرجة مع انت شار التكنولوجيا الذكاء الا صطناعي وتعلم الآلة ، أصـــبح الســـيطرة على الكوارث الطبيعية مثل الزلازل، والفيضـــانات، والانهيارات الأرضية أكثر قدرة على التنبؤ والضرورة مع مساعدة التكنولوجيا الجديدة مثل خوارزميات الـ شبكات العـ صبونية، ومعالجة اللغة الطبيعية، وتحليل التجميع. في إدارة كوارث الزلازل، يستخدم تحليل التجميع وتحليل مكونات الشخصية (PCA) في التعلم الآلي لتحليل البيانات الكوارث المذكورة أعلاه بـ شكل شامل، ا ستخراج قوانين توزيع كوارث الزلزال، وتقديم دعم للمراقبة والتحذير المبكر من الزلازل الجديدة. في نفس الوقت، يتم استخدام معالجة اللغة الطبيعية و شبكات الأعصاب التكوينية (CNN) لتحديد وتحليل البيانات غير المصـــنفة ، مما يســـمح بدعم ســـريع لمراقبة الزلازل والتحذير المبكر من الكوارث الزلزالية. يتم خفض الوفيات بشـــكل فعّال، ويمكن تقييم مـ ستوى الخطر الزلزالي بدقة علاوة على ذلك، يتم إنـ شاء نموذج ريا ضي للخـ سائر الاقتصادية بعد الكارثة باستخدام طريقة تحليل العوامل و شبكة العصبونات BP)) مما يكون مفيداً للتقييم (J. Ma ,2020 , p 21,24).

In flood disaster management, an artificial neural network combined with PCA, GIS, RS, and other
technologies was used to create a flood sensitivity early warning model and an urban flood vulnerability

assessment model, which provided technical support for flood prevention or flood-prone area division
before the flood (including flood and waterlogging). In flood monitoring and early warning, NLP and
CNN technologies are used to build a monitoring data model based on relevant department databases
and local atmosphere and water conservation information that can accurately forecast the flood. The
random forest method, BP neural network, and support vector machine (SVM) can well represent the
complex nonlinear functional relationship between flood disaster loss and influencing factors, which
has the characteristics of self-learning, associative memory function, and high parallelism robustness .

Multi-layer perceptron neural networks and SVM, for example, can be used to predict and evaluate the
number of people affected by urban floods, crop damage, and direct economic losses. The random forest
method is used to create an evaluation model of house damage in a flood disaster that can be used to
quickly assess loss before, during, and after the flood .[7]

There are many different types of natural disasters, such as floods, avalanches, typhoons, cold waves ،
earthquakes, landslides, mudslides, droughts, and so on, and the mechanisms that cause these disasters
vary greatly. As a result, artificial intelligence algorithms must be expanded to include more natural
disaster management, as well as continue to strengthen integration and intersection with geographical
science

يُعتبر دمج مختلف التقنيات مثل الشبكات العصبية الاصطناعية، PCA، GIS، RS، NLP، CNN ، والغابات العشوائية، وBP الشبكة العصبية، وSVM في إدارة الكوارث المرتبطة بالفيضانات أمراً مثيراً للإعجاب ، تلعب هذه التقنيات دوراً حاسماً في إنشاء نماذج التحذير المبكر، ومراقبة وتوقع الفيضانات ، وتقييم الضعف ، وتوقع

الخسائر الناجمة عن الفيضانات. إن استخدام خوارزميات الذكاء الاصطناعي في إدارة الكوارث الطبيعية أمر أساسي لتحسين جهود الاستجابة للكوارث، والتخفيف من آثارها، والاستعداد لها التقدم المستمر ودمج هذه التقنيات يعتبر أمراً حيوياً لتعزيز قدرتنا على إدارة مختلف أنواع الكوارث الطبيعية بفعالية ، وتطبيقات الذكاء الاصـــطناعي في الجغرافيا تمكن من التنبؤ بالكوارث الطبيعية مثل الزلازل والبراكين والاعاصـــير والحرائق والفيضـــانات وغيرها ، وتحديد أين ســـتحدث من خلال الأبحاث والنماذج الجيولوجية الاصطناعية ، وهذا يساعد على إيجاد الحلول والسبل الكفيلة بالحماية من هذه الكوارث والحد من وقوعها (Zhaodi Chen, 2018. P.142) .

تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الجغرافيا البشرية

الجغرافيا علم يدرس الأرض و سكانها، ولا سيما و صف الأرض والبحر والغلاف الجوي، وتوزيع الحيوانات والنباتات، وكذلك الإنســـان، والعمل الذي يقوم به الإنسان بما يتوافق مع ترابط القوى الطبيعية المختلفة يتقدم هذا النظام التجريبي الذي لا يمكن الســـيطرة عليه باســـتمرار في كفاءة البحث وطرق تحليل البيانات، بدءاً من المسح اليدوي التقليدي للجغرافيا إلى تكنولوجيا المحاكاة الحاسوبية، ثم إلى تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي تتطلب معالجة البيانات الجغرافية ومعالجة الرسوم البيانية وإدارة المعلومات والمهام الأخرى في أبحاث الجغرافيا قدراً كبيراً من المعرفة والخبرة المعيارية البحث اليدوي التقليدي بســـيط ، ولكن عبء العمل هائل، وكفاءة معالجة البيانات منخفضـــة. ومع ذلك، فإن تكنولوجيا الكمبيوتر تكافح من أجل محاكاة الذكاء البشري في التفكير، ولا يمكنها تلخيص القوانين الطبيعية بشكل معقول لقد عالج الذكاء الاصطناعي وتكنولوجيا التعلم الآلي هاتين القضيتين بشكل فعال من خلال محاكاة تفكير العقل البشـــري في مختلف الفروع الجغرافية والانخراط في البيانات الذكية والمعالجة الرسومية وإدارة المعلومات لقد تحسنت كفاءة العمل بشكل كبير(J. Ma, Y, 2020,p.22) .

ان التكنولوجيا الاصطناعية في جغرافية السياحة تركز أساساً على السياحة الذكية وتوصيات السياحة والتنبؤ بالسياحة يعزز النموذج الرياضي المدرب بشبكة عصبية

عميقة لتدفق الركاب استخدام الخدمات السياحية المُبَدَّلة للشخص والاستفادة الأمثل من موارد الـ سياحة في الوقت الحالي ، تتـ سلل التكنولوجيا الذكية والتعلم العميق إلى جميع جوانب جغرافية الـ سياحة بـ سرعة ، مما يحـ سن باـ ستمرار النموذج التقليدي لجغرافية الـ سياحة في مجال توـ صيات الـ سياحة والتنبؤ، قام روب لو بدراـ سة الإطار لتوقع وـ صول الـ سياح الـ شهري في ماكاو باـ ستخدام أـ سلوب التعلم العميق توـ ضح النتائج أن التعلم العميق يفوق بوـ ضوح دعم تحليل الانحدار بمتجه الدعم ونماذج الـ شبكة العـ صبية الاصطناعية ، وهو تحـ سين جديد لتكنولوجيا التعلم الآلي الداخلية في توـ صيات السياحة ، اذ اـ ستخدم جورج اتـ سالاكيس النظام الذكي المتقن لنظام الاـ ستدلال العـ صبي اللوجي التكيفي (ANFIS) للتنبؤ بالخدمات الحديثة في صناعة الـ سياحة عند مقارنته بأـ سلوب واحد ، تحـ سنت وظيفة الاـ ستدلال بالمنطق الـ ضبابي لـ ANFIS دقة التنبؤ ، يمكن للمنطق الاـ صطناعي الإنـساني تلبية احتياجات الـ سياح المتنازعة بـ شكل فعال وتحـ سين تجربتهم الـ شخـ صية في الـ سياحة الذكية في الوقت نفـ سه ، تُظهر البحوث المتقدمة في جغرافية الـ سياحة أهمية التكنولوجيا الاـ صطناعية في تعزيز تجربة الـ سفر وزيادة قدرة الأعمال في هذا القطاع الديناميكي (اليحياوي ، 2001، ص76) .

تركز الجغرافيا في تخطيط وإنـ شاء المدن علىـ درا سة توزيع الظواهر الإنـ سانية وانتشارها وتغيرها في البيئات الإقليمية ، بالإضافة إلى قوانين تشكيل وتطوير الهياكل الاجتماعية الإنســـانية في المناطق. لقد أحدث تقدم الذكاء الاصـــطناعي وتقنيات التعلم الآلي طرازاً محـ سناً لتخطيط وتـ صميم المدن ، ونقل الـ صناعات والتجمعات، وعلاقة الإنسان بالأرض، وتخطيط شبكات المرور، وتطبيقات أخرى، مما يوفر اتجاهاً واضحاً للتطوير البيئي والاقتصادي والثقافي تتيح تقنية الذكاء الاصطناعي الاستفادة من واسعة في بناء البيانات الكبيرة في المدن في بناء المدن، يمكن لنظام الذكاء الاصـــطناعي توليف البيانات بفعالية، وتحليلها وجمعها، وعرض نموذج بصري لبناء المدن بناءً على العوامل العديدة والبيانات الـ ضخمة. في الوقت نفـ سه، يمكنه تقليل بـ شكل كبير وقت وعبء العمل للمخططين. يمكن للذكاء الاـ صطناعي إجراء الترقيات اللازمة لنظام جي إس إم في النقاط الزمنية المقابلة ، مثل إضـــافة محطات جديدة للجوال ، وإشـــارات

الاتصال بالشبكة الخلفية ، لتحسين الكفاءة والانتشار في بناء المدن وفي مجال بناء وسائل المواصلات واللوجستيات الحديثة ، كما تلعب تقنية الذكاء الاصطناعي دوراً مهماً في تطوير المدينة الذكية ، اذ يمكننا التنبؤ بشكل فعال في تحسين بعض المعلمات في النظام الحالي للنقل باستخدام خوارزمية شبكة عصبية منطقية في بناء النقل الذكي ، ومن بين الطرق الاسابقة للتنبؤ تشمل نموذج المتوسط المتحرك للانحدار نفسه ، ونموذج الارتباطي الخطي ونموذج المتوســـط المتحرك من بين آخرين ، هذه نماذج خطية جميعها والمعلمات غالباً تكون مقدرة على الإنترنت باستخدام طريقة الأصغرين المربعات، التي تعتبر سهلة الفهم وتسمح بتحديثات البيانات في الوقت الحقيقي في بناء نماذج المرور، يمكن لنظام الشبكة العصبية تحسين بشكل فعال كفاءة المرور و دقة التنبؤ بالازدحام على الطرق على هذا الأساس يمكنه أيضا إنشاء مجموعة متنوعة من أنظمة النقل ذات الصـــلة، مثل الخرائط الذكية والقيادة غير المأهولة ، لتعزيز التنمية الصحية للاقتصاد الحضري ، اذ يمكن بكفاءة عالية تحديد أفضل المسارات الهامة وتخطيط الطرق الأساسية وتحديد أماكن التجمعات الضرورية ، وهذا يساعد في تسهيل الحركة وتوفير الكثير من الوقت والجهد والموارد(Acemoglu, 2017,p88) .

هناك مجموعة من الخوارزميات للذكاء الاصطناعي تخدم غرضًا فريداً وتساهم في تعزيز الدراســـات والتطبيقات الجغرافية نذكر منها (Minquan Zhang, 2022,o.131) :

- خوارزمية الشبكة العصبونية : تستخدم على نطاق واسع في الجغرافيا البشرية وأنظمة معلومات الجغرافية ، وتلعب دوراً هاماً في التطبيقات المختلفة .
- شبكة العصبونات التصاعدية PSNet - (CNN): تستخدم بشكل خاص في البيئات الحضرية ، وتعتمد هذه الخوارزمية على تشابه صورة الشظية، وتحظى بمعدل استدعاء عال ودقة مرتفعة ، خاصة في منع مشكلات تجمع المياه الحضرية .
- التعلم المنقول وتحسين الشبكة : تستخدم في أنظمة الاستشعار عن بعد (RS)، هذه التقنيات، جنباً إلى جنب مع تقنيات تحسين البيانات ونماذج الشبكات العميقة للشبكات التصاعدية، تساعد في حل مشكلات العلامات المحدودة في تصنيف التعلم العميق .

- خوارزميات شـــجرة القرار والغابة العشـــوائية : تكون قيمة في إدارة القرارات المتعلقة بتصـــنيف التربة و يمكن لنماذج شـــجرة القرار تحليل عوامل مثل الارتفاع ، والميل ، ودرجة الحموضـــة في التربة ، وأنواع التضـــاريس بفعالية لتصـــنيف جودة الأرض .

- نموذج الشبكة العميقة التصاعدية: تم ذكرها بشكل خاص في تطبيق تصنيف تغطية الأرض على مجموعات البيانات النائية، يحقق هذا النموذج، عند تدريبه على البيانات، دقة عالية في مهام التصنيف الخاصة به

- تطبيق الذكاء الاصطناعي في نظم المعلومات الجغرافية :

لقد أثرت قدرة معالجة البيانات الكبيرة والتفكير والحكم والحصول التلقائي على نظم الذكاء الاصـــطناعي بشـــكل إيجابي كبير على نظم المعلومات الجغرافية ، حيث يمكن لتقنية تعلم الآلة SVM+PCV تحسين دقة تحليل الصور، و سرعة التصنيف ، ودقة تحديد المواقع للصـــور عن بُعد ، اذ يعتمد المبدأ على أن تقنية تحليل المكونات الرئيسية (PCA) ويمكنها ايضا تقليل بُعديات الميزات بشكل فعال ، وتحسين عيوب SVM الفردية وخوارزميات شبكات العصب الاصطناعي CNN الاستهلاك العالي للطاقة والدقة المنخفضة ولديها إمكانات تطبيقية أكبر في أبحاث تقسيم صور الاستشعار عن بُعد في نفس الوقت وفي تحليل البيانات الكبيرة ، كما يمكن لتكنولوجيا الذكاء الاصطناعي فحص الطبقات بشكل فعال من صور الاستشعار عن بُعد لتصفية المعلومات التداخلية والحصول على القوانين الحقيقية للصور ، ويُستخدم خوارزمية شجرة القرار على نطاق واسع في أنظمة الاستشعار عن بُعد نظراً لكفاءتها العالية ودقتها.

- - تطبيق الذكاء الاصطناعي في تطبيقات الاستشعار عن بعد (RS):

تلعب الذكاء الاصطناعي (AI) دوراً حاسماً في تطبيقات الاستشعار عن بعد (RS) ضـــمن مجال أنظمة المعلومات الجغرافية (GIS) ، اذ تعزز تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي مختلف جوانب RS ، بما في ذلك تحليل الصور والتصنيف وتفسير البيانات ، حيث أظهرت تقنيات التعلم الآلي مثل آلة الدعم النوعي المجمعة مع تحليل

المكونات الرئيسية (SVM + PCV) تحسناً كبيراً في الدقة والسرعة والدقة في معالجة صور الاستشعار عن بعد ، وبشكل عام غيّرت تقنيات الذكاء الاصطناعي طريقة معالجة وتحليل المعلومات الجغرافية ضمن اطر عمل RS من خلال تعزيز التلقائية والدقة والكفاءة ،اذ يساهم النهج المدفوع من الذكاء الاصطناعي بشكل كبير في تعزيز قدرات وفائدة أنظمة المعلومات الجغرافية في سياق الاستشعار عن بعد (Zhaodi Chen, 2018. P. 160-164).

الاستنتاجات والتوصيات

اولا : الاستنتاجات :

1- تساعد التطبيقات المدعومة بالذكاء الاصطناعي في تحسين عمليات اتخاذ القرار وتقديم الحلول الفعالة للتحديات الجغرافية المختلفة ، مما يساعد على تحسين الحياة البشرية والحفاظ على الموارد الطبيعية والثقافية والمادية في العالم .

2- ان تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الجغرافيا تمكن من التنبؤ بالكوارث الطبيعية مثل الزلازل والبراكين والاعاصير والحرائق والفيضانات وغيرها.

3- استخدام الشبكات العصبونية وخوارزميات الغابات العشوائية لإنشاء نماذج رياضية يمكن استخدامها لتحليل أنظمة جوية معقدة وقواعد بيانات كبيرة.

4- تتسلل التكنولوجيا الذكية والتعلم العميق إلى جميع جوانب جغرافية السياحة بسرعة ، مما 5- يمكن لنظام الذكاء الاصطناعي توليف البيانات بفعالية وتحليلها وجمعها وعرض نموذج بصري لبناء المدن بناءً على العوامل العديدة والبيانات الضخمة ، كما يمكنه تقليل بشكل كبير وقت وعبء العمل للمخططين .

التوصيات :

1- تبني رؤية حكومية تدعم هذه التقنية وخلق ثقافة الذكاء الاصطناعي لدى فئات المجتمع

2- توفير البيئة الملائمة لجذب الاستثمار في القطاع البشري لخلق المواطن الرقمي .

3- تعزيز تضافر جهود المؤسسات الحكومية والتعليمية للتوعية بأساسيات هذا المجال
4- تعزيز تطوير وتسريع تفعيل تطبيقاته على كافة المستويات العامة والخاصة .
5- تدريب موظفي الحكومة من خلال إشـــراكهم في دورات متخصـــصـــة في علم البيانات ، لتســـهيل انتشـــار اســـتخدام تطبيقاته في المجلات العســـكرية والصـــناعية والاقتصادية والتقنية والتطبيقات الطبية والتعليمية والخدمية .

الخاتمة

الذكاء الا صطناعي هو مجال يهتم بتطوير الأنظمة والبرامج التي تقوم بمحاكاة وتقليد قدرات العقل البـ شري ، مثل التعلم والتفكير واتخاذ القرارات ، ويمكن أن يكون للذكاء الاصـــطناعي تأثير كبير على مختلف المجالات بما في ذلك علم الجغرافية ، اذ يمكن ا ستخدام تقنيات الذكاء الا صطناعي لتحليل وتف سير البيانات الجغرافية بـ شكل أسرع وأكثر دقة مما يمكن للإنسان فعله ، على سبيل المثال يمكن استخدام خوارزميات التعلم الآلي لتحســـين التنبؤات الجوية وتوقعات المناخ ، أو لتحليل الصـــور الجوية وتحديد المواقع الجغرافية بدقة عالية ، بالإضـــافة إلى ذلك ، يمكن اســـتخدام الذكاء الاصـــطناعي في إدارة الموارد الطبيعية وحمايتها من خلال تحليل البيانات الجغرافية لفهم أف ضل لتأثيرات التغيرات المناخية ودورة المياه ، واتخاذ القرارات الا ستراتيجية بناءً على هذه المعلومات ، بـ شكل عام يمكن القول بأن الذكاء الا صطناعي يمكن أن يســـاهم في تطوير مجال الجغرافية وتحســـين فهمنا للعالم من حولنا من خلال توظيف تقنيات متقدمة لتحليل البيانات واستخلاص الأفكار الجديدة .

المصادر

1- علي ، نبيل ، 2009. العقل العربي ومجتمع المعرفة ، عالم المعرفة ، مجلد 38، العدد 270 ، الكويت .
2- هبرماس ، يورجين ، 2006، مستقبل الطبيعة البشرية نحو نسالة انسانية ، ترجمة جورج كتورة ، المكتبة الشرقية ، بيروت .

3- حداد ، معين ، 2004. الجغرافية على المحك ، ط1، شركة المطبوعات ، بيروت .

4- حداد ، معين ، 1999. مجال العالم ، ط1، شركة جيوبروجكتس ، بيروت .

5- قبيسي ، حسن ، 1997. المتن والهامش ، المركز الثقافي العربي ، بيروت .

6- موران ، ادغار ، واخرون ، 1980. المدى الجغرافي ، ترجمة علي الخشـــن ، منشورات وزارة الثقافة والارشاد القومي ، دمشق .

7- اليحياوي ، يحيى ، 2001. العولمة ومجتمع المعرفة ، مذ شورات الزمن ، الرباط .

[1]Zhaodi Chen, Jian Li, Qianqian Zhai, et al. Evaluation of drug resistance of aquatic microecological agents and detection of genetic elements related to drug resistance [J]. Marine Science, 2018, 42(06):134-142 .

[2]J. Ma, Y. Ding, Cheng J. C. P., et al. Soft detection of 5 - day BOD with sparse matrix in city harbor water using deep learning techniques [J]. 2020:16-17 .

[3]Minquan Zhang, interpretation of the development trend of atmospheric science in the era of artificial intelligence technology [J]. Sci-Tech Innovation & Productivity No.6 Jun.2022, Total No.341.2021 .

[4]Yupeng Zhao, Zuohuang Luo, Kunfu Hu. A compensation method for parking space identification based on ultrasonic sensor parking space detection system: CN110853399A [P]. 2020-02-28 .

[5]Yan Zhang. A parking space state detection and vehicle guidance system for parking lots : CN103617746B [P]. 2018-05-29 .

[6]Shu Feng. Application of artificial intelligence technology in natural disaster management [J] .
Electronic Technology, 2022, 51 (03): 122-123 .

[7]Yanbing Gong, Lin Xiang, Gaofeng Liu. Research on flood disaster loss prediction based on
Gaussian process regression model-taking Chongqing as an example [J]. Resources and
Environment of Yangtze River Basin, 2019, 28(06):1502-1510
s

[1]Zhaodi Chen, Jian Li, Qianqian Zhai, et al. Evaluation of drug resistance of aquatic
microecological agents and detection of genetic elements related to drug resistance [J]. Marine
Science, 2018, 42(06):134-142 .

[2]J. Ma, Y. Ding, Cheng J. C. P., et al. Soft detection of 5 - day BOD with sparse matrix in city
harbor water using deep learning techniques [J]. 2020:16-17 .

[3]Minquan Zhang, interpretation of the development trend of atmospheric science in the era of
artificial intelligence technology [J]. Sci-Tech Innovation & Productivity No.6 Jun.2022, Total
No.341.2021 .

[4]Yupeng Zhao, Zuohuang Luo, Kunfu Hu. A compensation method for parking space identification
based on ultrasonic sensor parking space detection system: CN110853399A [P]. 2020-02-28 .

[5]Yan Zhang. A parking space state detection and vehicle guidance system for parking lots :
CN103617746B [P]. 2018-05-29 .

[6]Shu Feng. Application of artificial intelligence technology in natural disaster management [J] .
Electronic Technology, 2022, 51 (03): 122-123 .

[7]Yanbing Gong, Lin Xiang, Gaofeng Liu. Research on flood disaster loss prediction based on
Gaussian process regression model-taking Chongqing as an example [J]. Resources and
Environment of Yangtze River Basin, 2019, 28(06):1502-1510
s

[1]Zhaodi Chen, Jian Li, Qianqian Zhai, et al. Evaluation of drug resistance of aquatic
microecological agents and detection of genetic elements related to drug resistance [J]. Marine
Science, 2018, 42(06):134-142 .

[2]J. Ma, Y. Ding, Cheng J. C. P., et al. Soft detection of 5 - day BOD with sparse matrix in city
harbor water using deep learning techniques [J]. 2020:16-17 .

[3]Minquan Zhang, interpretation of the development trend of atmospheric science in the era of
artificial intelligence technology [J]. Sci-Tech Innovation & Productivity No.6 Jun.2022, Total
No.341.2021 .

[4]Yupeng Zhao, Zuohuang Luo, Kunfu Hu. A compensation method for parking space identification
based on ultrasonic sensor parking space detection system: CN110853399A [P]. 2020-02-28 .

[5]Yan Zhang. A parking space state detection and vehicle guidance system for parking lots :
CN103617746B [P]. 2018-05-29 .

[6]Shu Feng. Application of artificial intelligence technology in natural disaster management [J] . Electronic Technology, 2022, 51 (03): 122-123 .

[7]Yanbing Gong, Lin Xiang, Gaofeng Liu. Research on flood disaster loss prediction based on Gaussian process regression model-taking Chongqing as an example [J]. Resources and Environment of Yangtze River Basin, 2019, 28(06):1502-1510

[1Zhaodi Chen, Jian Li, Qianqian Zhai, et al. Evaluation of drug resistance of aquatic microecological agents and detection of genetic elements related to drug resistance [J]. Marine Science, 2018, 42(06):134-142 .

[2]J. Ma, Y. Ding, Cheng J. C. P., et al. Soft detection of 5 - day BOD with sparse matrix in city harbor water using deep learning techniques [J]. 2020:16-17 .

[3]Minquan Zhang, interpretation of the development trend of atmospheric science in the era of artificial intelligence technology [J]. Sci-Tech Innovation & Productivity No.6 Jun.2022, Total No.341.2021 .

[4]Yupeng Zhao, Zuohuang Luo, Kunfu Hu. A compensation method for parking space identification based on ultrasonic sensor parking space detection system: CN110853399A [P]. 2020-02-28 .

[5]Yan Zhang. A parking space state detection and vehicle guidance system for parking lots : CN103617746B [P]. 2018-05-29 .

[6]Shu Feng. Application of artificial intelligence technology in natural disaster management [J] .
Electronic Technology, 2022, 51 (03): 122-123 .

[7]Yanbing Gong, Lin Xiang, Gaofeng Liu. Research on flood disaster loss prediction based on
Gaussian process regression model-taking Chongqing as an example [J]. Resources and
Environment of Yangtze River Basin, 2019, 28(06):1502-1510

[1Zhaodi Chen, Jian Li, Qianqian Zhai, et al. Evaluation of drug resistance of aquatic
microecological agents and detection of genetic elements related to drug resistance [J]. Marine
Science, 2018, 42(06):134-142 .

[2]J. Ma, Y. Ding, Cheng J. C. P., et al. Soft detection of 5 - day BOD with sparse matrix in city
harbor water using deep learning techniques [J]. 2020:16-17 .

[3]Minquan Zhang, interpretation of the development trend of atmospheric science in the era of
artificial intelligence technology [J]. Sci-Tech Innovation & Productivity No.6 Jun.2022, Total
No.341.2021 .

[4]Yupeng Zhao, Zuohuang Luo, Kunfu Hu. A compensation method for parking space identification
based on ultrasonic sensor parking space detection system: CN110853399A [P]. 2020-02-28 .

[5]Yan Zhang. A parking space state detection and vehicle guidance system for parking lots :
CN103617746B [P]. 2018-05-29 .

[6]Shu Feng. Application of artificial intelligence technology in natural disaster management [J] . Electronic Technology, 2022, 51 (03): 122-123 .

[7]Yanbing Gong, Lin Xiang, Gaofeng Liu. Research on flood disaster loss prediction based on Gaussian process regression model-taking Chongqing as an example [J]. Resources and Environment of Yangtze River Basin, 2019, 28(06):1502-1510

[1Zhaodi Chen, Jian Li, Qianqian Zhai, et al. Evaluation of drug resistance of aquatic microecological agents and detection of genetic elements related to drug resistance [J]. Marine Science, 2018, 42(06):134-142 .

[2]J. Ma, Y. Ding, Cheng J. C. P., et al. Soft detection of 5 - day BOD with sparse matrix in city harbor water using deep learning techniques [J]. 2020:16-17 .

[3]Minquan Zhang, interpretation of the development trend of atmospheric science in the era of artificial intelligence technology [J]. Sci-Tech Innovation & Productivity No.6 Jun.2022, Total No.341.2021 .

[4]Yupeng Zhao, Zuohuang Luo, Kunfu Hu. A compensation method for parking space identification based on ultrasonic sensor parking space detection system: CN110853399A [P]. 2020-02-28 .

[5]Yan Zhang. A parking space state detection and vehicle guidance system for parking lots : CN103617746B [P]. 2018-05-29 .

[6]Shu Feng. Application of artificial intelligence technology in natural disaster management [J] .
Electronic Technology, 2022, 51 (03): 122-123 .

[7]Yanbing Gong, Lin Xiang, Gaofeng Liu. Research on flood disaster loss prediction based on
Gaussian process regression model-taking Chongqing as an example [J]. Resources and
Environment of Yangtze River Basin, 2019, 28(06):1502-1510

[1]Zhaodi Chen, Jian Li, Qianqian Zhai, et al. Evaluation of drug resistance of aquatic
microecological agents and detection of genetic elements related to drug resistance [J]. Marine
Science, 2018, 42(06):134-142 .

[2]J. Ma, Y. Ding, Cheng J. C. P., et al. Soft detection of 5 - day BOD with sparse matrix in city
harbor water using deep learning techniques [J]. 2020:16-17 .

[3]Minquan Zhang, interpretation of the development trend of atmospheric science in the era of
artificial intelligence technology [J]. Sci-Tech Innovation & Productivity No.6 Jun.2022, Total
No.341.2021 .

[4]Yupeng Zhao, Zuohuang Luo, Kunfu Hu. A compensation method for parking space identification
based on ultrasonic sensor parking space detection system: CN110853399A [P]. 2020-02-28 .

[5]Yan Zhang. A parking space state detection and vehicle guidance system for parking lots :
CN103617746B [P]. 2018-05-29 .

[6]Shu Feng. Application of artificial intelligence technology in natural disaster management [J] . Electronic Technology, 2022, 51 (03): 122-123 .

[7]Yanbing Gong, Lin Xiang, Gaofeng Liu. Research on flood disaster loss prediction based on Gaussian process regression model-taking Chongqing as an example [J]. Resources and Environment of Yangtze River Basin, 2019, 28(06):1502-1510.

[1]Zhaodi Chen, Jian Li, Qianqian Zhai, et al. Evaluation of drug resistance of aquatic microecological agents and detection of genetic elements related to drug resistance [J]. Marine Science, 2018, 42(06):134-142 .

[2]J. Ma, Y. Ding, Cheng J. C. P., et al. Soft detection of 5 - day BOD with sparse matrix in city harbor water using deep learning techniques [J]. 2020:16-17 .

[3]Minquan Zhang, interpretation of the development trend of atmospheric science in the era of artificial intelligence technology [J]. Sci-Tech Innovation & Productivity No.6 Jun.2022, Total No.341.2021 .

[4]Yupeng Zhao, Zuohuang Luo, Kunfu Hu. A compensation method for parking space identification based on ultrasonic sensor parking space detection system: CN110853399A [P]. 2020-02-28 .

[5]Yan Zhang. A parking space state detection and vehicle guidance system for parking lots : CN103617746B [P]. 2018-05-29 .

[6]Shu Feng. Application of artificial intelligence technology in natural disaster management [J] .
Electronic Technology, 2022, 51 (03): 122-123 .

[7]Yanbing Gong, Lin Xiang, Gaofeng Liu. Research on flood disaster loss prediction based on
Gaussian process regression model-taking Chongqing as an example [J]. Resources and
Environment of Yangtze River Basin, 2019, 28(06):1502-1510.

−8 Zhaodi Chen , Jian Li , Qianqian Zhai , et al (2018). Evaluation of drug resistance of aquatic microecological agents and detection of genetic elements related to drug resistance, Marine Science .

−9J. Ma, Y. Ding, Cheng J. C. P (2020). Soft detection of 5 - day BOD with sparse matrix in city harbor water using deep learning techniques .

−10Minquan Zhang, (2021). interpretation of the development trend of atmospheric science in the era of artificial intelligence technology.

−11Acemoglu, Daron, and Pascual Restrepo, “Robots and Job (2017): Evidence from US Labor Markets,” National Bureau of Economic Research, NBER Working Paper No. 23285.