دانشکده علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تربت جام
مجله تحقیق و توسعه سلامت
دوره ۲ ،شماره ٤، اسفند ۱٤۰۳

کاربرد هوش مصنوعی در مواجهه با موج سرمازدگی

آمنه مرزبان (PhD)[1*]

نامه به سردبیر

چکیده

سرمازدگی و تغییرات جوی مرتبط با آن تهدیدات جدی برای سلامت عمومی، امنیت غذایی، و پایداری اقتصادی ایجاد می‌کنند. در این را ستا، هوش م صنوعی (AI) به عنوان ابزاری نوین، نقش مهمی در پیش‌بینی، مدیریت، و کاهش اثرات این پدیده‌ها ایفا می‌کند. مدل‌های یادگیری ماشین با تحلیل داده‌های متنوع، امکان ارائه هشدارهای زودهنگام را فراهم می‌کنند و سیستم‌های هوشمند، بهینه‌سازی مصرف انرژی و ارائه خدمات بهداشتی را تسهیل می‌نمایند. با این حال، چالش‌هایی نظیر کمبود داده‌های دقیق، هزینه‌های بالا، و مسائل حریم خصوصی همچنان به‌عنوان موانعی اساسی مطرح هستند. برای بهره‌برداری بهینه از AI در مقابله با سرمازدگی، توسعه مدل‌های مقاوم در برابر کمبود داده، گسترش همکاری‌های بین‌المللی، و بررسی هزینه-فایده این فناوری ضروری است. سرمایه‌گذاری در هوش مصنوعی نه تنها به کاهش اثرات سرمازدگی کمک می‌کند، بلکه الگویی برای مدیریت سایر بحران‌های اقلیمی ارائه می‌دهد.

واژه های کلیدی: هوش مصنوعی، سرمازدگی، مدیریت بحران

***نویسنده مسئول:** آمنه مرزبان ، گروه سلامت در بلایا و فوریتها، دانشکده مدیریت و اطلاع رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران
تلفن تماس: ۰۹۱۷۲۴۵۸۸۹۶
E-mail: amenemarzban@yahoo.com
۱. گروه سلامت در بلایا و فوریتها، دانشکده مدیریت و اطلاع رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران

دریافت:۱۴۰۳/۱۰/۲۵ اصلاح: ۱۴۰۳/۱۲/۱۵ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۲۰

[Downloaded from jhrd.trjums.ac.ir on 2025-10-31]

[DOI: 10.61186/jhrd.2.4.37]

مقدمه

با پیشروی فصل زمستان و بروز پدیده‌های جوی پیچیده مانند موج‌های سرمازدگی، اهمیت و ضرورت بهره‌گیری از فناوری‌های نوین برای پیشگیری و مدیریت این وقایع بیش از پیش آشکار شده است. سرمازدگی و تغییرات جوی مرتبط با آن می‌توانند تأثیرات گسترده‌ای بر سلامت انسان، امنیت غذایی، و عملکرد سیستم‌های اقتصادی و اجتماعی داشته باشند. در این راستا، هوش مصنوعی (AI) به عنوان یکی از ابزارهای نوآورانه، فرصت‌های بی‌نظیری را برای پیش‌بینی، مدیریت، و کاهش اثرات مخرب سرمازدگی فراهم کرده است (۳-۱). این نامه به بررسی تأثیرات هوش مصنوعی در مواجهه با این پدیده‌ها و پیشنهادات آینده‌پژوهانه در این زمینه می‌پردازد.

نقش هوش مصنوعی در پیش‌بینی سرمازدگی

یکی از مهم‌ترین کاربردهای هوش مصنوعی در حوزه اقلیمی، پیش‌بینی دقیق و سریع پدیده‌های جوی است. سیستم‌های مبتنی بر یادگیری ماشین با تحلیل داده‌های گسترده و متنوع، از جمله تصاویر ماهواره‌ای، سنسورهای زمین‌پایه و داده‌های هواشناسی تاریخی، قادرند الگوهای پیچیده جوی را شناسایی کنند (۴). این پیش‌بینی‌ها می‌توانند هشدارهای زودهنگامی درباره موج‌های سرما ارائه دهند، که به طور بالقوه جان انسان‌ها و منابع اقتصادی را نجات می‌دهند (۵). برای مثال، در برخی مناطق اروپایی، مدل‌های هوشمند پیش‌بینی سرما توانسته‌اند با پیش‌بینی‌های دقیق، از وقوع هزاران حادثه جانی و مالی جلوگیری کنند (۶). با این حال، یکی از محدودیت‌های اصلی در این حوزه، کمبود داده‌های کیفی و بهنگام است. در مناطقی که دسترسی به زیرساخت‌های پیشرفته داده‌ای محدود است، عملکرد مدل‌های هوش مصنوعی کاهش می‌یابد (۷). برای رفع این مشکل، توسعه پایگاه‌های داده جامع و ایجاد همکاری‌های بین‌المللی از اولویت‌های ضروری است (۸).

کاربردهای هوش مصنوعی در مدیریت منابع و خدمات بهداشتی

علاوه بر پیش‌بینی، هوش مصنوعی می‌تواند نقش کلیدی در مدیریت منابع در مواجهه با سرمازدگی ایفا کند. مدیریت مصرف انرژی یکی از حوزه‌هایی است که AI می‌تواند در آن تأثیر قابل توجهی داشته (۹). سیستم‌های هوشمند با تطبیق مصرف انرژی ساختمان‌ها و ادارات براساس پیش‌بینی‌های جوی، می‌توانند هزینه‌های انرژی را کاهش دهند و از بروز قطعی برق جلوگیری کنند (۷). برای مثال، در مناطقی از کانادا، استفاده از سیستم‌های مدیریت انرژی مبتنی بر AI به کاهش ۲۰ درصدی مصرف گاز طبیعی منجر شده است (۶). این امر نه تنها به حفظ منابع انرژی کمک می‌کند، بلکه انتشار گازهای گلخانه‌ای را نیز کاهش می‌دهد. اما باید توجه داشت که اجرای این فناوری‌ها نیازمند سرمایه‌گذاری‌های کلان و دسترسی به تجهیزات پیشرفته است که در بسیاری از کشورهای در حال توسعه همچنان چالشی جدی به شمار می‌رود (۱۰).

در حوزه خدمات بهداشتی و اجتماعی نیز، هوش مصنوعی می‌تواند کمک‌کننده باشد (۵). سیستم‌های هوشمند می‌توانند افراد در معرض خطر سرمازدگی را شناسایی کنند و اقدامات پیشگیرانه مانند توزیع لوازم گرمایشی و آموزش‌های پیشگیری را تسهیل کنند. برای مثال، در مناطق روستایی که دسترسی به خدمات بهداشتی محدود است، استفاده از ابزارهای AI می‌تواند خدمات نجات‌دهنده‌ای ارائه دهد (۱۰).

محدودیت‌ها و چالش‌ها

با وجود پتانسیل‌های فراوان، چالش‌هایی نیز در استفاده از هوش مصنوعی در پیش‌بینی و مدیریت سرمازدگی وجود دارد که نیازمند توجه ویژه هستند:

- **نیاز به داده‌های دقیق و گسترده:** بسیاری از مدل‌های هوش مصنوعی برای پیش‌بینی دقیق، به داده‌های به‌روز و باکیفیت نیاز دارند که در برخی مناطق به سختی در دسترس است (۲).

[Downloaded from jhrd.trjums.ac.ir on 2025-10-31]
[DOI: 10.61186/jhrd.2.4.37]

- **هزینه‌های بالا:** هزینه توسعه، نصب، و نگهداری این سیستم‌ها می‌تواند برای کشورهای کم‌درآمد به‌طور قابل توجهی چالش‌برانگیز باشد (۷).
- **حریم خصوصی:** استفاده از داده‌های شخصی مانند داده‌های جمعیتی و بهداشتی ممکن است نگرانی‌هایی در مورد حریم خصوصی و امنیت اطلاعات ایجاد کند (۱).

این محدودیت‌ها باید در تحقیقات آینده مورد بررسی قرار گیرند و راه‌حل‌های مناسب برای غلبه بر آن‌ها ارائه شود (۹).

پیشنهاداتی برای تحقیقات آینده

برای تقویت بهره‌برداری از هوش مصنوعی در مواجهه با سرمازدگی، تحقیقات آینده باید بر موارد زیر متمرکز شوند:

- **توسعه مدل‌های پیشرفته‌تر:** مدل‌هایی که بتوانند حتی با داده‌های ناقص نیز پیش‌بینی‌های دقیقی ارائه دهند.
- **همکاری بین‌المللی:** ایجاد پایگاه‌های داده مشترک میان کشورها برای تسهیل دسترسی به داده‌های باکیفیت.
- **بررسی هزینه-فایده:** تحلیل میزان صرفه‌جویی اقتصادی و زیست‌محیطی در مقایسه با هزینه‌های پیاده‌سازی.
- **ارزیابی تأثیرات اجتماعی:** تحلیل تأثیرات سرمازدگی بر جوامع آسیب‌پذیر و نقش AI در کاهش این آسیب‌ها.

نتیجه گیری

با توجه به افزایش فراوانی و شدت پدیده‌های جوی شدید مانند سرمازدگی، هوش مصنوعی می‌تواند به عنوان یک ابزار حیاتی در کاهش خطرات و ارتقاء سلامت انسان به کار رود. با توسعه و بهینه‌سازی این فناوری‌ها، نه تنها می‌توان از آسیب‌های ناشی از سرمازدگی جلوگیری کرد، بلکه مدل‌های موفق آن می‌توانند به‌عنوان الگویی برای مدیریت سایر بحران‌های اقلیمی نظیر سیلاب‌ها و خشکسالی‌ها استفاده شوند.

این پیام، نه تنها تاکید بر ظرفیت‌های بی‌نظیر هوش مصنوعی دارد، بلکه نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاری در این حوزه، یک ضرورت اساسی برای مقابله با تغییرات اقلیمی است. برای تحقق این امر، همکاری بین‌المللی، تحقیقات بین‌رشته‌ای، و توجه به نیازهای کشورهای کم‌برخوردار باید در اولویت قرار گیرد.

تضاد منافع: وجود ندارد

[Downloaded from jhrd.trjums.ac.ir on 2025-10-31]

[DOI: 10.61186/jhrd.2.4.37]

References

1. Gupta S, Modgil S, Kumar A, Sivarajah U, Irani Z. Artificial intelligence and cloud-based Collaborative Platforms for Managing Disaster, extreme weather and emergency operations. International Journal of Production Economics. 2022;254:108642.
2. Haupt SE, Chapman W, Adams SV, Kirkwood C, Hosking JS, Robinson NH, et al. Towards implementing artificial intelligence post-processing in weather and climate: Proposed actions from the Oxford 2019 workshop. Philosophical Transactions of the Royal Society A. 2021: 379(2194):20200091.
3. Kankanamge N, Yigitcanlar T, Goonetilleke A. Public perceptions on artificial intelligence driven disaster management: Evidence from Sydney, Melbourne and Brisbane. Telematics and Informatics. 2021;65:101729.
4. Fan C, Zhang C, Yahja A, Mostafavi A. Disaster City Digital Twin: A vision for integrating artificial and human intelligence for disaster management. International journal of information management. 2021;56:102049.
5. Wei Z. Forecasting wind waves in the US Atlantic Coast using an artificial neural network model: Towards an AI-based storm forecast system. Ocean Engineering. 2021;237:109646.
6. Pérez Tárraga J, Castillo-Cara M, Arias-Antúnez E, Dujovne D. Frost forecasting through machine learning algorithms. Earth Science Informatics. 2025;18(2):183.
7. Barooni M, Ziarati K, Barooni A, editors. Frost Prediction Using Machine Learning Methods in Fars Province. 2023 28th International Computer Conference, Computer Society of Iran (CSICC); 2023: IEEE.
8. Mu M, Qin B, Dai G .Predictability study of weather and climate events related to artificial intelligence models. Advances in Atmospheric Sciences. 2025;42(1):1-8.
9. Waqas M, Humphries UW, Chueasa B, Wangwongchai A. Artificial Intelligence and Numerical Weather Prediction Models: A Technical Survey. Natural Hazards Research. 2024.
10. Ling F, Ouyang L, Larbi BR, Luo J-J, Han T, Zhong X, et al. Is artificial intelligence providing the second revolution for weather forecasting. arXiv preprint arXiv:240116669. 2024.

[Downloaded from jhrd.trjums.ac.ir on 2025-10-31]

[DOI: 10.61186/jhrd.2.4.37]

Torbat Jam University of Medical Sciences
Health Research and Development Journal
Vol. 2, No. 4, March 2025

Application of Artificial Intelligence in Coping with Cold Waves

Ameneh Marzban (PhD)*[1]

Letter to Editor

Abstract
Frost and related climatic changes pose serious threats to public health, food security, and economic stability. In this regard, artificial intelligence (AI) serves as an innovative tool playing a crucial role in predicting, managing, and mitigating the impacts of these phenomena. Machine learning models analyze diverse datasets to provide early warnings, while intelligent systems facilitate energy consumption optimization and healthcare services. However, challenges such as limited access to high-quality data, high costs, and privacy concerns remain significant barriers. To maximize the benefits of AI in combating frost, it is essential to develop models resilient to data scarcity, expand international collaborations, and conduct cost-benefit analyses of this technology. Investing in AI not only helps reduce the adverse effects of frost but also serves as a model for managing other climate crises.

Keywords: Artificial Intelligence, Frostbite, Crisis Management

***Corresponding Author:** Ameneh Marzban, Department of Health in Disasters and Emergencies, School of Health Management and Information Sciences, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
Phone: +98 9172458896
E-mail: amenemarzban@yahoo.com

[1] Department of Health in Disasters and Emergencies, School of Health Management and Information Sciences, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Received: 14.01.2025 **Revised**: 05.03.2025 **Accepted**: 10.03.2025

[Downloaded from jhrd.trjums.ac.ir on 2025-10-31]

[DOI: 10.61186/jhrd.2.4.37]