Military Caring Sciences **Narrative Review**

OPEN ACCESS

The Role of Artificial Intelligence in Enhancing Disaster Response and Public Safety: A Narrative Review

Pakdin. F[1]
* Teymouri. F[2]
Heshmatian. M E[3]
Gheisari. Z[1]
Mehrian Aghkand. Kh[1]
Nikkhah. N[1]

1 - Emergency Nursing Department, Nursing School, Aja University of Medical Sciences, Tehran, Iran

*2 -(*Corresponding Author) Health in Disasters and Emergencies Department, Nursing School, Aja University of Medical Sciences, Tehran, Iran. fatemeh.teimouri@yahoo.com*

3 - Research Center for Trauma in Police Operations, Directorate of Health, Rescue &Treatment, Police Headquarter, Tehran, Iran. https://orcid.org/0000-0002-0835-4925

ABSTRACT

Introduction: Natural and human-made disasters pose significant threats to public safety, healthcare infrastructure, and global economic stability. The increasing frequency and severity of these events have highlighted the need for innovative approaches to improve disaster preparedness, response, and resilience.

Objective: This narrative review aimed to investigate the role of artificial intelligence (AI) in enhancing disaster response and public safety.

Materials and Methods: This narrative review was conducted using reputable databases, including PubMed, Web of Science, Scopus, SID, and Magiran, as well as the search engines Google Scholar and Semantic Scholar. Articles published between 2018 and 2024 in the fields of artificial intelligence, disaster management, and public safety were reviewed. Persian- and English-language studies were included. The keywords "Artificial Intelligence," "Disaster Management," "Public Safety," and "Disaster Response" were searched in both Persian and English. Ultimately, the findings of 10 relevant articles were analyzed.

Results: Artificial intelligence plays a substantial role in improving preparedness, response, and resilience among disaster response personnel in disaster management. Predictive analytics tools enable the forecasting of natural disasters and post-disaster disease outbreaks, thereby assisting responders in planning and preparedness efforts. Real-time monitoring systems collect and analyze diverse data sources and provide accurate situational information, enabling responders to make timely and effective decisions during emergencies. In addition, AI enhances resource optimization, improves patient triage, and facilitates telemedicine services, thereby strengthening the resilience of healthcare workers and disaster-affected populations. Collectively, these applications contribute to improved public safety and more effective disaster management.

Conclusion: The integration of artificial intelligence into disaster management can enhance the preparedness and resilience of both disaster responders and affected populations. However, challenges such as data privacy, algorithmic bias, and inadequate workforce training must be addressed to ensure optimal implementation. Training disaster response personnel to effectively utilize AI-based technologies is essential for maximizing their benefits.

Keywords: Artificial Intelligence, Disaster Management, Disaster Response, Public Safety

Cite this article: Pakdin F, Teymouri F, Heshmatian. M E, Gheisari Z, Mehrian Aghkand Kh, Nikkhah N. The Role of Artificial Intelligence in Enhancing Disaster Response and Public Safety: A Narrative Review. Military Caring Sciences. 2026; 13(1): 79-90.
Received: 2024/11/19 Received in revised form: 2025/04/19 Accepted: 2025/05/05 Published: 2026/03/30

©The Author(s)

Publisher: Aja University of Medical Sciences

نقش هوش مصنوعی در بهبود واکنش به بلایا و ایمنی عمومی: یک مرور روایتی

فاطمه پاکدین[۱]
*** فاطمه تیموری**[۲]
محمد احسان حشمتیان[۳]
زهرا قیصری[۱]
خلیل مهریان افکند[۱]
نرجس نیکخواه[۱]

۱- گروه پرستاری اورژانس، دانشکده پرستاري، دانشگاه علوم پزشکی آجا، تهران، ایران

۲- گروه سلامت در بلایا و فوریت ها، دانشکده پرستاری، دانشگاه علوم پزشکی آجا، تهران، ایران (*نویسنده مسئول)، آدرس الکترونیک:

fatemeh.teimouri@yahoo.com

۳ - مرکز تحقیقات تروما در عملیات پلیس، معاونت بهداشت، امداد و درمان فراجا، فرماندهی انتظامی ج.ا.ا، تهران، ایران

چکیده

مقدمه: بلایای طبیعی و انسان‌ساخت تهدیدات جدی برای ایمنی عمومی، زیرساخت‌های بهداشتی و ثبات اقتصادی در سطح جهانی هستند. افزایش تعداد و شدت این حوادث، نیاز به رویکردهای نوآورانه برای بهبود آمادگی، واکنش و تاب‌آوری در برابر آن‌ها را برجسته کرده است.

هدف: این مطالعه مروری با هدف بررسی نقش هوش مصنوعی در بهبود واکنش به بلایا و ایمنی عمومی انجام شد.

مواد و روش‌ها: این مرور روایتی با استفاده از پایگاه‌های داده معتبر شامل Pubmed ، Web of Science، Scopus، SID، Magiran و موتورهای جست‌وجوی Google Scholar و Semantic Scholar انجام شد. مقالات منتشر شده بین سال‌های ۲۰۱۸ تا ۲۰۲۴ در زمینه هوش مصنوعی، مدیریت بلایا و ایمنی عمومی که به زبان فارسی و انگلیسی بودند، مورد بررسی قرار گرفتند. از کلیدواژه‌های "هوش مصنوعی"، "مدیریت بلایا"، "ایمنی عمومی" و "پاسخ به بلایا" به هر دو زبان فارسی و انگلیسی برای جست‌وجو استفاده شد و یافته‌های ۱۰ مقاله مورد تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها: هوش مصنوعی نقش برجسته‌ای در ارتقای آمادگی، واکنش و تاب‌آوری کارکنان پاسخگو در مدیریت بلایا دارد. ابزارهای تحلیل پیش‌بینی‌کننده، توانایی پیش‌بینی بلایای طبیعی و شیوع بیماری‌ها پس از بلایا را فراهم می‌کنند و کارکنان پاسخگو را در برنامه‌ریزی و آمادگی بهتر یاری می‌رسانند. سیستم‌های نظارت لحظه‌ای، داده‌های متنوعی را جمع‌آوری و اطلاعات دقیقی از شرایط حادثه ارائه می‌دهند که کارکنان پاسخگو می‌توانند از آن برای تصمیم‌گیری مؤثر در واکنش سریع استفاده کنند. همچنین، هوش مصنوعی با بهینه‌سازی منابع، بهبود تریاژ بیماران، و ارائه خدمات پزشکی از راه دور، تاب‌آوری کارکنان درمانی و افراد تحت تاثیر بلایا را تقویت می‌کند. این کاربردها در نهایت موجب حفظ ایمنی عمومی و مدیریت مؤثر بلایا می‌شود.

نتیجه‌گیری: کاربرد هوش مصنوعی در مدیریت بلایا می‌تواند آمادگی و تاب آوری کارکنان پاسخگو و افراد تحت تاثیر بلایا را افزایش دهد. رفع چالش‌هایی نظیر محرمانگی داده‌ها، تورش الگوریتمی و آموزش نیروی انسانی برای بهره‌گیری بهینه ضروری است. آموزش کارکنان پاسخگو به بلایا برای آشنایی و استفاده مؤثر از این فناوری ضرورت دارد.

کلمات کلیدی: هوش مصنوعی، مدیریت بلایا، ایمنی عمومی، پاسخ به بلایا

استناد: پاکدین فاطمه، تیموری فاطمه، حشمتیان محمد احسان، قیصری زهرا، مهریان افکند خلیل، نیکخواه نرجس. نقش هوش مصنوعی در بهبود واکنش به بلایا و ایمنی عمومی: یک مرور روایتی. علوم مراقبتی نظامی. ۱۴۰۵؛ ۱۳(۱): ۹۰- ۷۹.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۵/۲۹ تاریخ ویرایش: ۱۴۰۴/۰۱/۳۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۲/۱۵ تاریخ انتشار: ۱۴۰۵/۱/۱۰

©نویسندگان

ناشر: دانشگاه علوم پزشکی آجا

مقدمه

بلایای طبیعی (Natural Disasters) و انسان ساخت (Man-made Disasters) چالش‌های جدی برای ایمنی عمومی، زیرساخت‌های بهداشتی و ثبات اقتصادی در سطح جهانی ایجاد می‌کنند. تأثیرات این بلایا بسیار گسترده بوده و از تلفات جانی و آسیب‌های آنی تا پیامدهای بلندمدت بر سلامت، اقتصاد و اجتماع را در بر می‌گیرد (۱). بر اساس گزارش دفتر کاهش خطر بلایای سازمان ملل متحد (United Nations Office for Disaster Risk Reduction) ، دو دهه گذشته شاهد افزایش چشمگیر در وقوع بلایا بوده است؛ به طوری که بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۹ بیش از ۷۰۰۰ بلایای طبیعی، بیش از ۴ میلیارد نفر را تحت تأثیر قرار داده و خسارات اقتصادی نزدیک به ۳ تریلیون دلار به همراه داشته اند. این آمار، نیاز فوری به راهکارهای نوآورانه برای تقویت آمادگی، واکنش و تاب‌آوری در برابر بلایا را نشان می‌دهد (۲).

ارائه‌دهندگان خدمات بهداشتی غالباً در خط مقدم واکنش به بلایا قرار دارند و به جمعیت‌های آسیب‌دیده مراقبت‌های حیاتی ارائه می‌کنند. وظایف آنها در تریاژ بیماران، مدیریت منابع و درمان‌های اورژانسی در بلایا بسیار حیاتی و در عین حال چالش‌برانگیز است؛ به ویژه در شرایطی که منابع محدود هستند و تقاضا برای خدمات بهداشتی به اوج خود می‌رسد. در این زمینه، پتانسیل فناوری‌های نوظهور، به‌ویژه هوش مصنوعی (Artificial Intelligence)، در تقویت قابلیت‌های واکنش به بلایا بیش از پیش به چشم می خورد (۳). هوش مصنوعی از طریق ارائه بینش‌های مبتنی بر داده، آگاهی از موقعیت را افزایش داده، منابع را بهینه‌سازی کرده و از تصمیم‌گیری سریع پشتیبانی می‌کند. هوش مصنوعی با تجزیه و تحلیل داده‌های عظیم از منابع مختلف، می‌تواند الگوها را شناسایی و رویدادهای آتی را با دقت و سرعتی که روش‌های سنتی قادر به آن نیستند، پیش‌بینی کند. این قابلیت به ویژه در آمادگی برای بلایا ارزشمند است و امکان اقدامات پیشگیرانه را برای کاهش آسیب‌ها و حفظ جان انسان‌ها فراهم می‌سازد (۴، ۵).

در بخش مدیریت بلایا، کاربردهای هوش مصنوعی در حوزه‌هایی مانند تحلیل‌های پیش‌بینی‌کننده (Predictive Analytics)، پزشکی از راه دور (Telemedicine) و نظارت لحظه‌ای (Real-Time Monitoring) مورد بررسی قرار گرفته و تأثیرات گسترده‌ای بر فعالیت‌های کارکنان پاسخگو داشته است (۶). سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی، در سناریوهای بلایا، به کارکنان پاسخگو ابزارهایی ارائه می‌دهند تا نیازهای مصدومین و افراد تحت تاثیر بلایا را پیش‌بینی کنند، منابع را بهینه تخصیص دهند و در این شرایط که تصمیم‌گیری به موقع ضروری است، اولویت‌های مراقبتی را تعیین کنند (۷). علاوه بر قابلیت‌های پیش‌بینی، هوش مصنوعی می‌تواند در پردازش داده‌های لحظه‌ای کمک کرده و اطلاعات حاصل از منابعی مانند رسانه‌های اجتماعی، حسگرهای محیطی و تصاویر ماهواره‌ای را برای ارائه یک نمای جامع از مقیاس و تأثیر بلایا ترکیب کند. این آگاهی لحظه‌ای از موقعیت، به کارکنان پاسخگو کمک می‌کند تا تصمیمات آگاهانه‌ای بگیرند که با نیازهای در حال تغییر جمعیت آسیب دیده همسو باشد (۸).

کاربردهای هوش مصنوعی فراتر از مراقبت مستقیم از بیماران، به چالش‌های لجستیکی در واکنش به بلایا از جمله بهینه‌سازی زنجیره‌های تأمین، مدیریت بیماران و هماهنگی عملیات نجات نیز گسترش می‌یابد (۹). با بهبود تخصیص منابع و کانال‌های ارتباطی، هوش مصنوعی از تیم‌های بهداشتی در ارائه مداخلات مؤثرتر و به موقع در شرایط اضطراری، پشتیبانی می‌کند (۱۰).

با وجود رشد سریع هوش مصنوعی و افزایش چشمگیر مطالعات در زمینه استفاده از هوش مصنوعی در مدیریت بلایا، بیشتر این پژوهش‌ها بر جنبه‌های فنی، الگوریتمی یا زیرساختی تمرکز داشته‌اند و تحلیل جامعی از تأثیر کاربردهای مختلف هوش مصنوعی بر افزایش اثربخشی واکنش به بلایا و ارتقای ایمنی عمومی ارائه نداده‌اند. همچنین، رویکرد بین‌رشته‌ای و نقش عملیاتی هوش مصنوعی در حوزه سلامت کمتر مورد توجه قرار گرفته است. این مرور روایتی، با تحلیل مطالعات اخیر، به بررسی پتانسیل‌های احتمالی هوش مصنوعی در بهبود واکنش به بلایا و ایمنی عمومی می‌پردازد. درک این کاربردها بینش‌های ارزشمندی را برای کارکنان پاسخگو فراهم می‌کند تا واکنش‌های مؤثری در برابر بلایا داشته باشند و از تاب‌آوری بیشتر برخوردار شوند.

مواد و روش‌ها

در ایـــن مرور روایتـــی برای تحلیـــل مطالعات اخیـــر در زمینه کاربردهای هـــوش مصنوعی در مدیریت بلایـــا و ایمنی عمومی از جســـتجو در موتورهای جست‌وجو شامل Google Scholar, Semantic Scholar و پایگاه های داده ملی و بین المللی شامل Pubmed, Web of Science, Scopus, SID, Magiran و از کلیدواژه های "هوش مصنوعی"، "Artificial Intelligence"، "مدیریـــت بلایـــا"، "Disaster Management"، "ایمنـــی عمومی"، "Public Safety"، "پاســـخ به بلایا"، "Disaster Response" برای یافتن مقالات منتشر شده استفاده شد. جهت جســـتجوی مقالات مرتبط با هوش مصنوعـــی در حوزه مدیریت بلایا، بازه زمانی ۲۰۱۸ تا ۲۰۲۴ برای جســـت‌وجو انتخاب شـــد. تمام مقالات فارســـی و انگلیســـی که بر نقش هوش مصنوعی در مدیریت بلایا، پاســـخ به بلایا و ایمنی عمومی تمرکز داشتند، در این مطالعه گنجانده شدند. مقالاتی که قبل از سال ۲۰۱۸ منتشر شـــده بودند و دسترسی به متن کامل آن امکان پذیر نبود، حذف شدند. در جستجوی اولیه، تعداد ۱۵۰۰ مقاله استخراج شد. پس از حذف مقالات تکراری (۸۰۰ مقاله)، غربالگری اولیه با بررســـی عنوان و چکیده انجام شد که منجر به باقی‌ماندن ۲۳۰ مقاله شد. ســـپس متن کامل مقالات بررسی شد تا مقالاتی که با معیارهای ورود تطابق داشتند، شناسایی شوند.

در مرحله نهایی، معیارهای ورود شامل تمرکز بر هوش مصنوعی در مدیریت بلایا، پاســـخ به بلایا، ایمنی عمومی، انتشـــار در بازه زمانی تعیین‌شده و دسترسی به متن کامل مقالات بود. در نهایت، ۱۰ مقاله به‌عنوان مقالات نهایی برای تحلیل انتخاب شـــدند. این مقالات بر اســـاس زمینه‌های کاربردی دســـته‌بندی شده و برای ارائـــه بینش جامع درباره پیشـــرفت‌های اخیر هوش مصنوعی در مدیریت و پاســـخ به بلایا و ایمنی عمومی مورد بررسی و تحلیل قرار گرفتند.

یافته‌ها

مرور انجام شـــده ده حوزه کلیدی که در آن‌ها کاربردهای هوش مصنوعی به بهبود واکنش به بلایا و ایمنی عمومی کمک می‌کنند و به طور خاص برای ارائه‌دهندگان خدمات بهداشتی مفید هستند را شناســـایی کرد. یافته‌های ۱۰ مقاله منتخب برای تحلیل نهایی نیز در جدول شماره ۱ گزارش شده‌اند:

تحلیل‌های پیش‌بینی‌کننده برای پیش‌بینی بلایا

قابلیت‌هـــای تحلیـــل پیش‌بینی‌کننده هـــوش مصنوعی امکان پیش‌بینـــی دقیق وقایع بالقوه بلایـــا را فراهم می‌کند. با تجزیه و تحلیـــل داده‌های تاریخی، تصاویر ماهـــواره‌ای و عوامل محیطی، الگوریتم‌های هوش مصنوعی می‌توانند وقوع بلایایی مانند طوفان، ســـیل و زلزله را با دقت بالایی پیش‌بینی کننـــد (۳). مدل‌های پیش‌بینی‌کننده، به‌ویژه در پیش‌بینی پس‌لرزه‌ها پس از زلزله، به ارائه‌دهندگان خدمات بهداشـــتی کمک می‌کنند تا برای افزایش تعداد بیماران آماده شـــوند. این بینش‌های پیش‌دســـتانه امکان تخصیص کارآمد منابع پزشکی و نیروی انسانی را فراهم می‌آورند که به طور مســـتقیم به تیم‌های پاســـخگو به بلایا کمک می‌کند (۱۱). همچنین تحلیل‌های پیش‌بینی‌کننده در پیش‌بینی انتشار بیماری‌ها در اورژانس‌های سلامت عمومی مؤثرند. به عنوان مثال، مدل‌های یادگیری ماشـــین می‌توانند الگوهای عفونت را تحلیل کرده و شـــیوع بیماری را پیش‌بینی کنند و به این ترتیب، امکان مداخـــلات به موقع فراهم شـــود. این قابلیـــت در دوران پاندمی COVID-۱۹ مشهود بود، جایی که مدل‌های پیش‌بینی‌کننده در مدیریت و تخصیص منابع به سیســـتم‌های بهداشـــتی کمک کردند. با پیش‌بینی اثرات بلایـــا، تحلیل‌های پیش‌بینی‌کننده به ارائه‌دهندگان خدمات بهداشتی که در محیط‌های پراسترس کار می‌کنند، پشتیبانی حیاتی ارائه می‌دهند (۱۲، ۱۳).

علاوه بر این، ابزارهای مذکور از طریق ارائه هشدارهای پیش‌دستانه به مسئولان و عموم مردم، ایمنی عمومی را افزایش داده و امکان اقدامات پیشـــگیرانه و تخلیه به‌موقع را فراهم می‌کنند (۱۴). در پرســـتاری، بینش‌های پیش‌بینی‌کننده امـــکان برنامه‌ریزی برای تریـــاژ بیماران و مدیریت منابع را فراهـــم می‌آورند که در نهایت به بهبود پیامدهای بالینی بیماران در مواقع بلایا منجر می‌شـــود (۱۵).

نظارت لحظه‌ای و آگاهی از موقعیت

سیستم‌های نظارت لحظه‌ای مجهز به هوش مصنوعی با جمع‌آوری و پردازش داده‌ها از منابع متنوع، نمای به‌روزی از اثرات بلایا ارائه می‌دهند. این سیســـتم‌ها با ترکیب تصاویر ماهواره‌ای، پست‌های رســـانه‌های اجتماعی و حسگرهای اینترنت اشیاء، یک دید جامع از منطقه آســـیب‌دیده ارائه می‌کنند. این آگاهی از موقعیت، برای

تیم‌های اورژانس از جمله پرستاران بسیار ارزشمند است؛ زیرا اولویت‌های واکنش را بر اساس داده‌های لحظه‌ای تعیین می‌کند (۱۶).

در عمل، نظارت لحظه‌ای امکان شناسایی سریع مناطق پرخطر و هماهنگی تیم‌های بهداشتی را فراهم می‌کند. به عنوان مثال، الگوریتم‌های هوش مصنوعی می‌توانند روندهای حرکت جمعیت را از طریق رسانه‌های اجتماعی تشخیص داده و بینشی در مورد نقاطی که خدمات اورژانسی بیشترین نیاز را دارند، ارائه کنند. این جریان اطلاعات لحظه‌ای در شرایطی که وضعیت به سرعت در حال تغییر است، بسیار حیاتی است؛ زیرا به تیم‌های بهداشتی امکان می‌دهد تا استراتژی‌های خود را به سرعت تطبیق دهند (۱۷).

آگاهی از موقعیت به‌روز همچنین موجب بهبود نتایج بیماران می‌شود؛ زیرا تیم‌های بهداشتی می‌توانند منابع را به شکلی کارآمدتر توزیع کرده و به نیازهای حیاتی بدون تأخیر پاسخ دهند. برای پرستاران، دسترسی به داده‌های لحظه‌ای امکان واکنش سریع به نیازهای بیماران را فراهم می‌کند و مراقبت‌های فوری حتی در شرایط بلا تضمین می‌شود (۱۸).

تخصیص منابع و بهینه‌سازی کارایی

سیستم‌های هوش مصنوعی در بهینه‌سازی توزیع منابع، که در مدیریت بلایا از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است، بسیار مفید هستند. مدل‌های یادگیری ماشین می‌توانند تقاضا و موجودی منابع ضروری مانند تجهیزات پزشکی، حمل‌ونقل و نیروی انسانی را ارزیابی و آن‌ها را بر اساس اولویت توزیع کنند. این تخصیص هدفمند منابع، تضمین می‌کند که منابع حیاتی به موقع در اختیار نیروهای بهداشتی خط مقدم قرار گیرند (۱۹).

به عنوان مثال، الگوریتم‌های بهینه‌سازی منابع می‌توانند مناطق با تقاضای بالا ، در طول یک بلا را شناسایی کرده و تجهیزات اضافی یا پرسنل پزشکی را به نقاطی ارسال کنند که بار بیماران بالاتر است. این کارایی به‌ویژه برای تیم‌های پرستاری که به موجودی به‌موقع منابع برای ارائه مراقبت مؤثر نیاز دارند، بسیار مفید است (۲۰).

بهینه‌سازی منابع شامل قابلیت پیش‌بینی کمبودها نیز می‌شود که امکان تأمین منابع را به صورت پیشگیرانه فراهم می‌کند. برای تیم‌های پرستاری، این پشتیبانی باعث می‌شود مراقبت‌های پیوسته و بدون تأخیر ارائه شود و در شرایط بلایا که تأخیرها می‌توانند به سلامت بیماران آسیب بزنند، تضمین‌های لازم برای ارائه خدمات وجود دارد (۲۰, ۲۱).

ارزیابی خطر و تریاژ بیماران

ابزارهای ارزیابی خطر مبتنی بر هوش مصنوعی نقشی کلیدی در کمک به ارائه‌دهندگان خدمات بهداشتی برای ارزیابی و اولویت‌بندی نیازهای بیماران در طول بلایا ایفا می‌کنند. با تجزیه و تحلیل عواملی مانند تاریخچه بیمار، شدت آسیب‌ها و شرایط محیطی، الگوریتم‌های هوش مصنوعی امکان تریاژ مؤثر بیماران را فراهم می‌کنند. این قابلیت در شرایطی که بلایا خسارات زیادی به بار آورده و منابع و پرسنل محدود هستند، بسیار حیاتی است (۲۲، ۲۳).

همچنین، ابزارهای ارزیابی خطر هوش مصنوعی می‌توانند داده‌های مختلف را برای شناسایی بیمارانی با خطر بالای عوارض تجزیه و تحلیل کرده و امکان مداخلات زودهنگام را فراهم آورند. این ابزارها به تیم‌های بهداشتی کمک می‌کنند تا تمرکز خود را بر موارد اورژانسی قرار دهند و احتمال عوارض جدی یا مرگ را کاهش دهند. برای پرستاران، این قابلیت باعث می‌شود فرآیند اولویت‌بندی سریع‌تر و دقیق‌تر باشد و مراقبت از بیماران در شرایط فشار بالا بهبود یابد (۲۴).

قابلیت هوش مصنوعی در پشتیبانی از تریاژ فراتر از واکنش فوری به بلایا بوده و به مدیریت جریان بیماران در بخش‌های اورژانس نیز کمک می‌کند. با خودکارسازی بخش‌هایی از فرآیند تریاژ، سیستم‌های هوش مصنوعی به پرستاران این امکان را می‌دهند که تمرکز خود را بر مراقبت از بیماران بگذارند و از تأخیرهای ناشی از ارزیابی‌های دستی جلوگیری کنند (۲۵، ۲۶).

پزشکی از راه دور و پشتیبانی سلامت از راه دور

پلتفرم‌های پزشکی از راه دور مبتنی بر هوش مصنوعی امکان ارائه خدمات بهداشتی به مناطق دورافتاده و آسیب‌دیده از بلایا را فراهم می‌کنند. این پلتفرم‌ها نظارت و مشاوره لحظه‌ای را ممکن می‌سازند و اطمینان حاصل می‌کنند که حتی در شرایطی که دسترسی فیزیکی محدود است، مراقبت‌های پزشکی قطع نمی‌شود (۲۷). برای مثال، سیستم‌های مجهز به اینترنت اشیا (Internet of Things) قادرند علائم حیاتی بیماران را از راه دور پایش کرده و در صورت شناسایی موارد غیرعادی هشدار

دهند. بـــه این ترتیب تیم‌هـــای درمانی قادر به واکنش ســـریع خواهند بود (۲۸).

در دوران پاندمی COVID-۱۹، سیســـتم‌های پزشـــکی از راه دور به کاهش فشـــار بر منابع حضوری کمک شایانی کردند. برای پرستاران، این پلتفرم‌ها ارزیابی وضعیت بیماران و انجام مداخلات حیاتی را حتی در شرایط دور از دسترس تسهیل می‌کنند و نقش مهمی را در بهبود دسترســـی به خدمات بهداشتی در شرایط بلا ایفا می‌کنند (۲۹).

پشتیبانی ارتباطی و هماهنگی

هـــوش مصنوعی باعث بهبود ارتبـــاط و هماهنگی میان تیم‌های واکنش به بلایا می‌شـــود و دقت و کارایی در به‌اشـــتراک‌گذاری اطلاعات را افزایش می‌دهد. سیستم‌های ارتباطی مبتنی بر هوش مصنوعی با جمع‌آوری اطلاعات از منابع مختلف، به‌روزرسانی‌های لحظـــه‌ای را بـــرای تمامی تیم‌ها فراهم کـــرده و هماهنگی میان بخش‌ها را تسهیل می‌کنند (۳۰).

این سیستم‌ها می‌توانند به طور خودکار هشدارها و اعلان‌ها را به تیم‌های مختلف ارسال کنند و از تأخیرهای معمول در ارتباطات گســـترده جلوگیری کنند. این کار به پرستاران کمک می‌کند تا به ســـرعت به تغییرات در وضعیت بلا و نیازهای بیماران واکنش نشان دهند. همچنین، این سیستم‌ها نقش مهمی در اطلاع‌رسانی عمومی و ارائه اطلاعات صحیح و به‌موقع به جوامع آسیب‌دیده ایفا می‌کنند و از بروز ترس و اضطراب جلوگیری می‌کنند (۳۱، ۳۲).

ارزیابی و تحلیل خسارت زیرساخت‌ها

مدل‌های ارزیابی خســـارت مبتنـــی بر هـــوش مصنوعی امکان ارزیابی دقیق میزان آسیب‌های ســـاختاری پس از بلایا را فراهم می‌کنند که این امر برای واکنش کارآمد به بلایا حیاتی اســـت. با استفاده از داده‌های جمع‌آوری‌شده از پهپادها، تصاویر ماهواره‌ای و حســـگرهای زمینی، الگوریتم‌های هوش مصنوعی شدت آسیب وارده به ســـاختمان‌ها، جاده‌ها و سایر زیرســـاخت‌ها را تحلیل و ارزیابی می‌کنند (۳۳، ۳۴). اســـتیواو (Estêvão) در مطالعه ای به اهمیت هوش مصنوعی مولد در ارزیابی خســـارت پس از زلزله اشـــاره کرد و نشـــان می‌دهد که چگونه این ابزارها می‌توانند در اولویت‌بندی برای بازسازی مفید واقع شوند (۳).

ارزیابی دقیق خسارت به تیم‌های اضطراری این امکان را می‌دهد کـــه مناطق پرخطر را شناســـایی و منابع را بـــه صورت هدفمند در ایـــن مناطـــق توزیع کنند، که این امر عـــلاوه بر حفظ امنیت نیروهای امدادی، موجب بهینه‌سازی تلاش‌های تیم های واکنش اضطراری می‌شـــود (۲۰). برای ارائه‌دهندگان خدمات بهداشتی، این تحلیل‌ها در تعیین مناطق ایمن برای استقرار امکانات پزشکی موقت اهمیت دارد و به پرســـتاران و پزشـــکان کمک می‌کند تا خدمات درمانی را در مکان‌های امـــن ارائه دهند (۷). همچنین، قابلیت‌های ارزیابی خســـارت هـــوش مصنوعی بـــه برنامه‌ریزی برای بازســـازی بلندمدت کمک می‌کند و داده‌های ضروری برای بازســـازی و تقویت زیرســـاخت‌ها را فراهم می‌آورد. این قابلیت، علاوه بر حمایت از واکنش‌های فوری به بلایا، به تقویت تاب‌آوری بلندمـــدت در برابر بلایای آینده از طریق شناســـایی نقاط ضعف زیرساختی کمک می‌کند (۳۴).

نظارت محیطی و تشخیص خطرات

نظارت بر محیط زیســـت، بخش مهمـــی از آمادگی و واکنش به بلایاســـت. الگوریتم‌های هـــوش مصنوعی می‌تواننـــد با تحلیل داده‌های حســـگرهای محیطی، تغییرات خطرناک مانند افزایش ســـطح آب و تغییر کیفیت هوا را تشـــخیص دهند و به تیم‌های اورژانس برای انجام اقدامات پیشگیرانه هشدار دهند (۳۵).

برای ارائه‌دهندگان خدمات بهداشـــتی، نظارت بر محیط زیســـت تضمین می‌کند که اقدامات احتیاطی لازم انجام شـــده و خطرات برای بیماران و کادر درمانی به حداقل می‌رسد. به عنوان مثال، در مناطق مستعد سیل، هوش مصنوعی می‌تواند با هشدار زودهنگام درباره افزایش ســـطح آب، به تیم‌های بهداشـــتی در آماده‌سازی بـــرای تخلیه احتمالـــی بیماران کمک کنـــد (۳۶). علاوه بر این، شناســـایی مخاطرات محیطی در تقویت تـــاب‌آوری در برابر بلایا نقش مؤثری دارد و امکان شناســـایی الگوهای خطرات مرتبط با اقلیم را فراهم می‌آورد. این بینش‌ها، استراتژی‌های ایمنی عمومی را بهبود بخشـــیده و به کاهش خطرات سلامت و ایمنی در آینده کمک می‌کند (۷).

پیگیری بیماران و مدیریت داده‌ها

سیستم‌های ردیابی بیماران مبتنی بر هوش مصنوعی به تیم‌های بهداشـــتی امکان می‌دهند که اطلاعات بیماران را از زمان تریاژ تا درمان به‌طور مؤثری مدیریت کنند. این ردیابی موجب هماهنگی بهتر مراقبت‌ها و دسترسی به‌روز به اطلاعات بیمار در محیط‌های پراسترس مانند بیمارستان‌های صحرایی می‌شود. این سیستم‌ها

جدول ۱- یافته‌های مقالات منتخب

ردیف	نام نویسنده و سال انجام پژوهش	نوع مطالعه و ابزار گردآوری داده‌ها	هدف مطالعه	یافته‌های مطالعه
۱	**شیوام گوپتا و همکاران** (Shivam Gupta) **۲۰۲۲**	مطالعه کیفی- مصاحبه نیمه ساختار یافته	بررسی نقش پلتفرم‌های ابری و هوش مصنوعی در مدیریت بلایای طبیعی و شرایط بحرانی	این مطالعه نشان داد که پلتفرم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی و فضای ابری می‌توانند فرآیندهای ارتباطی را ساختاریافته و منطقی‌تر کنند. این پلتفرم‌ها با جمع‌آوری و تحلیل داده‌های مرتبط با شرایط اضطراری و بلایای طبیعی، به مدیران عمومی و سازمان‌های تجاری کمک می‌کنند تا پیش‌بینی‌های دقیق‌تری انجام داده و اقدامات لازم را اتخاذ کنند. همچنین، این فناوری‌ها باعث افزایش تاب‌آوری اجتماعی از طریق بهبود تبادل اطلاعات میان جوامع می‌شوند (۳۰).
۲	**وانیتا باردواج و همکاران** (Vaneeta Bhardwaj) **۲۰۲۲**	مطالعه تجربی- طراحی یک سیستم نظارتی مبتنی بر IoT (Internet of Things) شامل رزبری‌پای، حسگر فشار خون، دمای بدن و اکسیژن خون	طراحی سیستمی برای نظارت بر وضعیت سلامت بیماران COVID-۱۹	سیستم نظارت سلامت مبتنی بر IoT، قابلیت اندازه‌گیری دقیق شاخص‌های حیاتی مانند ضربان قلب، فشار خون و سطح اشباع اکسیژن (SPO۲) را با دقت بالا اثبات کرد. این داده‌ها به سرور ابری ارسال و تحلیل می‌شوند تا پزشکان و مراجع بهداشتی بتوانند تصمیمات سریع‌تر و دقیق‌تری بگیرند. این سیستم پتانسیل کاهش بار بیمارستان‌ها را از طریق مانیتورینگ همزمان بیماران متعدد فراهم کرده است (۲۹).
۳	**یاسارا ساچینثا فرناندو و همکاران** (Yasara Sachintha Fernando) **۲۰۲۳**	مطالعه مروری	بررسی کاربردهای بالقوه هوش مصنوعی در پاسخ به بحران‌های بهداشتی	هوش مصنوعی می‌تواند شدت وضعیت بیماران را به‌صورت خودکار ارزیابی کند، وخامت شرایط را پیش‌بینی کرده و سطح مناسبی از مراقبت‌ها را پیشنهاد دهد. همچنین، در بحران‌های بهداشتی، هوش مصنوعی می‌تواند تخصیص بهینه منابع پزشکی را تضمین کند و هدررفت منابع کمیاب را به حداقل برساند (۲۳).
۴	**رضا تورجی‌پور و همکاران** **۲۰۲۱**	مرور سیستماتیک	شناسایی تکنیک‌های هوش مصنوعی پرکاربرد در مدیریت زنجیره تأمین	این مطالعه نشان داد که شبکه‌های عصبی مصنوعی (Artificial Neural Networks) رایج‌ترین تکنیک هوش مصنوعی در مدیریت زنجیره تأمین هستند. همچنین، منطق فازی (Fuzzy Logic) و سیستم‌های مبتنی بر عامل (Agent-Based Systems) از دیگر تکنیک‌های پرکاربرد هستند. این ابزارها توانسته‌اند در مدل‌سازی سیستم‌های ترکیبی هوشمند و حل مسائل پیچیده زنجیره تأمین مؤثر عمل کنند (۱۹).
۵	**الیور جانسون و همکاران** (Oliver Johnson) **۲۰۲۴**	مطالعه تجربی- با استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین، یادگیری تقویتی و فناوری GIS (Geographic Information System)	طراحی و بهینه‌سازی مسیرهای تخلیه در مناطق باز و بحران‌زده	سیستم‌های هوش مصنوعی قابلیت طراحی مسیرهای تخلیه بهینه را با تحلیل سریع داده‌هایی مانند ترافیک و شرایط جوی، دارند. با این حال، پذیرش عمومی این سیستم‌ها به دلیل نگرانی مربوط به امنیت داده‌ها و عدم اطمینان کاربران نسبت به سیستم‌های خودکار، چالشی مهم است. این مطالعه بر اهمیت افزایش شفافیت سیستم‌ها و آگاهی‌بخشی عمومی تأکید می‌کند (۱۴).

ادامه جدول ۱- یافته‌های مقالات منتخب

ردیف	نام نویسنده و سال انجام پژوهش	نوع مطالعه و ابزار گردآوری داده‌ها	هدف مطالعه	یافته‌های مطالعه
۶	**سامر الاهم** (Samer Ellahham) **۲۰۱۹**	مطالعه مروری	بررسی کاربردهای هوش مصنوعی در بهبود جریان بیماران و تخصیص منابع بیمارستانی	این مطالعه نشان داد که تکنیک‌های هوش مصنوعی، به‌ویژه مدل‌های یادگیری ماشین، در بهبود پیش‌بینی جریان بیماران، تخصیص بهینه منابع بیمارستانی و مدیریت تخت‌های بیمارستانی مؤثر هستند. این مدل‌ها از مدل‌های سنتی پیش‌بینی بهتر عمل کرده و با استفاده از داده‌های موجود، پیش‌بینی‌های دقیق‌تری ارائه می‌دهند (۲۶).
۷	**احمد شیهب البهری و همکاران** (A. S. Albahri) **۲۰۲۴**	مرور سیستماتیک با استفاده از دستورالعمل PRISMA	این مطالعه به بررسی کاربردهای هوش مصنوعی در مدیریت بلایا میپردازد.	این مطالعه نشان می‌دهد که هوش مصنوعی می‌تواند فرآیندهای پیش‌بینی، ارزیابی ریسک و تصمیم‌گیری در شرایط بحرانی را بهبود بخشد. همچنین، بر اهمیت توجه به ملاحظات اخلاقی و کاهش تورش‌های احتمالی در استفاده از مدل‌های هوش مصنوعی تأکید شده است (۳۶).
۸	**سلطان الشفیان و همکاران** (Sultan Al Shafian) **۲۰۲۴**	مرور سیتماتیک	ارزیابی خسارت ساختمان‌ها پس از بلا با کمک یادگیری ماشینی و سنجش از دور	این مطالعه پیشرفت‌های قابل‌توجه در استفاده از تکنیک‌های هوش مصنوعی و سنجش از دور را برای ارزیابی آسیب‌های پس از بلایا شناسایی کرد. کاربرد پهپادها و پردازش سریع از دیگر نقاط قوت بررسی‌شده بود که توانایی تسریع عملیات امداد و نجات را دارد (۱۶).
۹	**انشو آنکولکار و همکاران** (Anshu Ankolekar) **۲۰۲۴**	مرور روایتی	بررسی نقش هوش مصنوعی در بهبود مدیریت همه‌گیری‌ها	این مطالعه تأکید داشت که استفاده از سیستم‌های درمانی مبتنی بر هوش مصنوعی می‌تواند نقاط ضعف سیستم‌های سنتی را کاهش دهد. استانداردسازی داده‌ها و تقویت شفافیت هوش مصنوعی (XAI) از الزامات کلیدی برای اعتمادسازی عمومی و استفاده گسترده‌تر است (۱۳).
۱۰	**دیوید دبلیو بیتس و همکاران** (David W. Bates) **۲۰۲۱**	مرور حیطه ای (Scoping Review)	بررسی کاربرد هوش مصنوعی در بهبود ایمنی بیماران و کاهش حوادث نامطلوب	هوش مصنوعی توانست در هشت حوزه مرتبط با مراقبت‌های بهداشتی به کاهش مشکلات و بهبود ایمنی بیماران کمک کند. این حوزه‌ها عبارتند از: عفونت‌های بیمارستانی، رویدادهای نامطلوب دارویی، ترومبوز وریدی، عوارض جراحی، زخم‌های فشاری، سقوط، دیکامپانسیون (نارسایی جبرانی) و خطاهای تشخیصی این فناوری با تحلیل داده‌های پیچیده و غیرساختاریافته فناوری‌های حسگر مانند دستگاه‌های پوشیدنی، حسگرهای فشاری و سیستم‌های بینایی کامپیوتری، توانایی شناسایی سریع مشکلات و ارائه راه‌حل‌های پیشگیرانه را دارد (۲۴).

با ارائه اطلاعات لحظه‌ای در مورد علائم حیاتی، سوابق درمانی و وضعیت بیماران، به کادر درمانی فرصت پاسخ سریع متناسب با نیاز هر بیمار، مداخلات پزشکی مناسب و مراقبت پیوسته بدون اتلاف وقت میدهند (۳۷، ۳۸).

تحلیل رسانه‌های اجتماعی و ارزیابی احساسات عمومی

پلتفرم‌های اجتماعی منبع ارزشمندی برای دریافت اطلاعات لحظه‌ای در مورد واکنش‌های عمومی به بلایا هستند. الگوریتم‌های هوش مصنوعی می‌توانند پست‌های رسانه‌های اجتماعی را تحلیل کرده و روندهای جابه‌جایی جمعیت، نیازهای پزشکی و نقاط حادثه را شناسایی کنند. این اطلاعات و درک احساسات عمومی به تیم‌های بهداشتی، به‌ویژه پرستارانی که در بخش اورژانس کار می‌کنند، کمک می‌کند تا نیازهای بیماران را پیش‌بینی کرده و و برای افزایش احتمالی تعداد بیماران آماده‌سازی‌های لازم را انجام دهند (۳۹).

افزون بر این، تحلیل رسانه‌های اجتماعی از تلاش‌های اطلاع‌رسانی عمومی پشتیبانی می‌کند؛ به این صورت که با شناسایی اطلاعات نادرست یا اضطراب در میان جوامع، به مقامات امکان ارائه اطلاعات دقیق و به‌موقع را می‌دهد. این جنبه از هوش مصنوعی به مدیریت واکنش عمومی کمک کرده و اطمینان می‌دهد که جوامع آسیب‌دیده به اطلاعات قابل اعتماد دسترسی داشته و مدیریت بلایا با ایمنی و سازمان‌دهی بیشتری انجام شود (۴۰، ۴۱).

بحث و نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر با هدف بررسی نقش هوش مصنوعی در بهبود واکنش به بلایا و ایمنی عمومی انجام شد. کاربرد هوش مصنوعی در مدیریت بلایا و ارتقای ایمنی عمومی نشان از تحولی بنیادین در نحوه مواجهه با بلایا دارد. نتایج این مقاله مروری نشان می‌دهد که فناوری هوش مصنوعی می‌تواند نقشی حیاتی در ارتقای آمادگی، سرعت و کارایی سیستم‌های بهداشتی و درمانی در واکنش به بلایا ایفا کند. قابلیت‌های هوش مصنوعی از پیش‌بینی و آمادگی اولیه تا ارزیابی لحظه‌ای و مدیریت بلندمدت اثرات بلایا، ابزاری قدرتمند را در اختیار تیم‌های درمانی قرار می‌دهد که می‌تواند نتایج بهتری را برای افراد آسیب‌دیده رقم بزند (۳، ۱۶، ۴۲).

یکی از مهم‌ترین مزایای هوش مصنوعی در مدیریت بلا، افزایش قابلیت پیش‌بینی بلایا و آمادگی است. به کمک تحلیل‌های پیش‌بینی‌کننده، هوش مصنوعی این امکان را فراهم می‌آورد که الگوهای وقوع بلایای طبیعی و اورژانس‌های سلامت شناسایی و اثرات آن‌ها بر زیرساخت‌های حیاتی و جمعیت‌های آسیب‌پذیر پیش‌بینی شود (۴۳). این قابلیت نه‌تنها به کاهش خسارات و تلفات انسانی کمک می‌کند، بلکه به مدیران بلایا و سیستم‌های بهداشتی اجازه می‌دهد تا با برنامه‌ریزی دقیق‌تر و مدیریت پیشگیرانه، منابع ضروری را از پیش تأمین و آماده کنند. برای مثال، تیم‌های پرستاری و کادر درمان می‌توانند از این پیش‌بینی‌ها برای تخصیص بهینه نیروی انسانی و تجهیزات پزشکی در مناطقی که احتمالاً به زودی تحت تأثیر بلا قرار خواهند گرفت، استفاده کنند (۱۹، ۴۴).

نقش هوش مصنوعی در آگاهی لحظه‌ای و بهبود تصمیم‌گیری، بعد دیگری از اهمیت این فناوری در شرایط بلا است. با استفاده از داده‌های لحظه‌ای و تحلیل اطلاعاتی که از منابع متنوعی همچون تصاویر ماهواره‌ای، حسگرهای محیطی و حتی رسانه‌های اجتماعی دریافت می‌شود، هوش مصنوعی امکان ارزیابی لحظه‌ای و جامع از وضعیت را فراهم می‌آورد (۱۷، ۴۵). این توانایی درک سریع از شرایط و شناسایی مناطق پرخطر و گروه‌های در معرض خطر، به تیم‌های اضطراری کمک می‌کند تا اقدامات مناسب را اولویت‌بندی و منابع را به طور هدفمند توزیع کنند. این قابلیت در مواقعی که زمان یک عامل حیاتی است و هر تصمیمی می‌تواند اثر مستقیمی بر نجات جان انسان‌ها داشته باشد، اهمیت ویژه‌ای می‌یابد (۴۶).

بهینه‌سازی منابع از طریق هوش مصنوعی به‌ویژه در بلاهای گسترده که نیاز به منابع بیش از حد موجود دارد، بسیار مؤثر است. مدل‌های یادگیری ماشین با تجزیه و تحلیل داده‌های موجود، می‌توانند نقاطی را که بیشترین نیاز به منابع دارند شناسایی و تخصیص هدفمند منابع را به گونه‌ای انجام دهند که نیازهای فوری برطرف شوند (۲۰). برای پرستاران و کادر درمان که با محدودیت منابع مواجه‌اند، این قابلیت می‌تواند تضمین کند که تجهیزات پزشکی، داروها و نیروی انسانی کافی در اختیار آن‌ها قرار دارد و مراقبت از بیماران به بهترین نحو انجام می‌پذیرد. پیش‌بینی کمبودها نیز از مزیت‌های این سیستم‌ها

است که امکان برنامه‌ریزی برای تأمین منابع را پیش از رسیدن به مرحله حاد فراهم می‌کند (۲۳).

پشتیبانی از فرآیندهای تریاژ و ارزیابی ریسک، یکی دیگر از کاربردهای حیاتی هوش مصنوعی در زمان بلایا است. سیستم‌های هوشمند با تحلیل وضعیت سلامت بیماران، شدت آسیب‌ها و شرایط محیطی، می‌توانند به پرستاران در اولویت‌بندی سریع و دقیق بیماران کمک کنند. این امر به‌ویژه در مواقعی که حجم بیماران زیاد و منابع محدود است، به بهبود کیفیت و سرعت خدمات درمانی کمک کرده و امکان مراقبت بهینه را برای افرادی که بیشترین نیاز را دارند، فراهم می‌آورد (۴۷).

کاربردهای هوش مصنوعی در پزشکی از راه دور نیز طی بلایا به‌ویژه برای دسترسی به بیماران در مناطق دورافتاده یا محیط‌های آسیب‌دیده اهمیت دارد. سیستم‌های پزشکی از راه دور که به هوش مصنوعی مجهز هستند، امکان مشاوره و نظارت مستمر بر وضعیت بیماران را حتی در شرایطی که دسترسی فیزیکی محدود است، فراهم می‌کنند. این توانایی به‌ویژه در فوریت‌های بهداشتی که مراکز درمانی تحت فشار شدید قرار دارند، با کاهش تعداد مراجعات حضوری و فراهم کردن امکانات برای ارزیابی از راه دور، فشار روی سیستم بهداشتی را کاهش داده و کیفیت خدمات درمانی را حفظ می‌کند (۲۷, ۴۸).

با این حال، در کنار پتانسیل‌های قابل توجه هوش مصنوعی، چالش‌هایی نیز در مسیر اجرای آن در مدیریت بلایا وجود دارد. حفظ محرمانگی داده‌ها یکی از مسائل حیاتی است، زیرا استفاده از داده‌های بیماران و اطلاعات حساس دیگر نیازمند چارچوب‌های قانونی و اخلاقی قوی است که از محرمانگی اطلاعات حمایت کند (۴۹). همچنین، اطمینان از دقت و بی‌طرفی الگوریتم‌های هوش مصنوعی نیز ضرورت دارد، زیرا خطاها و سوگیری‌های احتمالی در تحلیل‌ها و پیش‌بینی‌ها می‌توانند نتایج ناخواسته‌ای را به‌دنبال داشته باشند. این موضوع نیازمند توسعه و آزمایش دقیق‌تر الگوریتم‌ها و همچنین تدوین پروتکل‌های اخلاقی برای استفاده از هوش مصنوعی در زمینه‌های حساس انسانی است (۵۰).

در نهایت، پیاده‌سازی کامل و اثربخش هوش مصنوعی در مدیریت بلایا، نیازمند آموزش و آماده‌سازی نیروهای درمانی، به‌ویژه پرستاران، برای درک و به‌کارگیری این فناوری‌ها است. برنامه‌های آموزشی باید به کادر درمان امکان دهند تا با تحلیل داده‌های هوش مصنوعی آشنا شده و از این اطلاعات در تصمیم‌گیری‌های خود بهره‌برداری کنند، بدون آنکه استقلال و قضاوت حرفه‌ای آن‌ها به خطر بیفتد (۵۱). در مجموع، این مقاله مروری نشان می‌دهد که هوش مصنوعی می‌تواند از طریق بهبود تصمیم‌گیری، مدیریت بهینه منابع و افزایش آگاهی از وضعیت، نقش مهمی در بهبود واکنش به بلایا ایفا کند. با رسیدگی به چالش‌های موجود، این فناوری می‌تواند به‌عنوان ابزاری حیاتی در مدیریت بلایا و ارتقای ایمنی عمومی عمل کرده و به‌طور مؤثری به سلامت و تاب‌آوری جوامع در برابر آنها کمک کند. مطالعه حاضر به‌عنوان یک مرور روایتی، فاقد چارچوب سیستماتیک دقیق برای ارزیابی کیفیت منابع بوده و تحلیل‌ها عمدتاً توصیفی هستند، که این موضوع می‌تواند دامنه استنتاج‌پذیری نتایج را محدود کند. همچنین تنها مقالات فارسی و انگلیسی مورد بررسی قرار گرفتند و احتمال حذف مطالعات ارزشمند به زبان‌های دیگر وجود دارد. انتخاب بازه زمانی ۲۰۱۸ تا ۲۰۲۴ با هدف تمرکز بر پژوهش‌های به‌روز صورت گرفته، اما ممکن است برخی مطالعات مهم پیشین از قلم افتاده باشند.

پیشنهاد می‌شود که پژوهش‌های آینده با رویکردهای تجربی و میدانی به بررسی تأثیر استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی، به‌ویژه از منظر پرستاران و تیم‌های درمانی، در محیط‌های بحران‌زده بپردازند. طراحی مطالعات کیفی برای شناخت نگرش‌ها، موانع و تجارب عملی کاربران نیز می‌تواند به شناخت عمیق‌تری از کارایی این ابزارها منجر شود. همچنین توسعه و ارزیابی الگوریتم‌های بومی و قابل اعتماد برای مناطق با زیرساخت ضعیف یا منابع محدود، از دیگر زمینه‌های مهم برای تحقیق آینده است. بررسی ابعاد اخلاقی، امنیت داده و چالش‌های مربوط به پذیرش فناوری توسط جامعه هدف نیز از جمله موضوعاتی است که می‌تواند به استقرار موفق‌تر سامانه‌های هوشمند در مدیریت بلایا کمک کند.

تشکر و قدردانی

نویسندگان از همکاری و همراهی دانشگاه علوم پزشکی آجا در فراهم‌سازی زیرساخت‌های لازم برای انجام این مطالعه مروری، به‌ویژه دسترسی به منابع علمی و پایگاه‌های داده، قدردانی می‌کنند.

تضاد منافع

بدین وسیله نویسندگان تصریح می‌نمایند که هیچ‌گونه تضاد منافعی در خصوص پژوهش حاضر وجود ندارد.

References

1. Chaudhary MT, Piracha A. Natural disasters—origins, impacts, management. Encyclopedia. 2021;1(4):1101-31. DOI: 10.3390/encyclopedia1040084
2. Reduction UNDRR. Human Cost of Disasters: An Overview of the Last 20 Years 2000-2019: UN Office for Disaster Risk Reduction; 2020. URL: https://www.undrr.org/quick/50922
3. Estevao JM. Effectiveness of Generative AI for Post-Earthquake Damage Assessment. Buildings. 2024; 14(10): 3255. DOI: 10.3390/buildings14103255
4. Li G, Wang J, Wang X. Construction and path of urban public safety governance and crisis management optimization model integrating artificial intelligence technology. Sustainability. 2023; 15(9): 7487. DOI: 10.3390/su15097487
5. Lu S, Christie GA, Nguyen TT, Freeman JD, Hsu EB. Applications of artificial intelligence and machine learning in disasters and public health emergencies. Disaster med public health prep. 2022; 16(4): 1674-81. DOI: 10.1017/dmp.2021.125
6. Chang CY, Jen HJ, Su WS. Trends in artificial intelligence in nursing: Impacts on nursing management. J Nurs Manag. 2022; 30(8): 3644-53. DOI: 10.1111/jonm.13770
7. Bari LF, Ahmed I, Ahamed R, Zihan TA, Sharmin S, Pranto AH, et al. Potential use of artificial intelligence (AI) in disaster risk and emergency health management: A critical appraisal on environmental health. Environ Health Insights. 2023; 17: 11786302231217808. DOI: 10.1177/11786302231217808
8. Cao L. AI and data science for smart emergency, crisis and disaster resilience. Int J Sci Anal. 2023; 15(3): 231-46. DOI: 10.1007/s41060-023-00393-w
9. Maleki Varnosfaderani S, Forouzanfar M. The role of AI in hospitals and clinics: transforming healthcare in the 21st century. Bioengineering (Basel). 2024; 11(4): 337. DOI: 10.3390/bioengineering11040337
10. Alowais SA, Alghamdi SS, Alsuhebany N, Alqahtani T, Alshaya AI, Almohareb SN, et al. Revolutionizing healthcare: The role of artificial intelligence in clinical practice. BMC Med Educ. 2023; 23(1): 689. DOI: 10.1186/s12909-023-04698-z
11. Shapira S, Friger M, Bar-Dayan Y, Aharonson-Daniel L. Healthcare workers' willingness to respond following a disaster: A novel statistical approach toward data analysis. BMC Med Educ. 2019;19(1):130. DOI: 10.1186/s12909-019-1561-7
12. Ijeh S, Okolo CA, Arowoogun JO, Adeniyi AO, Omotayo O. Predictive modeling for disease outbreaks: a review of data sources and accuracy. International Medical Science Research Journal. 2024; 4(4): 406-19. DOI: 10.51594/imsrj.v4i4.999
13. Ankolekar A, Eppings L, Bottari F, Pinho IF, Howard K, Baker R, et al. Using artificial intelligence and predictive modelling to enable Learning Healthcare Systems (LHS) for pandemic preparedness. Computational and Structural Biotechnology Journal. 2024. 24: 412-419. DOI: 10.1016/j.csbj.2024.05.014
14. Johnson O, Hassan B, Sato Y. Automated Evacuation Planning: AI systems for optimizing evacuation routes in large open areas.2024; DOI: 10.1007/978-3-642-28759-6_5
15. Abdul S, Adeghe EP, Adegoke BO, Adegoke AA, Udedeh EH. AI-enhanced healthcare management during natural disasters: Conceptual insights. Engineering Science & Technology Journal. 2024;5(5):1794-816. DOI: 10.51594/estj.v5i5.1155
16. Al Shafian S, Hu D. Integrating machine learning and remote sensing in disaster management: A decadal review of post-disaster building damage assessment. Buildings. 2024; 14(8): 2344. DOI: 10.3390/buildings14082344
17. Yang J, Hou H, Hu H. Exploring the intelligent emergency management mode of rural natural disasters in the era of digital technology. Sustainability. 2024; 16(6): 2366. DOI: 10.3390/su16062366
18. Sun L, Li H, Nagel J, Yang S. Convergence of AI and urban emergency responses: Emerging pathway toward resilient and equitable communities. App Sci. 2024; 14(17): 7949. DOI: 10.3390/app14177949
19. Toorajipour R, Sohrabpour V, Nazarpour A, Oghazi P, Fischl M. Artificial intelligence in supply chain management: A systematic literature review. Journal of Business Research. 2021; 122: 502-17. DOI: 10.1016/j.jbusres.2020.09.009
20. Janardhanan Y. Crowd analysis and tracking for individual rescue operation using machine learning. International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology. 2024; 12(4): 466-77. DOI: 10.22214/ijraset.2024.59786
21. Ng ZQP, Ling LYJ, Chew HSJ, Lau Y. The role of artificial intelligence in enhancing clinical nursing care: A scoping review. J Nurs Manag. 2022; 30(8): 3654-74. DOI: 10.1111/jonm.13425
22. Zio E. The future of risk assessment. Reliability Engineering & System Safety. 2018;177:176-90. DOI: 10.1016/j.ress.2018.04.020
23. Fernando YS. Revolutionizing Emergency Response and Disaster Management with AI: Creating Intelligent Systems for Triage, Resource Allocation, and Situational Awareness during Healthcare Crises. International Journal of Applied Machine Learning and Computational Intelligence. 2023;13(12):11-20. DOI: 10.1109/aimla59606.2024.10531386
24. Bates DW, Levine D, Syrowatka A, Kuznetsova M, Craig KJT, Rui A, et al. The potential of artificial intelligence to improve patient safety: A scoping review. NPJ Digit Med. 2021;4(1):54. DOI: 10.1038/s41746-021-00423-6
25. El-Bouri R, Taylor T, Youssef A, Zhu T, Clifton DA. Machine learning in patient flow: a review. Prog Biomed Eng. 2021; 3(2): 022002. DOI: 10.1088/2516-1091/abddc5
26. Ellahham S, Ellahham N. Use of artificial intelligence for improving patient flow and healthcare delivery. J Comput Sci Syst Biol. 2019; 12(303): 2.. Available at: https://www.academia.edu/67785462/Use_of_Artificial_Intelligence_for_Improving_Patient_Flow_and_Healthcare_Delivery
27. Sharma S, Rawal R, Shah D. Addressing the challenges of AI-based telemedicine: Best practices and lessons learned. J Educ Health Promot. 2023; 12: 338. DOI: 10.4103/jehp.jehp_402_23
28. Abdulmalek S, Nasir A, Jabbar WA, Almuhaya MAM, Bairagi AK, Khan MA, et al. IoT-Based Healthcare-Monitoring System towards Improving Quality of Life: A Review. Healthcare (Basel). 2022; 10(10): 1993. DOI:

10.3390/healthcare10101993

29. Bhardwaj V, Joshi R, Gaur AM. IoT-Based Smart Health Monitoring System for COVID-19. SN Computer Science. 2022;3(2):137. DOI: 10.1007/s42979-022-01015-1
30. 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(1): 108642. DOI: 10.1016/j.ijpe.2022.108642
31. Kirpalani C. Technology-Driven Approaches to Enhance Disaster Response and Recovery. Geospatial Technology for Natural Resource Management. 2024: 25-81. DOI: 10.1002/9781394167494.ch2
32. Al Marzooqi M. The contribution of artificial intelligence (AI) to disaster response and management: Anglia Ruskin Research Online (ARRO); 2024. DOI: 10.25411/aru.27316209
33. Zheng Z, Zhong Y, Wang J, Ma A, Zhang L. Building damage assessment for rapid disaster response with a deep object-based semantic change detection framework: From natural disasters to man-made disasters. Remote Sensing of Environment. 2021; 265: 112636. DOI: 10.1016/j.rse.2021.112636
34. Agbaje TH, Abomaye-Nimenibo N, Ezeh CJ, Bello A, Olorunnishola A. Building Damage Assessment in Aftermath of Disaster Events by Leveraging Geoai (Geospatial Artificial Intelligence). World Journal of Advanced Research and Reviews. 2024;23(1):667-87. DOI: 10.30574/wjarr.2024.23.1.2000
35. Dahake R, Metre K, Kale N, Dange B, Mahankale N. AI-Powered Environmental Monitoring and Conservation Strategies. International Journal of Engineering Trends and Technology. 2024; 72(8): 1-7. DOI: 10.14445/22315381/ijett-v72i8p101
36. Albahri A, Khaleel YL, Habeeb MA, Ismael RD, Hameed QA, Deveci M, et al. A systematic review of trustworthy artificial intelligence applications in natural disasters. Computers and Electrical Engineering. 2024; 118(8): 109409. DOI: 10.1016/j.compeleceng.2024.109409
37. Park J Y. Real-time monitoring electronic triage tag system for improving survival rate in disaster-induced mass casualty incidents. Healthcare; 2021 ;9(7): 877. DOI: 10.3390/healthcare9070877
38. Syed FM, ES FK, Johnson E. AI in Protecting Sensitive Patient Data under GDPR in Healthcare. International Journal of Advanced Engineering Technologies and Innovations. 2023; 1(02): 401-35. DOI: 10.24321/2582.3280.202302
39. Saheb T, Sidaoui M, Schmarzo B. Convergence of artificial intelligence with social media: A bibliometric & qualitative analysis. Telematics and Informatics Reports. 2024;14:100146. DOI: 10.1016/j.teler.2024.100146
40. Jain PK, Pamula R, Srivastava G. A systematic literature review on machine learning applications for consumer sentiment analysis using online reviews. Computer science review. 2021;41:100413. DOI: 10.1016/j.cosrev.2021.100413
41. Islam MR, Liu S, Wang X, Xu G. Deep learning for misinformation detection on online social networks: A survey and new perspectives. Soc Netw Anal Min. 2020; 10(1): 82. DOI: 10.1007/s13278-020-00696-x
42. Imran M, Castillo C, Lucas J, Meier P, Vieweg S. AIDR: Artificial intelligence for disaster response. Proceedings of the 23rd International Conference on World Wide Web; 2014: 159-62. DOI: 10.1145/2567948.2577034
43. Chaparro PAR, Rincón EHH, Betancourt GAO, Sierra NM, Gómez MdMM, Peñuela CLJ. Artificial intelligence for the prediction of health emergencies and disasters. Disaster and Emergency Medicine Journal. 2024. 9(4): 250-8. DOI: 10.5603/demj.101110
44. Qin F, Huang C, Lin Z. Big data and artificial intelligence-driven natural disaster prediction and prevention: Technological advances and prospects. Geographical Research Bulletin. 2024;3:381-98. DOI: 10.3233/faia230901
45. KIM J, KIM D-j. Satellite Imagery and AI-based Disaster Monitoring and Establishing a Feasible Integrated Near Real-Time Disaster Monitoring System. Journal of the Korean Association of Geographic Information Studies. 2020;23(3):236-51. DOI: 10.11108/kagis.2011.14.1.059
46. Nagaiah K, Kalaivani K, Palamalai R, Suresh K, Sethuraman V, Karuppiah V. A Logical Remote Sensing Based Disaster Management and Alert System Using AI-Assisted Internet of Things Technology. Remote Sensing in Earth Systems Sciences. 2024; 7(4): 457-71.. DOI: 10.1007/s41976-024-00139-7
47. Kim D, You S, So S, Lee J, Yook S, Jang DP, et al. A data-driven artificial intelligence model for remote triage in the prehospital environment. PloS one. 2018; 13(10): e0206006. DOI: 10.1371/journal.pone.0206006
48. Kao C-L, Chien L-C, Wang M-C, Tang J-S, Huang P-C, Chuang C-C, et al. The development of new remote technologies in disaster medicine education: a scoping review. Frontiers in public health. 2023;11:1029558. DOI: 10.3389/fpubh.2023.1029558
49. Hu Y, Kuang W, Qin Z, Li K, Zhang J, Gao Y, et al. Artificial intelligence security: Threats and countermeasures. ACM Computing Surveys (CSUR). 2021; 55(1): 1-36. DOI: 10.1145/3487890
50. Li F, Ruijs N, Lu Y. Ethics & AI: A systematic review on ethical concerns and related strategies for designing with AI in healthcare. Ai. 2022; 4(1): 28-53. DOI: 10.3390/ai4010003
51. McDougall RJ. Computer knows best? The need for value-flexibility in medical AI. Journal of medical ethics. 2019;45(3):156-60. DOI: 10.1136/medethics-2018-105118