

## **Application and Capabilities of Artificial Intelligence in the Management of Traumatic Patients**

**Hadi Khoshmohabat<sup>1</sup>, Davood Bizari<sup>1</sup>, Shaban Mehrvarz<sup>1</sup>, Alireza Soleymanitabar<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Trauma Research Center, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran*

<sup>2</sup>*Student Research Committee, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran*

**Received:** 4 January 2023 **Accepted:** 15 March 2023

---

### **Abstract**

Artificial intelligence is a set of different technologies that, by working together, enable machines to make decisions like humans and behave in terms of functionality similar to human intelligence. The increasing development of the use of artificial intelligence in various branches of medical sciences, pharmacy, genetics, etc. has led to the improvement of effectiveness and reduction of human errors in the diagnosis and treatment of various diseases and the provision of new methods in order to expand the boundaries of medical knowledge. In the field of trauma, which has always been considered a very important cause of death and disability in most countries of the world, the need to investigate and study the capacities and expand the use of artificial intelligence in the management of trauma victims seems essential. In this article, by briefly introducing the basics of artificial intelligence and its capabilities, the capacities of this field in the management of trauma victims have been examined, and finally, the optimal features for the design and application of systems based on artificial intelligence have been presented.

---

**Keywords:** Artificial Intelligence, Trauma, Machine Learning, Mortality Decline.

## کاربرد و توانمندی‌های هوش مصنوعی در مدیریت مصدومین ترومایی

هادی خوش‌محبت<sup>۱</sup>، داود بی‌زری<sup>۱\*</sup>، شعبان مهرورز<sup>۱</sup>، علیرضا سلیمانی تبار<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> مرکز تحقیقات تروما، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج)، تهران، ایران

<sup>۲</sup> کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج)، تهران، ایران

### چکیده

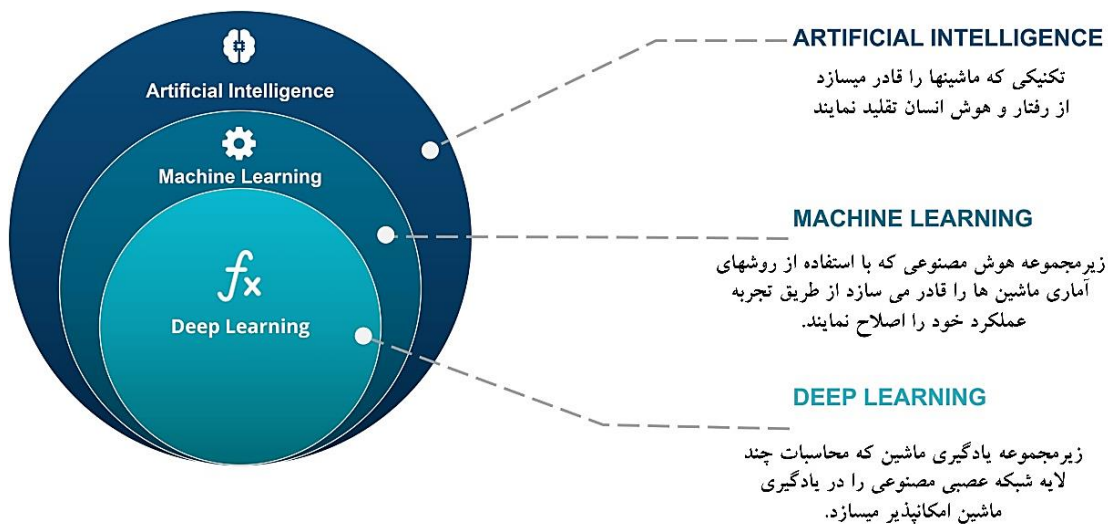
هوش مصنوعی (Artificial Intelligence) مجموعه‌ای از فناوری‌های مختلف است که با کارکرد همزمان، ماشین‌ها را قادر می‌سازد تا مانند انسان تصمیم‌گیری کرده و از نظر عملکردی مشابه هوش انسان رفتار نمایند. توسعه روزافزون کاربرد هوش مصنوعی در شاخه‌های مختلف علوم پزشکی، داروسازی، ژنتیک و غیره، منجر به بهبود اثربخشی و کاهش خطاهای انسانی در تشخیص و درمان انواع بیماری‌ها و ارائه روش‌های نوین در راستای گسترش مرزهای دانش پزشکی گردیده است. در حوزه تروما نیز که همواره به عنوان عامل بسیار مهم مرگ و میر و از کار افتادگی در اکثر کشورهای جهان مطرح بوده است نیاز به بررسی و مطالعه ظرفیت‌ها و گسترش کاربرد هوش مصنوعی در مدیریت مصدومین ترومایی ضروری به نظر می‌رسد. در این مقاله با معرفی اجمالی مبانی هوش مصنوعی و توانمندی‌های آن، ظرفیت‌های این حوزه در مدیریت مصدومین ترومایی بررسی و در نهایت ویژگی‌های بهینه جهت طراحی و بکارگیری سیستم‌های بر پایه هوش مصنوعی ارائه گردیده است.

**کلیدواژه‌ها:** هوش مصنوعی، تروما، یادگیری ماشین، کاهش مرگ و میر.

## مقدمه

و شاخه‌های مرتبط مانند داروسازی و ژنتیک تا حد زیادی بهبود و توسعه یافته است. به عنوان مثال به مواردی مانند تجربه اخیر کاربرد هوش مصنوعی در تشخیص و تفسیر نتایج حاصل از روش‌های مختلف تصویربرداری پزشکی در درمان بیماری‌هایی مانند کرونا، کشف ملکول‌های مؤثرتر در ساخت داروهای جدید، توانایی تشخیص الگوهای ژنتیکی منجر به بیماری‌های خاص و غیره اشاره نمود که درصد عملکرد صحیح بالایی از خود نشان داده است (۲). در حوزه مدیریت مصدومین ترومایی نیز اگرچه ایده‌هایی جهت بکارگیری مؤثر هوش مصنوعی مطرح و در حال انجام است، می‌توان گفت پژوهش‌های جاری که در ادامه به اختصار مورد بررسی قرار می‌گیرند هنوز در ابتدای راه هستند و بسیاری از نیازمندی‌های اساسی حوزه تروما هنوز قابلیت طرح و برطرف شدن توسط فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی را دارا هستند.

هوش مصنوعی به عنوان یکی از جدیدترین و پرکاربردترین حوزه‌های علوم رایانه بر آن است تا با هوشمندسازی رایانه‌ها و ماشین‌ها، کاربردهای حیاتی در فناوری‌های مختلف و از جمله علم پزشکی به منظور ضریب عملکرد موفق بالا در تشخیص و درمان بیماری‌ها ارائه دهد (۱). نخستین فناوری بر پایه هوش مصنوعی در پزشکی MYCIN (نامگذاری برگرفته از پسوند نام آنتی‌بیوتیک‌ها) بود که در دهه ۷۰ میلادی در دانشگاه پرینستون برای تشخیص عفونت‌های منتقل شونده از طریق خون مورد استفاده قرار گرفت؛ ولی به دلیل تعدد و پیچیدگی بالای الگوریتم‌های ارائه شده و عدم موفقیت قابل قبول عملاً استفاده از آن با شکست روبه‌رو گردید. امروزه با اصلاحات و مطالعات گسترده و همچنین افزایش توان رایانه‌ها در پردازش اطلاعات، کاربردهای هوش مصنوعی در پزشکی



شکل-۱. جایگاه یادگیری عمیق و یادگیری ماشین در هوش مصنوعی

۲- رباتیک (Robotics): کاربرد ربات‌هایی که می‌توانند برخی امور را با دقت بیشتر و سریع‌تر از انسان انجام دهند.  
 ۳- یادگیری ماشین (Machine Learning): به دلیل عدم توانایی تصمیم‌گیری در رایانه‌های کنونی و لزوم کدنویسی برای موارد مختلف، یادگیری ماشین امکان آموزش از محیط پیرامون و ایجاد یک الگوریتم جامع با قابلیت تصمیم‌گیری را فراهم می‌سازد.  
 ۴- شبکه عصبی مصنوعی (Artificial Neural Network): شبکه‌های عصبی مصنوعی می‌توانند با مشاهده و تفکیک نمونه‌های مختلف، و یادگیری تمایز آن‌ها، پیش‌بینی یا برچسب‌گذاری بر نمونه‌های جدید را انجام دهند.  
 ۵- منطق فازی (Fuzzy Logic): اصلاح و بازنمایی اطلاعات نامطمئن توسط شاخه منطق فازی از هوش مصنوعی در مواجهه با شرایط عدم اطمینان صورت می‌گیرد تا سطح مشخصی از

## معرفی مبانی و کاربرد هوش مصنوعی

نظر به اینکه هوش انسان از طریق انطباق‌پذیری با مشکلات و چالش‌های گوناگون محیط پیرامون خود و تغییر رفتار به یادگیری اقدام می‌نماید، رایانه‌ها و ماشین‌های مجهز به فناوری هوش مصنوعی نیز بر همین مبنا با اتخاذ تصمیماتی که معمولاً نیازمند سطوحی از هوش و تجربه انسانی است به پیش‌بینی و حل مشکلات احتمالی، کاهش خطای انسانی، و همچنین سرعت عمل بیشتر کمک می‌کنند. ایجاد این‌گونه الگوریتم‌ها توسط متخصصان و پیاده‌سازی آن‌ها منجر به شکل‌گیری شاخه‌های مختلف هوش مصنوعی شده که شامل موارد زیر می‌گردد:

۱- سیستم‌های خبره (Expert Systems): سیستم یا نرم‌افزاری که از دانش انسانی تقلید کرده و به تصمیم‌گیری می‌پردازد.

انعطاف‌پذیری و استدلال ارائه گردد.

۶- پردازش زبان طبیعی (Natural Language Processing): شاخه پردازش زبان طبیعی به عنوان رابط حیاتی، با بکارگیری سیستم صفر و یک امکان درک زبان طبیعی انسان برای رایانه‌ها و ماشین‌ها را فراهم می‌سازد. "یادگیری ماشین" به عنوان مهمترین شاخه از هوش مصنوعی خود شامل زیرشاخه‌های مختلفی است که مهمترین آن "یادگیری عمیق" نامیده می‌شود. تفاوت یادگیری ماشین و یادگیری عمیق را می‌توان در وجود الگوریتم‌های پیچیده‌تر و دارای لایه‌های بیشتر در یادگیری عمیق برشمرد (۳).

**ضرورت و اهمیت کاربرد هوش مصنوعی در مدیریت مصدومین ترومایی**  
در حال حاضر تروما به عنوان اولین عامل مرگ و میر و از علل

اساسی معلولیت و از کار افتادگی در اکثر کشورهای جهان و به خصوص کشورهای در حال توسعه است. با توجه به افزایش آمار مرگ و میر سالیانه در این حوزه و به خصوص در افراد جوان، لزوم ارتقای سیستم مدیریت و درمان تروما به شیوه‌های مختلف مانند استفاده از تجهیزات پزشکی مجهز به فناوری‌های نوین مانند هوش مصنوعی مطرح می‌گردد. در نهایت نتیجه این رویکرد به‌روزرسانی و بهبود روش‌های درمان و توانبخشی در مصدومین ترومایی و تسریع بازیابی سلامت آن‌ها بویژه در مورد تروماهای نظامی (اکتراً از نوع ترومای متعدد)، خواهد بود. آمار بررسی پژوهش‌های جاری نشان می‌دهد با رویکرد اصلی تلفیق هوش مصنوعی با روش‌های درمانی سعی بر آن است تا میزان سرعت، موفقیت و کیفیت مدیریت مصدومین ترومایی افزایش یابد. در جدول ۱ برخی از عناوین مهم تحقیقاتی با محوریت کاربرد هوش مصنوعی در درمان بیماران ترومایی آورده شده است.

جدول-۱. مهمترین عناوین تحقیقاتی و کاربرد فناوری هوش مصنوعی در درمان بیماران ترومایی

ردیف	عنوان
۱	هوش مصنوعی در درمان عارضه استرس بعد از تروما (PTSD)
۲	تشخیص میزان آسیب مغزی با کمک هوش مصنوعی
۳	طراحی و پیاده‌سازی سیستم هوشمند فازی جهت پیش‌بینی درصد مرگ و میر بیماران ترومایی در بخش مراقبت‌های ویژه
۴	هوش مصنوعی را برای کمک به شناسایی ترومای استخوانی در POC (نقطه مراقبت)
۵	کاربرد هوش مصنوعی در جراحی بیماران ترومایی به کمک ربات‌ها
۶	استفاده از هوش مصنوعی در لیزرها و پرتوپزشکی
۷	هوش مصنوعی بالینی: اولین مشاوره پزشکی در تشخیص و درمان تروما
۸	هوش مصنوعی در بررسی سوابق و اطلاعات پزشکی بیماران ترومایی
۹	بکارگیری هوش مصنوعی در توانبخشی و مراقبت‌های بعد از تروما با توجه به شرایط و سطح بروز تروما

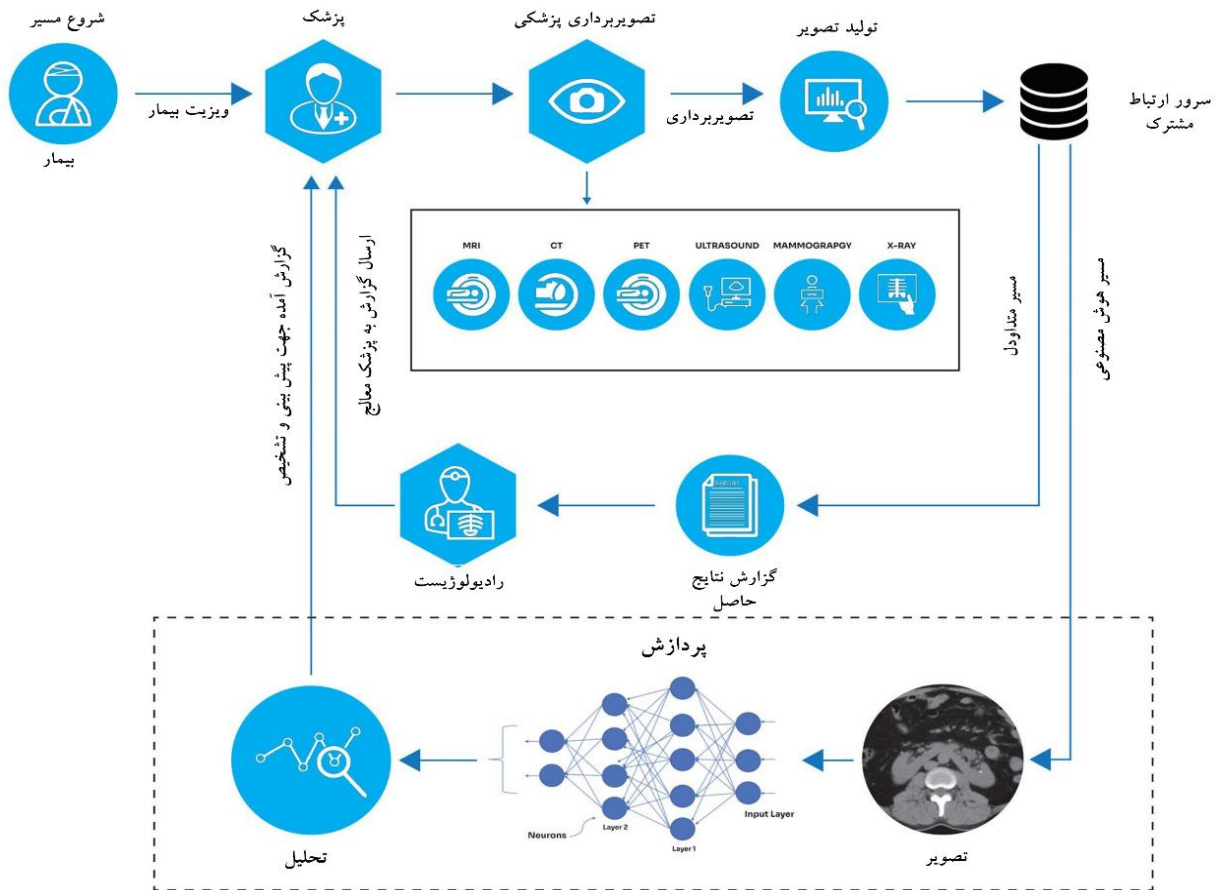
## نتیجه‌گیری

با توجه به کلیه موارد مذکور و به دلیل پیشرفت گسترده فناوری هوش مصنوعی در پزشکی و نیاز مبرم به بهبود روش‌های درمانی در علم تروما، این مطالعه اجمالی با هدف بررسی و ارائه ظرفیت‌های جاری و بالقوه جهت استفاده از هوش مصنوعی در مدیریت مصدومین ترومایی صورت گرفت. بدیهی است با توجه به رشد و انتشار سریع پژوهش‌ها در این زمینه نیاز به مطالعه بیشتر و نگارش مقاله مروری جامعی جهت بررسی کاربردهای هوش مصنوعی در علم تروما ضروری به نظر می‌رسد. نظر به اینکه تاخیر در تشخیص بیشترین علت مرگ و میر مربوط به بیماران ترومایی می‌باشد و نیز با توجه به دلایل دیگری مانند افزایش بهره‌وری در منابع و صرفه‌جویی در هزینه‌های تشخیصی و درمانی و کاهش زمان اقامت در بیمارستان و غیره، لزوم پایش و به‌روزرسانی روش‌های درمانی بیش از پیش احساس می‌گردد. علاوه بر این

ویژگی‌های مورد نیاز جهت طراحی و پیاده‌سازی الگوریتم‌های مورد استفاده در هوش مصنوعی شامل موارد زیر می‌باشد:

- ۱- رویکرد و طرح ساده و هوشمندانه چالش‌ها
- ۲- سهولت درک و اجرای الگوریتم
- ۳- کاربرپسند بودن از طریق ارتباط مؤثر تیم‌های پزشکی با مهندسیین طراح فرآیند
- ۴- توانایی داده کاوی و ارائه مشاوره سریع و با دقت، خودتنظیمی و یادگیری سریع
- ۵- سازگاری و افزودن دانش جدید، حداقل خطا و پیچیدگی محاسباتی (۴،۵).

به عنوان مثال Hameed BMZ و همکاران در مقاله‌ای با هدف بررسی پیشرفت‌های کاربرد هوش مصنوعی در تصویربرداری پزشکی در آینده، رویکرد مهندسی و بالینی این فناوری را در حوزه رادیولوژی بررسی و تشریح نموده‌اند که در شکل‌های ۲ و ۳ نشان داده شده‌اند (۶).



شکل-۲. مقایسه مسیر درمانی رایج با فرایند حاصل از بکارگیری هوش مصنوعی در درمان بیماران (۶)



به کارگیری و توسعه استفاده از هوش مصنوعی در تصویربرداری پزشکی

شکل-۳. مسیر کاربرد فناوری هوش مصنوعی در تصویربرداری پزشکی (۶)

علی‌رغم آنکه بررسی تاریخچه فناوری هوش مصنوعی حاکی از گذشت حدود نیم قرن از ظهور آن در علوم رایانه می‌باشد، همچنان نیازهای بسیار زیادی جهت استفاده از ظرفیت‌های بالای آن در شاخه‌های مختلف پزشکی و بویژه مدیریت مصدومین ترومایی

احساس می‌گردد.

**تضاد منافع:** نویسندگان تصریح می‌کنند که هیچ‌گونه تضاد منافی در مطالعه حاضر وجود ندارد.

## منابع

1. Brunette ES, Flemmer RC, Flemmer CL. A review of artificial intelligence. 2009 4th International Conference on Autonomous Robots and Agents. Wellington, New Zealand. 2009, pp. 385-392. doi:10.1109/ICARA.2000.4804025
2. Masters K. Artificial intelligence in medical education. Medical Teacher. 2019;41(9):976-80. doi:10.1080/0142159X.2019.1595557
3. Haick H, Tang N. Artificial intelligence in medical sensors for clinical decisions. ACS Nano. 2021;15(3):3557-67. doi:10.1021/acsnano.1c00085
4. Stonko DP, Guillaumondegui OD, Fischer PE, Dennis BM. Artificial intelligence in trauma systems. Surgery. 2021;169(6):1295-9. doi:10.1016/j.surg.2020.07.038
5. Malgaroli M, Schultebrucks K. Artificial intelligence and posttraumatic stress disorder (PTSD). European Psychologist. 2020;25(4):272-82. doi:10.1027/1016-9040/a000423
6. Hameed BZ, Prerepa G, Patil V, Shekhar P, Zahid Raza S, Karimi H, et al. Engineering and clinical use of artificial intelligence (AI) with machine learning and data science advancements: Radiology leading the way for future. Therapeutic Advances in Urology. 2021;13:1-12. doi:10.1177/17562872211044880