

آینده پیشرفت ایران

(چالش‌ها، فرصت‌ها، راهکارها)

مهلت دریافت آثار و ایده‌های نوآورانه:

۱۴ بهمن ۱۴۰۴ و زمان برگزاری: بهار ۱۴۰۵

فناوری‌ها و نوآوری‌ها

ظرفیت‌های هوش مصنوعی در حوزه آب، انرژی و محیط زیست

روح الله یوسفی^{۱*}، سعید طیبی
دانشکده علوم پزشکی بهبهان، بهبهان، ایران

چکیده

هوش مصنوعی (AI) به عنوان ابزاری کلیدی در بهینه‌سازی مصرف انرژی، مدیریت منابع آب و حفاظت از محیط زیست شناخته می‌شود. این فناوری با پیش‌بینی نیازهای آبی در کشاورزی هوشمند و کاهش ضایعات آب، به مدیریت پایدار منابع طبیعی کمک می‌کند. با وجود پتانسیل‌های فراوان، چالش‌هایی نظیر نیاز به داده‌های دقیق، هزینه‌های بالا و نگرانی‌های مربوط به حریم خصوصی وجود دارد. استفاده از هوش مصنوعی در حفاظت از تنوع زیستی و شناسایی گونه‌های در خطر انقراض نیز حائز اهمیت است. تحولات اخیر در صنعت انرژی و محیط زیست، استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین و داده‌های بزرگ را برای پیش‌بینی و مدیریت خطرات زیست‌محیطی ممکن کرده است. همچنین، هوش مصنوعی در مدیریت پسماند و بهینه‌سازی مصرف انرژی در شهرها نقش مهمی ایفا می‌کند. با این حال، چالش‌هایی نظیر وابستگی به داده‌های با کیفیت و مصرف انرژی بالا همچنان وجود دارد. پیش‌بینی می‌شود که بازار هوش مصنوعی در محیط زیست تا سال ۲۰۳۰ به ۱۲۶ میلیارد دلار برسد. در نهایت، موفقیت در بهره‌برداری از این فناوری به همکاری‌های بین‌المللی و تحقیقات بیشتر نیاز دارد و باید به تأثیرات محیط زیستی فعالیت‌های دیجیتال نیز توجه شود. هوش مصنوعی می‌تواند به عنوان ابزاری مؤثر در مدیریت منابع طبیعی و پیش‌بینی تغییرات اقلیمی شناخته شود.

مقدمه

هوش مصنوعی (AI) به عنوان یک فناوری پیشرفته، نقش مهمی در بهبود و حفظ محیط زیست ایفا می‌کند. این فناوری با توانایی پردازش داده‌های عظیم و تحلیل الگوهای پیچیده، می‌تواند به مدیریت مؤثر منابع طبیعی و بهبود کیفیت زندگی کمک کند (۱). هوش مصنوعی با استفاده از حسگرها و ماهواره‌ها، داده‌های دقیقی از وضعیت جنگل‌ها، منابع آبی و آلودگی هوا جمع‌آوری کرده و الگوهای مربوط به این داده‌ها را شناسایی می‌کند. از جمله کاربردهای عملی این فناوری می‌توان به پیش‌بینی و مدیریت آتش‌سوزی‌های جنگلی اشاره کرد. سیستم‌های یادگیری ماشین بر اساس شرایط آب‌وهوایی و سایر عوامل، می‌توانند وقوع آتش‌سوزی را پیش‌بینی کرده و هشدارهای لازم را ارسال نمایند. همچنین، هوش مصنوعی می‌تواند میزان آلودگی هوا و آب را پیش‌بینی کند و در مدیریت پسماند، الگوهای بهینه برای کاهش و بازیافت پسماند ارائه دهد (۲).

هوش مصنوعی همچنین به بهینه‌سازی مصرف انرژی در ساختمان‌ها و شبکه‌های برق کمک می‌کند و در کشاورزی هوشمند، نیازهای آبی را پیش‌بینی کرده و ضایعات آب را کاهش می‌دهد. به علاوه، این فناوری می‌تواند در حفاظت از تنوع زیستی و شناسایی گونه‌های در خطر انقراض نقش بسزایی ایفا کند با وجود پتانسیل‌های فراوان هوش مصنوعی در مدیریت محیط زیست، چالش‌هایی نیز وجود دارد. نیاز به داده‌های دقیق و قابل اعتماد، هزینه‌های بالا در پیاده‌سازی سیستم‌ها و نگرانی‌های مربوط به حریم خصوصی از جمله این چالش‌ها هستند. برای دستیابی به نتایج مطلوب، همکاری‌های بین‌المللی و تحقیقات بیشتر در این حوزه ضروری است (۳).

در نهایت، هوش مصنوعی به عنوان ابزاری مؤثر در بهبود مدیریت و حفاظت از محیط زیست شناخته می‌شود و با استفاده از این فناوری، می‌توان به سوی آینده‌ای پایدارتر و سالم‌تر برای محیط زیست حرکت کرد.

روش تحقیق

مطالعه حاضر، یک بررسی متون روایتی جامع از پژوهش‌های مرتبط با موضوع کاربرد هوش مصنوعی در زمینه محیط زیست، انرژی و آب است که کلیدواژه‌های مورد مطالعه شامل هوش مصنوعی، محیط زیست، مدیریت انرژی، مدیریت منابع آب است. این مطالعه بر اساس داده‌های منتشر شده در دو پایگاه اطلاعاتی معتبر WOS و Scopus، ISCID و سایر پایگاه‌های اطلاعاتی خبری بود.

نتایج و بحث

هوش مصنوعی (AI) به عنوان یک فناوری نوین و کلیدی در حفاظت و بهبود محیط زیست به شمار می‌آید. با توانایی پردازش داده‌های عظیم و تحلیل الگوهای پیچیده، AI می‌تواند به مدیریت منابع طبیعی و ارتقای کیفیت زندگی انسان‌ها کمک شایانی کند. در این راستا، کاربردهای هوش مصنوعی در زمینه‌های مختلف از جمله مدیریت منابع طبیعی، پیش‌بینی بحران‌های زیست‌محیطی و کشاورزی هوشمند بسیار مؤثر هستند. به عنوان مثال، هوش مصنوعی می‌تواند اطلاعات دقیقی از وضعیت جنگل‌ها، منابع آبی و آلودگی هوا جمع‌آوری کرده و به شناسایی و مدیریت بهینه این منابع کمک کند (۱-۳).

با این حال، توسعه و پیاده‌سازی هوش مصنوعی در حفاظت از محیط زیست با چالش‌هایی نیز مواجه است. یکی از بزرگ‌ترین مشکلات، نیاز به داده‌های دقیق و به‌روز است که جمع‌آوری و تحلیل آن‌ها هزینه‌بر و زمان‌بر می‌باشد. همچنین، هزینه‌های بالای پیاده‌سازی و نگهداری سیستم‌های هوش مصنوعی می‌تواند مانع از گسترش سریع این فناوری شود. نگرانی‌های مربوط به حریم خصوصی و مصرف بالای انرژی نیز از دیگر چالش‌های مهمی هستند که باید مورد توجه قرار گیرند (۴، ۵).

در شرایط کنونی، با توجه به کمبود منابع آبی در ایران، استفاده از فناوری‌های نوین به ویژه سیستم‌های هوشمند آبیاری اهمیت زیادی دارد. این سیستم‌ها به کشاورزان کمک می‌کنند تا وضعیت منابع آبی را به‌طور دقیق پایش کرده و از هدررفت آب جلوگیری کنند. علاوه بر این، تأثیرات محیط زیستی فعالیت‌های دیجیتال و اینترنت نیز قابل توجه است. برآوردها نشان می‌دهد که اینترنت به عنوان یکی از عوامل اصلی انتشار کربن جهانی محسوب می‌شود و هر جست‌وجوی آنلاین مصرف انرژی و آب بالایی دارد (۹-۱۱).

هوش مصنوعی همچنین به عنوان ابزاری کلیدی در مدیریت شهری و صنعت انرژی شناخته می‌شود. این فناوری می‌تواند در مدیریت پسماند، بهینه‌سازی مصرف انرژی و بهبود کیفیت هوا به کار گرفته شود. پیش‌بینی می‌شود که بازار هوش مصنوعی تا سال ۲۰۲۷ به رشد چشمگیری برسد، اما چالش‌هایی مانند امنیت سایبری و اعتمادپذیری همچنان وجود دارند که نیاز به توجه ویژه دارند (۸-۱۰).

برگزاری نخستین نمایشگاه بین‌المللی هوش مصنوعی در تهران فرصتی مناسب برای تبادل تجربیات و همکاری‌های بین‌المللی به شمار می‌آید. این نمایشگاه می‌تواند به ارائه راهکارهای عملی برای حل چالش‌های اساسی کشور از جمله محیط زیست کمک کند. در نهایت، هوش مصنوعی می‌تواند به عنوان ابزاری مؤثر در مدیریت محیط زیست، منابع آبی و انرژی عمل کند. موفقیت در بهره‌برداری از این فناوری به حل چالش‌های موجود و ارتقای همکاری‌های بین‌المللی بستگی دارد. توجه به تأثیرات محیط زیستی فعالیت‌های دیجیتال نیز باید بخشی از استراتژی‌های مدیریت محیط زیست باشد (۱۲).

پیشنهادها

هوش مصنوعی به عنوان یک فناوری انقلابی، پتانسیل زیادی برای کمک به ایجاد یک محیط زیست پایدار و سالم دارد. این فناوری می‌تواند راهکارهایی کارآمد و کم‌هزینه برای حفاظت از زمین و تنوع زیستی ارائه دهد. با این حال، چالش‌هایی مانند حریم خصوصی و نبود شفافیت نیز وجود دارد که باید به آنها توجه شود. به منظور بهره‌برداری بهینه از ظرفیت‌های هوش مصنوعی، همکاری میان دولت‌ها، شرکت‌ها و جامعه مدنی ضروری است. علاوه بر این، توسعه الگوریتم‌های سبزتر و بهبود کارایی انرژی می‌تواند به کاهش اثرات منفی زیست‌محیطی کمک کند. همچنین، تحقیقات آینده باید بر روی یکپارچگی داده‌ها و طراحی مدل‌های بومی تمرکز کنند تا بهبود مدیریت محیط زیست شهری و منابع آب را تسریع کنند.

منابع

- Asia Zagros System (Didbaan), 14 main applications of artificial intelligence in the environment, 1404/11/1, Didbaan Artificial Intelligence, <https://didbaan.com/ai-in-the-environment>.
- Reza Najafi Zarifi, Artificial Intelligence, a Key Tool in Solving Environmental Challenges, February 19, 2024, Mehr News Agency, <https://mehrnews.com/x37fXq>.
- Parsa Mohammadi, Application of Artificial Intelligence in the Environment, 1403/04, 7th International Conference and 8th National Conference on Civil Engineering, Architecture, Art and Urban Design (8icacs.ir), Helsinki, Finland, <https://www.isnac.ir/AACH-AACBBZ>.
- Iran Labor News Agency (ILNA), How will artificial intelligence transform education?, 2025/11/1, ILNA, <https://www.ilna.ir/fa/tiny/news-1742696>.
- Anguor, The Growth of Artificial Intelligence and Its Role in the Environment, 2024/10/02, Anguor, <https://anguor.com/blog/growth-ai-environment>.
- Sadeghi Arani, Zahra, Mazrouei Nasrabadi, Esmail, Vahidnia, Reza. A review of the application of green industrial Internet of Things in sustainable development and energy management: a bibliographic approach. Green Development Management Studies, 1404; 4(1): 49-69. doi: 10.22077/jgdms.2024.7422.1104.
- Mohammad Amin Samani, How much do your internet searches harm the environment?, 24 February 2021, Tejarat News, <https://tejaratnews.com/?p=1163613>.