

Artificial Intelligence and Its Role in Health and Medicine: A Look Towards the Future

Masoud Arabfard^{1*}

¹ Chemical Injuries Research Center, Systems Biology and Poisoning Institute, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Received: 6 October 2024 Accepted: 16 November 2024

Abstract

Artificial intelligence (AI), as one of the most important technologies in today's world, has a profound impact on human lives and various industries, particularly in the field of health and medicine. With its ability to analyze large datasets and identify patterns, as well as its capacity to learn from humans, this technology helps physicians make more accurate diagnoses and design more effective treatments. To this end, numerous algorithms have been developed by researchers. For example, the use of machine learning algorithms in the analysis of medical images, such as X-rays and MRIs, helps in the early detection of diseases and increases the chances of patient recovery. Furthermore, AI can play a significant role in drug development, personalized treatments, and cancer research, and can help optimize resource management in healthcare systems. By predicting the demand for medical services and analyzing data related to disease patterns, this technology can lead to reduced costs and improved quality of medical services. Considering the high potential of human resources and existing infrastructure in Iran, the future of AI in the field of health is promising, but there is a need for investment in research and development and attention to ethical issues and patient privacy.

Keywords: Artificial Intelligence, Health and Medicine, Future of Iran.

* **Corresponding Author:** Masoud Arabfard

Address: Chemical Injuries Research Center, Systems Biology and Poisoning Institute, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

E-mail: arabfard@gmail.com



هوش مصنوعی و نقش آن در سلامت و پزشکی با نگاه به آینده

مسعود عربفرد*

^۱ مرکز تحقیقات آسیب های شیمیایی، انستیتو سیستم بیولوژی و مسمومیت ها، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج)، تهران، ایران

دریافت مقاله: ۱۴۰۳/۰۷/۱۵ پذیرش مقاله: ۱۴۰۳/۰۸/۲۶

چکیده

هوش مصنوعی به عنوان یکی از مهم ترین فناوری ها در دنیای امروز، تأثیرات عمیقی بر زندگی انسان ها و صنایع مختلف، به ویژه در حوزه سلامت و پزشکی دارد. این فناوری با توانایی تحلیل داده های بزرگ و شناسایی الگوها، همچنین با قابلیت یادگیری از انسان ها به پزشکان کمک می کند تا تشخیص های دقیق تری ارائه دهند و درمان های مؤثرتری طراحی کنند. در این راستا الگوریتم های متعددی توسط محققان توسعه داده شده است. به عنوان مثال استفاده از الگوریتم های یادگیری ماشین در تحلیل تصاویر پزشکی، مانند اشعه ایکس و MRI، به شناسایی زود هنگام بیماری ها کمک می کند و شانس بهبودی بیماران را افزایش می دهد. علاوه بر این، هوش مصنوعی می تواند در توسعه داروها، درمان های شخصی سازی شده و سرطان نقش مهمی ایفا کند و به بهینه سازی مدیریت منابع در سیستم های بهداشتی کمک کند. با پیش بینی تقاضا برای خدمات پزشکی و تحلیل داده های مربوط به الگوهای بیماری، این فناوری می تواند به کاهش هزینه ها و بهبود کیفیت خدمات پزشکی منجر شود. با توجه به پتانسیل بالای نیروی انسانی و زیرساخت های موجود در ایران، آینده هوش مصنوعی در حوزه سلامت نویدبخش است، اما نیاز به سرمایه گذاری در تحقیق و توسعه و توجه به مسائل اخلاقی و حریم خصوصی بیماران نیز احساس می شود.

کلیدواژه ها: هوش مصنوعی، سلامت و پزشکی، آینده ایران.

* نویسنده مسئول: مسعود عربفرد

آدرس: مرکز تحقیقات آسیب های شیمیایی، انستیتو سیستم بیولوژی و مسمومیت ها، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج)، تهران، ایران.

ایمیل: arabfard@gmail.com

مقدمه

در دنیای امروز، هوش مصنوعی به عنوان یکی از مهم‌ترین فناوری‌ها به شمار می‌آید که تأثیرات عمیقی بر تمامی جنبه‌های زندگی انسان‌ها دارد (۱). ترمینولوژی هوش مصنوعی به مجموعه‌ای از اصطلاحات و مفاهیم مربوط به این حوزه اشاره دارد که شامل مفاهیمی مانند یادگیری ماشین، یادگیری عمیق، شبکه‌های عصبی، پردازش زبان طبیعی و بینایی ماشین است (۲،۳). تمامی این اصطلاحات برگرفته از توان یادگیری ماشین‌ها از رفتارها و عملکرد انسان دارد. این اصطلاحات به توصیف توانایی ماشین‌ها در انجام وظایفی مشابه انسان‌ها، یادگیری از داده‌ها، پردازش و تحلیل اطلاعات، و تعامل با کاربران کمک می‌کنند. همچنین مفاهیم دیگری مانند اتوماسیون، الگوریتم، داده‌های بزرگ و اخلاق هوش مصنوعی وجود دارند که به درک بهتر چالش‌ها و فرصت‌های این فناوری در جامعه مدرن کمک می‌کنند. این فناوری نه تنها در حوزه‌های صنعتی و تجاری، بلکه در بهبود کیفیت زندگی و تقویت سرمایه‌های انسانی نیز نقش بسزایی ایفا می‌کند. با پیشرفت‌های روزافزون در زمینه هوش مصنوعی، نیاز به درک بهتر از چگونگی تأثیر این فناوری بر روی مهارت‌ها و توانمندی‌های انسانی بیش از پیش احساس می‌شود (۴).

در دهه‌های اخیر، پیشرفت‌های چشمگیری در زمینه هوش مصنوعی به وقوع پیوسته است که تأثیرات عمیقی بر زندگی روزمره و صنایع مختلف، به ویژه در حوزه سلامت و پزشکی، داشته است. هوش مصنوعی با توانایی تحلیل داده‌های بزرگ و شناسایی الگوها، به پزشکان و محققان کمک می‌کند تا تشخیص‌های دقیق‌تری ارائه دهند و درمان‌های مؤثرتری را برای بیماران طراحی کنند. این فناوری به عنوان یک ابزار قدرتمند، می‌تواند به بهبود کیفیت خدمات پزشکی و افزایش دسترسی به مراقبت‌های بهداشتی کمک کند (۵).

نقش هوش مصنوعی در تشخیص بیماری‌ها به‌ویژه در مراحل اولیه، بسیار حائز اهمیت است. با استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین، سیستم‌های هوش مصنوعی قادر به تحلیل تصاویر پزشکی، نظیر تصاویر اشعه ایکس و MRI، هستند و می‌توانند نشانه‌های بیماری را شناسایی کنند که ممکن است توسط چشم انسان نادیده گرفته شود. این امر نه تنها به افزایش دقت تشخیص کمک می‌کند، بلکه می‌تواند زمان لازم برای شروع درمان را نیز کاهش دهد و بدین ترتیب شانس بهبودی بیمار را افزایش دهد (۶). علاوه بر تشخیص، هوش مصنوعی در زمینه توسعه داروها و درمان‌های جدید نیز نقش مهمی ایفا می‌کند. با شبیه‌سازی‌های پیچیده و تحلیل داده‌های بالینی، این فناوری می‌تواند روند کشف و توسعه داروها را تسریع کند و هزینه‌های مربوط به آن را کاهش دهد. به علاوه، هوش مصنوعی می‌تواند به پزشکان در انتخاب بهترین روش‌های درمانی براساس ویژگی‌های فردی بیماران کمک کند و به این ترتیب درمان‌های شخصی‌سازی‌شده‌تری ارائه دهد (۷،۸).

با نگاه به آینده، انتظار می‌رود که هوش مصنوعی به طور فزاینده‌ای در سیستم‌های بهداشتی و درمانی ادغام شود. این فناوری می‌تواند به بهینه‌سازی منابع، کاهش هزینه‌ها و افزایش کارایی در ارائه خدمات پزشکی کمک کند. با این حال، برای بهره‌گیری کامل از پتانسیل‌های هوش مصنوعی، نیاز به تحقیق و توسعه بیشتر، همچنین توجه به مسائل اخلاقی و حریم خصوصی وجود دارد. به طور کلی، هوش مصنوعی می‌تواند به عنوان یک عنصر کلیدی در تحول آینده سلامت و پزشکی در نظر گرفته شود (۹،۱۰).

تعریف هوش مصنوعی

هوش مصنوعی به فناوری‌هایی گفته می‌شود که به ماشین‌ها و کامپیوترها این امکان را می‌دهند که مانند انسان‌ها فکر کنند، یاد بگیرند و تصمیم بگیرند. به عبارت دیگر، هوش مصنوعی به سیستم‌ها کمک می‌کند تا از داده‌ها استفاده کنند، الگوها را شناسایی کنند و وظایفی را به صورت خودکار انجام دهند، مانند تشخیص صدا، ترجمه زبان و بازی‌های رایانه‌ای (۱۱،۱۲). هوش مصنوعی از دهه ۱۹۵۰ به عنوان یک رشته علمی آغاز شد. در این زمان، پژوهشگران مانند آلن تورینگ و جان مک‌کارتی به بررسی امکان ایجاد ماشین‌هایی با توانایی تفکر و یادگیری پرداختند. در ابتدا، هوش مصنوعی بیشتر بر روی الگوریتم‌های ساده و برنامه‌نویسی متمرکز بود، اما با گذشت زمان و پیشرفت فناوری، زمینه‌های جدیدی برای آموزش و توسعه مهارت در این حوزه ایجاد شد (۱۳). در دهه‌های ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰، با ظهور شبکه‌های عصبی و یادگیری ماشین، هوش مصنوعی به سرعت پیشرفت کرد. این فناوری‌ها به ماشین‌ها این امکان را می‌دهند که از داده‌ها یاد بگیرند و بهبود یابند. در نتیجه، آموزش‌های مردم و توسعه مهارت‌ها در این زمینه اهمیت بیشتری پیدا کرد. مؤسسات آموزشی و دانشگاه‌ها دوره‌های آموزشی و کارگاه‌های تخصصی را برای آشنایی افراد با مفاهیم هوش مصنوعی و کاربردهای آن ارائه کردند. امروزه، با توجه به گسترش کاربردهای هوش مصنوعی در صنایع مختلف، نیاز به آموزش‌های مستمر و توسعه مهارت در این حوزه به شدت احساس می‌شود، به طوری که افراد می‌توانند در زمینه‌هایی مانند داده‌کاوی، یادگیری عمیق و تجزیه و تحلیل داده‌ها فعالیت کنند (۱۴).

پیشرفت‌های کلیدی که می‌توان در این حوزه رقم زد

به دلیل وسعت کاربرد هوش مصنوعی در تمام حوزه‌های امروزه می‌توان برای پیشرفت در این حوزه اقدامات متنوعی را انجام داد. به عنوان مثال، پیشرفت‌های قابل توجهی در الگوریتم‌های یادگیری ماشین، به ویژه در زمینه یادگیری عمیق، امکان تحلیل داده‌های بزرگ و پیچیده را فراهم کرده است. این الگوریتم‌ها می‌توانند الگوها و روندهای پنهان را شناسایی کنند که به تصمیم‌گیری‌های بهتری در زمینه‌های مختلف کمک می‌کند. هوش مصنوعی به تحلیل داده‌های اجتماعی و اقتصادی کمک کرده و به سیاست‌گذاران این امکان را می‌دهد که با استفاده از پیش‌بینی‌های دقیق‌تر، تصمیمات بهتری اتخاذ کنند. برای مثال،

شود و الگوریتم‌ها تحت تأثیر داده‌های آموزشی تعصب داشته باشند. همچنین، کمبود مهارت و آموزش در بین افراد، به ویژه در مناطق کمتر توسعه‌یافته، مانع از بهره‌برداری کامل از پتانسیل‌های هوش مصنوعی می‌شود. چالش‌های فنی نیز شامل پیچیدگی سیستم‌ها و نیاز به داده‌های با کیفیت هستند که می‌توانند به نتایج غیرقابل اعتماد منجر شوند. علاوه بر این، تغییرات فرهنگی و سازمانی می‌تواند به مقاومت در برابر پذیرش فناوری‌های جدید منجر شود، به‌ویژه زمانی که این فناوری‌ها با فرهنگ موجود در سازمان‌ها همخوانی نداشته باشند. در نهایت، عدم وجود چارچوب‌های قانونی مشخص و چالش‌های بین‌المللی نیز می‌تواند به پیچیدگی‌های بیشتری در استفاده از هوش مصنوعی منجر شود. به‌طور کلی، برای بهره‌برداری مؤثر از هوش مصنوعی، نیاز به همکاری بین دولت‌ها، سازمان‌ها و جامعه وجود دارد تا زیرساخت‌های مناسب و فرهنگ پذیرش فناوری ایجاد شود (۲۰).

نتایج مثبت هوش مصنوعی برای سلامت و پزشکی

یکی از بزرگ‌ترین دستاوردهای هوش مصنوعی در حوزه پزشکی، افزایش دقت در تشخیص بیماری‌ها است. سیستم‌های هوش مصنوعی می‌توانند با تحلیل تصاویر پزشکی، الگوهای پنهانی که ممکن است توسط پزشکان نادیده گرفته شود را شناسایی کنند. این دقت بیشتر در تشخیص بیماری‌هایی مانند سرطان، بیماری‌های قلبی و اختلالات عصبی می‌تواند منجر به تشخیص زودهنگام و بهبود شانس درمان بیماران شود. هوش مصنوعی توانایی تجزیه و تحلیل داده‌های ژنتیکی و بالینی را نیز دارد که می‌تواند به توسعه درمان‌های شخصی‌سازی شده کمک کند. با استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین، پزشکان می‌توانند بهترین گزینه‌های درمانی را بر اساس ویژگی‌های خاص هر بیمار شناسایی کنند. این رویکرد به ویژه در درمان بیماری‌های مزمن و سرطان مؤثر است، زیرا به پزشکان این امکان را می‌دهد که درمان‌هایی را ارائه دهند که به طور خاص بر اساس نیازهای فردی بیماران طراحی شده‌اند (۲۱).

همچنین از دیدگاه مدیریتی، هوش مصنوعی می‌تواند به بهینه‌سازی مدیریت منابع در سیستم‌های بهداشتی کمک کند. با تحلیل داده‌های مربوط به الگوهای بیماری و نیازهای بیماران، این فناوری می‌تواند پیش‌بینی‌های دقیقی از تقاضا برای خدمات پزشکی ارائه دهد. به این ترتیب، بیمارستان‌ها و مراکز درمانی می‌توانند منابع و نیروی انسانی خود را به طور مؤثرتری برنامه‌ریزی کنند. این بهینه‌سازی نه تنها منجر به کاهش هزینه‌ها می‌شود، بلکه کیفیت خدمات پزشکی را نیز بهبود می‌بخشد و دسترسی به درمان را برای بیماران افزایش می‌دهد (۲۲).

از جمله قابلیت‌های دیگری که در حوزه نظام سلامت کاربرد بسیار مؤثری دارد، بهبود فرآیندهای تصمیم‌گیری است. با ارائه تحلیل‌های دقیق و پیش‌بینی‌های مبتنی بر داده، مدیران می‌توانند تصمیمات بهتری اتخاذ کنند که به نفع بیمار، پزشک و کلیه پرسنل

تحلیل داده‌های نظرسنجی و رفتار رای‌دهندگان می‌تواند به بهبود استراتژی‌های انتخاباتی کمک کند. هوش مصنوعی با اتوماسیون فرآیندها و بهینه‌سازی زنجیره‌های تأمین، به کسب‌وکارها کمک می‌کند تا کارایی خود را افزایش دهند. این موضوع نه تنها به کاهش هزینه‌ها منجر می‌شود بلکه به تصمیم‌گیری‌های سریع‌تر و دقیق‌تر نیز کمک می‌کند (۱۵).

هوش مصنوعی با توانایی تجزیه و تحلیل داده‌های بزرگ و شناسایی الگوها، می‌تواند به پیشرفت‌های کلیدی در تشخیص بیماری‌ها کمک کند. سیستم‌های یادگیری ماشین قادرند تا از داده‌های بالینی و تصاویر پزشکی استفاده کنند و الگوهای پیچیده‌ای را شناسایی کنند که ممکن است برای پزشکان قابل مشاهده نباشند. به عنوان مثال، در تشخیص سرطان، الگوریتم‌های هوش مصنوعی می‌توانند با تحلیل تصاویر ماموگرافی، ناهنجاری‌ها را شناسایی کرده و نسبت به روش‌های سنتی، دقت بالاتری ارائه دهند. این دقت بیشتر می‌تواند به تشخیص زودهنگام بیماری‌ها و افزایش نرخ بهبودی بیماران منجر شود (۱۶-۱۸).

علاوه بر تشخیص، هوش مصنوعی نقش مهمی در بهینه‌سازی فرآیندهای درمانی دارد. سیستم‌های هوش مصنوعی می‌توانند با تحلیل داده‌های مربوط به تاریخچه پزشکی بیماران، بهترین گزینه‌های درمانی را پیشنهاد دهند. این فناوری با استفاده از الگوریتم‌های پیشرفته، می‌تواند به پزشکان کمک کند تا درمان‌های شخصی‌سازی شده‌تری ارائه دهند که با ویژگی‌های خاص هر بیمار سازگار باشد. به عنوان مثال، در درمان سرطان، هوش مصنوعی می‌تواند به شناسایی داروهای مؤثر بر اساس ژنتیک بیمار و نوع تومور کمک کند و به این ترتیب، شانس موفقیت درمان را افزایش دهد (۱۹).

در نهایت، هوش مصنوعی می‌تواند به بهبود مدیریت منابع و کارایی سیستم‌های بهداشتی کمک کند. با استفاده از تحلیل داده‌های مربوط به الگوهای بیماری و نیازهای بیماران، سیستم‌های هوش مصنوعی می‌توانند به پیش‌بینی تقاضا برای خدمات پزشکی و تخصیص بهینه منابع کمک کنند. این امر می‌تواند منجر به کاهش هزینه‌ها و بهبود کیفیت خدمات شود. به عنوان مثال، با پیش‌بینی شیوع بیماری‌های خاص، بیمارستان‌ها می‌توانند منابع و نیروی انسانی خود را به طور مؤثرتری برنامه‌ریزی کنند تا در زمان بحران، پاسخگویی بهتری داشته باشند. به طور کلی، هوش مصنوعی می‌تواند به عنوان یک عامل تحول در حوزه سلامت و پزشکی عمل کند و به بهبود کیفیت زندگی بیماران کمک کند.

چالش‌ها و موانع

استفاده از هوش مصنوعی در سلامت با چالش‌ها و موانع متعددی روبه‌رو است. یکی از مسائل اصلی، نگرانی‌های اخلاقی و اجتماعی است که شامل حریم خصوصی بیمار، پزشک و سیستم مراقبت سلامت و نیز تعصبات الگوریتمی می‌شود؛ زیرا استفاده از داده‌های شخصی ممکن است به نقض حریم خصوصی افراد منجر

پیشرفته را کاهش دهد. البته در بسیاری از متخصصان، یکی از دلایل عدم پذیرش این سیستم‌ها به عدم شناخت انسان از نحوه تصمیم‌گیری این الگوریتم‌ها است که با بوجود آمدن الگوریتم‌های جدید امکان تفسیرپذیری نتایج حاصل از الگوریتم‌های هوش مصنوعی بیشتر شده است.

بهبودسازی فرآیندهای درمانی در مراکز بهداشتی و درمانی، با تحلیل داده‌های مربوط به تاریخچه پزشکی بیماران، به سیستم‌های آینده کمک خواهند کرد تا بتوانند بهترین گزینه‌های درمانی را پیشنهاد دهند. این رویکرد می‌تواند به ویژه در درمان بیماری‌های مزمن مانند دیابت و فشار خون مؤثر باشد، جایی که برنامه‌ریزی دقیق درمان و نظارت بر وضعیت بیمار ضروری است. همچنین آن‌ها می‌تواند به بهبود مدیریت منابع در سیستم‌های بهداشتی ایران کمک کند. با پیش‌بینی تقاضا برای خدمات پزشکی و تحلیل داده‌های مربوط به الگوهای بیماری، مراکز درمانی می‌توانند منابع و نیروی انسانی خود را به طور مؤثرتری برنامه‌ریزی کنند. به عنوان مثال، در دوران شیوع بیماری‌های واگیر، مانند کرونا، استفاده از هوش مصنوعی برای پیش‌بینی شیوع و تخصیص منابع به بیمارستان‌ها می‌تواند به کاهش فشار بر سیستم بهداشتی کمک کند و کیفیت خدمات را بهبود بخشد. به طور کلی، آینده سلامت و پزشکی مبتنی بر هوش مصنوعی در ایران می‌تواند به بهبود کیفیت زندگی بیماران و افزایش کارایی سیستم بهداشتی منجر شود. با توجه به بررسی‌های انجام شده چارچوبی را که می‌تواند برای آینده سلامت و پزشکی مبتنی بر فناوری‌های هوش مصنوعی متصور شده را می‌توان در شکل ۱ مشاهده کرد.

نظام سلامت باشد. این بهبود در تصمیم‌گیری می‌تواند به افزایش شفافیت و اعتماد در سیستم منجر شود و به پرسنل احساس ارزشمندی بیشتری بدهد. همچنین، هوش مصنوعی می‌تواند به شناسایی و جذب استعدادهاى جدید کمک کند، به‌ویژه در زمینه‌های تخصصی که نیاز به مهارت‌های خاص دارند. به‌طور کلی، استفاده از هوش مصنوعی می‌تواند به آموزش سرمایه‌های انسانی و ایجاد محیط‌های کاری پویاتر و کارآمدتر منجر شود (۲۳).
آینده سلامت و پزشکی مبتنی بر هوش مصنوعی در ایران
به دلیل پیشرفت‌های تکنولوژیکی و افزایش دسترسی به داده‌های پزشکی، آینده سلامت و پزشکی مبتنی بر هوش مصنوعی در ایران نویدبخش خواهد بود. با توجه به جمعیت جوان و تحصیل‌کرده کشور، قابلیت‌های توسعه و پیاده‌سازی فناوری‌های هوش مصنوعی در حوزه سلامت بسیار بالا است. به عنوان مثال، استفاده از سیستم‌های هوش مصنوعی برای تحلیل داده‌های بالینی و شناسایی الگوهای بیماری می‌تواند به پزشکان کمک کند تا تشخیص‌های دقیق‌تری ارائه دهند و درمان‌های مؤثرتری را برای بیماران طراحی کنند.

یکی از حوزه‌های کاربردی هوش مصنوعی در ایران، تشخیص زودهنگام بیماری‌ها است. با استفاده از الگوریتم‌های یادگیری عمیق، می‌توان تصاویر پزشکی مانند ماموگرافی و سی‌تی‌اسکن را تحلیل کرد و ناهنجاری‌ها را شناسایی کرد. به عنوان مثال، در بیمارستان‌های بزرگ تهران، استفاده از سیستم‌های هوش مصنوعی برای تشخیص سرطان سینه در مراحل اولیه می‌تواند به افزایش شانس بهبودی بیماران کمک کند و بار مالی درمان‌های



شکل-۱. چارچوب آینده سلامت و پزشکی با مرکزیت فناوری هوش مصنوعی

آموزش پزشکان و متخصصان، و ایجاد زیرساخت‌های مناسب وجود دارد. همچنین، توجه به مسائل اخلاقی و حفظ حریم خصوصی بیماران در پیاده‌سازی سیستم‌های هوش مصنوعی امری حیاتی است. اگر ایران بتواند به درستی از این فناوری بهره‌برداری کند، می‌تواند به یکی از کشورهای پیشرو در زمینه سلامت و پزشکی مبتنی بر هوش مصنوعی تبدیل شود و به الگوی موفق‌تری برای دیگر کشورها باشد.

تضاد منافع: بدین وسیله نویسنده تصریح می‌نماید که هیچ‌گونه تضاد منافی در مطالعه حاضر وجود ندارد.

منابع

1. Makridakis S. The forthcoming Artificial Intelligence (AI) revolution: Its impact on society and firms. *Futures*. 2017;90:46-60. doi:10.1016/j.futures.2017.03.006
2. Hamet P, Tremblay J. Artificial intelligence in medicine. *Metabolism*. 2017;69:S36-S40. doi:10.1016/j.metabol.2017.01.011
3. Raghuvanshi D. Artificial Intelligence: Basics and Terminology. *International Journal of Trend in Scientific Research and Development*. 2018;2(6): 1539-41.
4. Abbas Khan M, Khan H, Omer MF, Ullah I, Yasir M. Impact of artificial intelligence on the global economy and technology advancements. *Artificial General Intelligence (AGI) Security: Smart Applications and Sustainable Technologies*. Singapore: Springer Nature Singapore; 2024. pp. 147-180.
5. Ahmed Z, Mohamed K, Zeeshan S, Dong X. Artificial intelligence with multi-functional machine learning platform development for better healthcare and precision medicine. *Database*. 2020;2020:baaa010. doi:10.1093/database/baaa010
6. Yoon HJ, Jeong YJ, Kang H, Jeong JE, Kang DY. Medical image analysis using artificial intelligence. *Progress in Medical Physics*. 2019; 30(2):49-58. doi:10.14316/pmp.2019.30.2.49
7. Gupta R, Srivastava D, Sahu M, Tiwari S, Ambasta RK, Kumar P. Artificial intelligence to deep learning: machine intelligence approach for drug discovery. *Molecular Diversity*. 2021;25: 1315-60. doi:10.1007/s11030-021-10217-3
8. Schork NJ. Artificial intelligence and personalized medicine. *Cancer Treatment Research*. 2019;178: 265-83. doi:10.1007/978-3-030-16391-4_11
9. Govindaraj M, Khan P, Krishnan R, Gnanasekaran C, Lawrence J. Revolutionizing Healthcare: The Transformative Impact of Artificial Intelligence. In *Revolutionizing the Healthcare Sector with AI*. IGI Global Scientific Publishing; 2024. pp. 54-78.
10. Choubey A, Choubey SB, Prafull K, Daulatabad VS, John N, Choubey SB. Healthcare Transformation: Artificial Intelligence Is the Dire Imperative of the Day. *Cureus*. 2024;16(6): e62652. doi:10.7759/cureus.62652
11. Kühl N, Schemmer M, Goutier M, Satzger G. Artificial intelligence and machine learning. *Electronic Markets*. 2022;32(4):2235-44.
12. Zhang C, Lu Y. Study on artificial intelligence: The state of the art and future prospects. *Journal of Industrial Information Integration*. 2021;23: 100224. doi:10.1016/j.jii.2021.100224
13. Becker BA, Denny P, Finnie-Ansley J, Luxton-Reilly A, Prather J, Santos EA. Programming is hard-or at least it used to be: Educational opportunities and challenges of ai code generation. In *Proceedings of the 54th ACM Technical Symposium on Computer Science Education V. 1* 2023. pp. 500-506.
14. Deng L. Artificial intelligence in the rising wave of deep learning: The historical path and future outlook [perspectives]. *IEEE Signal Processing Magazine*. 2018;35(1):180-77. doi:10.1109/MSP.2017.2762725
15. Bello A. The impact of Big Data on economic forecasting and policy making. *International Journal of Development and Economic Sustainability*. 2022;10(6):66-89.
16. SHUKLA T. Beyond Diagnosis: AI's Role in Preventive Healthcare and Early Detection. *Iconic Research And Engineering Journals*. 2024;8:53-63.
17. Alshuhri MS, Al-Musawi SG, Al-Alwany AA, Uinarni H, Rasulova I, Rodrigues P, et al. Artificial intelligence in cancer diagnosis: Opportunities and challenges. *Pathology-Research and Practice*. 2024;253:154996. doi:10.1016/j.prp.2023.154996
18. Rasool S, Ali M, Shahroz HM, Hussain HK, Gill AY. Innovations in AI-powered healthcare: Transforming cancer treatment with innovative methods. *BULLET: Jurnal Multidisiplin Ilmu*. 2024;3(1):118-28.
19. Sharma V, Singh A, Chauhan S, Sharma PK, Chaudhary S, Sharma A, et al. Role of artificial intelligence in drug discovery and target

نتیجه‌گیری

آینده سلامت و پزشکی در ایران با ورود هوش مصنوعی به یک مرحله جدید و نوآورانه وارد می‌شود. این فناوری نه تنها می‌تواند به بهبود دقت در تشخیص بیماری‌ها و توسعه درمان‌های شخصی‌سازی شده کمک کند، بلکه بهینه‌سازی فرآیندهای درمانی و مدیریت منابع را نیز به همراه دارد. با توجه به پتانسیل بالای نیروی انسانی و زیرساخت‌های موجود، ایران می‌تواند از این فناوری برای ارتقاء سطح خدمات بهداشتی و درمانی خود بهره‌برداری کند و به بهبود کیفیت زندگی شهروندان کمک نماید. با این حال، برای دستیابی به این اهداف، نیاز به سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه،

- identification in cancer. *Current Drug Delivery*. 2024;21(6):870-86. doi:10.2174/1567201821666230905090621
20. Li YH, Li YL, Wei MY, Li GY. Innovation and challenges of artificial intelligence technology in personalized healthcare. *Scientific Reports*. 2024;14(1):18994. doi:10.1038/s41598-024-70073-7
21. Rahman MA, Victoros E, Ernest J, Davis R, Shanjana Y, Islam MR. Impact of artificial intelligence (AI) technology in healthcare sector: a critical evaluation of both sides of the coin. *Clinical Pathology*. 2024;17:2632010X241226887. doi:10.1177/2632010X241226887
22. Prabhod KJ. The role of artificial intelligence in reducing healthcare costs and improving operational efficiency. *Quarterly Journal of Emerging Technologies and Innovations*. 2024;9(2):47-59.
23. Haleem A, Javaid M, Singh RP, Suman R. Medical 4.0 technologies for healthcare: Features, capabilities, and applications. *Internet of Things and Cyber-Physical Systems*. 2022;2:12-30. doi:10.1016/j.iotcps.2022.04.001