



## بررسی نقش هوش مصنوعی در بازسازی بناهای تاریخی ایران

ایمان سهرابی مقدم چافجیری، حسین اکبرنژاد دموچالی

دانشگاه آزاد واحد لاهیجان، دانشجوی لیسانس مهندسی مکانیک

تاریخ پذیرش نهایی: ۱۴۰۱/۱۰/۰۳

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۰۸/۰۱

### چکیده

در این مقاله به بررسی نقش هوش مصنوعی<sup>۳</sup> در بازسازی، مرمت و نگهداری بناهای تاریخی و آثار باستانی ایران می‌پردازیم. کشوری همچون ایران که دارای تمدنی کهن و غنی بوده است، قطعاً دارای آثار و بناهایی کهن می‌باشد که از گذشتگان دور و تاریخ این تمدن به جا مانده است. هرچند تعدادی از این آثار و بناها توسط استعمار گران نابود و یا به غارت برده شده و یا در کشورهای دیگر نگهداری می‌شوند و یا به طور طبیعی نابود شده‌اند، اما نگهداری و حفاظت از تمام آثار باقی مانده از گذشته وظیفه ما به شمار می‌رود. نگهداری و مرمت این آثار با وجود بلایای طبیعی و یا خطرات دیگری که این آثار را تهدید می‌کند امری سخت و بسیار هزینه‌بر تبدیل می‌کند، اما با پیشرفت تکنولوژی روش‌های تازه‌ای برای حفاظت از این آثار به وجود آمده‌اند که بسیار به نفع آثار تاریخی کشور هستند. از زمان ورود هوش مصنوعی به ایران دیری نمی‌گذشت تا که تاثیرات آن در زمینه‌های مختلف نمایان شد، این تکنولوژی به علت دقت و سرعت بالا و همچنین به شدت کاربردی بودن مورد توجه محققان و باستان‌شناسان قرار گرفت و به مرور در امور مختلفی مورد استفاده قرار گرفت. این تکنولوژی به تعدادی محدود همچون بازسازی دیجیتالی تخت جمشید در ایران انجام شده است. از استفاده‌های هوش مصنوعی می‌توان به ایجاد موزه‌های دیجیتال و یا ایجاد مدل‌های سه بعدی این آثار اشاره کرد که مزیت‌های دیگری همچون هزینه‌های کمتر، دسترسی در همه مکان و زمان و ایجاد زمینه مطالعات بیشتر برای پژوهشگران و یا ایجاد مطالب آموزشی برای علاقه‌مندان در سراسر دنیا را به همراه دارد.

**کلمات کلیدی:** هوش مصنوعی، تاریخ، آثار باستانی، هنر اسلامی، بناهای تاریخی

<sup>۳</sup> Artificial intelligence

## مقدمه

سال‌های زیاد است که **هنر اسلامی** یکی از اقسام هنر در تاریخ جهان به رسمیت شناخته شده است. اما مقصود و روابط میان هنر و اسلام چه نسبتی را بیان می‌کند؟ ابتدا به تاریخچه اسلام نگاهی بیاندازیم، تاریخچه‌ای بسیار پرفراز و نشیب که سرآغازی از سرزمین‌های عرب‌نشین عربستان امروزی بوده است. در هنگامی که مردمان این سرزمین خشک و بی‌آب و علف در عین فقدان هرگونه تمدن و یا فرهنگی در حال زندگی بودند، اسلام در میان آن‌ها ظهور می‌کند. پس از رحلت پیامبر اکرم (ص)، اسلام پس از فتوحات پی در پی سرزمین‌های همجوار عربستان به سرعت گسترش یافت و وارد مناطق مختلفی همچون ایران امروزی شد. اما قبل از رسیدن به تملیق تمدن غنی ایران با دین مبین اسلام باید به ویژگی‌های مهم موثر بر ایجاد تغییرات در یک فرهنگ پردازیم. مهم‌ترین این عوامل موارد زیر هستند:

۱- شرایط اقلیمی - جغرافیایی

۲- تفکر

۳- مذهب (البته شاید این گزینه چون اکتسابی محسوب نمی‌شود و فطری است را نتوان زیرمجموعه فرهنگ شمرد)

۴- ارتباط فرهنگ‌ها (که شامل تأثیر و تأثر فرهنگ‌ها بر یکدیگر می‌شود). اساساً در طول تاریخ، فرهنگی را نخواهیم یافت که نسبت به فرهنگ‌های دیگر مستقل و مجزا باشد. به طور کلی خود بسندگی فرهنگی منجر به فنای فرهنگی می‌شود. در فرهنگ اسلامی جدید نیز ارتباط فرهنگی شکل گرفت و این فرهنگ عناصر دیگر فرهنگی را که با خودش نسبت داشت پذیرفت و از جمله این تأثیرات در هنرهای مختلف بود. مسلمین نیازمند عناصر مادی و فضاها‌ی معماری خاص خود بودند که طی مواجهات فرهنگی با سرزمین‌های دیگر به این هدف دست یافتند. نکته قابل توجه این است که بدانیم معماری و هنر مسلمانان نه از قرآن و نه از الگوهای مسلمین اخذ شد، بلکه بر اثر ارتباطات فرهنگی، از فرهنگ‌های دیگر گرفته شد.

این فرهنگ و تغییرات فرهنگی باعث ایجاد آثار تاریخی و بناهایی با عظمت و شکوه غیرقابل وصف شد که هر کدام از آن‌ها از ثروت‌های ملی ایران زمین به شمار می‌روند. اما با گذر زمان و در پی اتفاقات زیادی بسیاری از این آثار ارزشمند و بناهای تاریخی دچار آسیب‌های شدید شدند و یا برخی از آن‌ها به طور کامل از بین رفتند. امروزه سازمان‌ها و افراد زیادی وجود دارند که در پی بازسازی فیزیکی به طور محدود و یا ترمیم و مرمت آثار برای پیشگیری از تخریب آن‌ها هستند، اما برخی دلایل همچون فرسودگی شدید و یا وقوع بلایای طبیعی همچنان به تخریب و نابودسازی این آثار ادامه می‌دهد و کاری زیادی از سازمان‌های تاریخی بر نمی‌آید. اما به مرور و با پیشرفت‌های وسیع تکنولوژی از جمله هوش مصنوعی، توانستم حضور و به کارگیری هوش مصنوعی و تکنولوژی‌های مربوط به آن را در این زمینه شاهد باشیم. این تکنولوژی که برای بازسازی دیجیتالی، ترمیم و موارد دیگر مورد استفاده قرار می‌گیرد، با اینکه هنوز به طور گسترده در زمینه کمک به حفظ آثار تاریخی بهره‌برداری نشده است اما تاکنون موارد فوق‌العاده‌ای وجود دارند که هوش مصنوعی به معنای واقعی در آن‌ها نقش کلیدی و بسیار موثری را ایفا کرده است. در این پژوهش به بررسی این موارد خواهیم پرداخت.

## پیشینه پژوهش

۱-Arianna Traviglia, Artificial Intelligence applications to Cultural Heritage, Italian Institute of Technology, ۲۰۲۰.



در این مقاله به برنامه‌ها و اپلیکیشن‌های کاربردی تولید شده با کمک هوش مصنوعی که در ارتباط با باستان‌شناسی و هنرهای تاریخی آغاز به کار کردند و کمک‌های آنان به باستان‌شناسان پرداخته می‌شود.

۲-Application of Artificial Intelligence in Cultural Heritage Protection, Junli Li ۲۰۲۱ J. Phys.: Conf. Ser. ۱۸۸۱ ۰۳۲۰۰۷

این مقاله به معرفی فرآیند هوش مصنوعی در حفاظت از میراث فرهنگی با استفاده از فناوری واقعیت مجازی برای تحقق دیجیتالی شدن میراث فرهنگی می‌پردازد، با درک اینکه حفاظت از میراث فرهنگی همگام با زمانه است. ۳- پروژه بزرگ SAINT GEORGE ON A BIKE. این پروژه خدمات عمومی با هدف بهبود کیفیت و کمیت ابرداده‌های باز مرتبط با تصاویر میراث فرهنگی اروپا انجام می‌شود. هدف آن به ویژه پرداختن به چالش اعطای بینش به هوش مصنوعی به فرهنگ، نمادها و سنت‌ها است.

۴-A Generative and Entropy-Based Registration Approach for the Reassembly of Ancient Inscriptions, Roberto de Lima-Hernandez, ORCID and Maarten Vergauwen ORCID, ۲۰۲۲

در این مقاله به استفاده از روش‌های مبتنی بر هوش مصنوعی برای افزایش کیفیت داده‌های دریافتی از آثار باستانی برای مطالعه و حفظ هرچه بهتر آن‌ها اشاره شده است.

۵- در مقاله‌ای<sup>۴</sup> از آژانس فضایی اروپا<sup>۵</sup> اشاره به ابزارهای متکی به هوش مصنوعی می‌شود که می‌توانند رصد زمین و آثارهای زیرزمین را بهتر از همیشه آن‌ها را پیدا و مشاهده و مطالعه کنند.

۶- السلیمان، بتول و زرکش، افسانه، ۱۳۹۸، بررسی تکنولوژی‌های مدرن در ایجاد اسناد بناهای تاریخی و نحوه کاربرد آنها در بازسازی سوریه، دومین کنفرانس عمران، معماری و شهرسازی کشورهای جهان اسلام، تبریز.

این پژوهش به استفاده از تکنولوژی مدرن در روند مستندسازی میراث معماری سوریه و ایجاد مکانیزم‌های جدید مبتنی بر تکنیک‌های ارتباطات رسانه‌ای برای معرفی میراث معماری سوریه و برجسته‌سازی هویت فرهنگی می‌پردازد.

۷- السلیمان، بتول و زرکش، افسانه، ۱۳۹۹، بازسازی دیجیتالی میراث معماری ارزشمند در حال انقراض، دومین کنفرانس مدیریت شهری، و شهرسازی و معماری با رویکرد اقتصاد و عمران شهری، تبریز.

در این مقاله اینکه چگونه ممکن است در آینده از بازسازی بصری مجازی برای بازسازی کالبدی واقعی استفاده شود مورد بررسی قرار می‌گیرد.

### هنر اسلامی

هنر اسلامی را می‌توان از برجسته‌ترین و مهم‌ترین بازمانده‌های تاریخ اسلام در ایران نامید که به طور وسیع و گسترده تأثیرات خود را بر فرهنگ و دیگر قسمت‌های این خاک گذاشت و هنوز هم که سالیان سال از به وجود آمدن این هنر در ایران می‌گذرد، پیشرفت در این مسیر همچنان ادامه دارد. در حقیقت هنر اسلامی را می‌توان تلفیق اسلام و فرهنگ اسلامی با هنر و فرهنگی غنی

<sup>۴</sup> Earth Observation applications and machine learning for cultural heritage preservation - ESA Commercialisation Gateway

<sup>۵</sup> European Space Agency

ایران تعریف کرد که باعث به وجود آمدن آثاری فوق‌العاده در زیر سایه اسلام و شروع دوران تازه‌ای از هنر در ایران شد. هرچند نباید هنر دینی را با هنر اسلامی اشتباه گرفت.

هنر اسلامی در زمینه‌های بسیاری مورد توجه قرار گرفت و این روند بسیار سریع در آغاز رخ داد، به طوری که در مدت زمانی کم در سراسر ایران کهن می‌توانستیم شاهد حداقل تأثیرات این هنر بر شاخه‌هایی همچون معماری ایرانی باشیم.

هنر اسلامی ویژگی‌های منحصر به فرد خود را برای رسیدن به مقصود والای خود داراست که در ادامه تعدادی از زیباترین آن‌ها را بررسی می‌کنیم.

۱- در قدم اول این هنر نتیجه معرفت الهی است. این هنر به شدت به یکتاپرستی و وحدانیت خداوند متعال اشاره دارد. نقش و نگارها و اثرات متعددی از عبارات قرآنی و آنچه در معماری مساجد، خطوط و حروف در خوشنویسی قرآنی، شعر و... که تا به امروز دیده می‌شوند، به یکتایی خداوند اشاره دارند، مشاهده می‌شود.

۲- از دیگر ویژگی‌های این هنر، اثرات متعدد روحی روانی بر هنرمند این سبک است. هنرمند اسلامی در مسیر این تکامل قرار گرفته و اثرش روحی خداگونه با خود همراه دارد که ذره ذره وجود اثر هنری او منادی‌هایی اند که به سوی خداوند متعال دعوت می‌کند، سرشت روحانی از خصوصیت‌های ملازم و جدا نشدنی هنر اسلامی است و به راستی مملو از حکمت است.

۳- این تأثیرات تنها به هنرمند ختم نمی‌شود بلکه در هنر اسلامی ارشاد و تعالی بخشیدن به مخاطب، گوهر اصلی هنر بوده، و اصولاً آن چیزهای پوچ و بی مغز که خارج از هنر بوده و تنها تفنن و سرگرمی‌های پوچ هستند را هنر نشمرده، بلکه مذمت نیز نموده اند. تعالیم اسلام تنها به سوی هدف والا و اصلی انسان پیش می‌روند و این در تمامی شاخه‌های اسلامی قابل مشاهده است.

۴- نکته قابل توجه و یکی از فرق‌های به خصوص هنر اسلامی این است که اگر کمی دقت کنید متوجه می‌شوید مفاهیم مذهبی اسلام نه در فرمهای مسیحی جواب می‌دهد و نه در فرمهای سایر مذاهب و ادیان، چرا که توان و قدرت ذاتی تعالیم اسلام بسیار دقیق تر و پر ظرفیت تر از دیگر ادیان می‌باشد. همینگونه که اخیراً هنر و فرهنگ غرب نیز کمبود معنویت و اهلام را در هنر خود حس کرده و به دنبال دریافت پاسخی برای این کمبود است، چه بسا برخی هنرمندان مسلمان تحت تأثیر تبلیغات کاذب، آگاهی نادرست و شناخت ناصحیح از هنر، غرب را قبله گاه آمال خود بدانند و قطعاً روح اسلامی را هرگز در آثار این قبیل هنرمندان نمیتوان احساس کرد. به این دلیل که هنرمندانی که مزه زلال و پاک آب شیرین را نچشیده اند، چگونه خواهند توانست دیگران را به سرچشمه آب شیرین و زلال هدایت کنند.

۵- شروع هنر اسلامی از حس عبودیت یا اصطلاحاً انبساط روح است، چرا که در هنر اسلامی هم عوامل عاطفی و حسی مؤثر است و هم عوامل عقلی و هر دوی این عوامل است که در کنار یکدیگر هنر اسلامی را خلق می‌کنند. این امر نشان می‌دهد که ممکن است آثار بسیاری تنها در نتیجه تفکر و تعقل به وجود بیایند، هنرمند اسلامی از قدرت و توانایی عنصر عاطفه و شهود استفاده کرده و مخاطب را به تعقل وادار می‌دارد و این چرخه پایان نمی‌آید. «فعالیت هنر یعنی انسان احساسی را که قبلاً تجربه کرده است در خود بیدار کند و برانگیختن آن بوسیله حرکات و اشارات و خطها و رنگها و صداها و نقشا و کلمات، به نحوی که دیگران نیز بتوانند همان احساس را تجربه کنند و آن را به سایرین منتقل سازند، هنر یک فعالیت انسانی و عبارت از این است که انسانی آگاهانه و به یاری علائم مشخصه ظاهری احساساتی را که خود تجربه کرده است به دیگران انتقال دهد،

به طوری که این احساسات به ایشان سرایت کند و آنها نیز آن احساسات را تجربه نمایند و از همان مراحل حسی که او گذشته است، بگذارند».

### معماری اسلامی - ایرانی

پس از فتح ایران توسط اعراب، مسجدها و مکان‌های مذهبی زیادی توسط معماران ایرانی به وجود آمدند که این ترکیب با گذشت زمان باعث به وجود آمدن معماری ایرانی اسلامی شد. در قرون ابتدایی پس از هجرت پیامبر اکرم، در شهرهای مهمی که در آن دوره وجود داشتند همانند بصره، بغداد و ... آثار اسلامی بسیار درخشان به وجود آمد که البته این پیشرفت با حمله مغول‌ها به کشورهای اسلامی از جمله ایران و عراق باعث نابودی بسیاری از این آثار شد و روند رشد معماری ایرانی اسلامی دچار مشکلاتی شد. پس از اینکه حکومت کشورهای اسلامی به دست حکومت عثمانی افتاد، این امر باعث شد تا کمی معماری عثمانی به اجبار با معماری اسلامی درهم آمیخته شود.

با کمی دقت به معماری‌های ایرانی اسلامی درمی‌یابیم که معماری ایرانی بر سه اصل استحکام، آرامش و انبساط یافت می‌شود. این نشان از اهمیت موارد عرفی و اخلاقی و تفکر والای معماران ایرانی می‌دهد که باعث پیشرفت معماری ایرانی اسلامی شده‌اند. اکنون می‌توانید گستره معماری ایرانی را در اطراف خود حس کنید، تقریباً روستایی در ایران وجود ندارد که در آن معابد باستانی و یا مساجد و بقعه‌هایی با طراحی و معماری ایرانی اسلامی به چشم نخورد. اکنون تعدادی از آثار برتر معماری ایرانی را مشاهده می‌کنیم:

#### ۱- تخت جمشید

تخت جمشید را می‌توان یکی از مشهورترین و بزرگ‌ترین بناهای تاریخی با معماری ایرانی نام برد. این بنای عظیم شامل مجموعه‌ای از کاخ‌های باشکوه است که در دوره‌ای حدود دو قرن در دوره حکومت هخامنشیان ساخته شده است. این کاخ‌ها سلطنتی بوده و در زمان خود شهری باشکوه بوده است. این کاخ‌ها به بخش‌های مختلف و عظیمی همچون کاخ دروازه ملل، کاخ آپادانا، کاخ تخت جمشید، کاخ تچر و ... تقسیم شده است. معماری هخامنشی، هنری از نوع تلفیق و ابداع است که از سبک معماری بابل، آشور، مصر و شهرهای یونانی آسیای صغیر و قوم اورارتو اقتباس شد. هخامنشیان قصد داشتند با ساختن این بناهای ارزشمند، عظمت شاهنشاهی بزرگ خود را به جهانیان نشان دهند. (مجله گردشگری پینورست<sup>۱</sup>)



منبع عکس: مجله گردشگری پینورست، عکاس: ناشناس

<sup>۱</sup> <https://pinorest.com/mag/>



## ۲- مسجد شاه چراغ

مسجد شاه چراغ که آرامگاه شاهچراغ (ع)، برادر امام رضا و فرزند بزرگ امام موسی کاظم است که در دوره اتابکان فارس در سده ششم هجری قمری ساخته شد. مادر حاکم پارس، ملکه تاشی خاتون روی این بنا طرح های جالبی داد تا این که این جا تبدیل به آرامگاهی بزرگ شد و گنبدی بلند هم برایش ساخت. در سال ۹۱۲ ه. ق. هم به دستور شاه اسماعیل صفوی، بهسازی عظیمی روی آرامگاه شاهچراغ انجام شد. در سال ۹۹۷ ه. ق. نیز نیمی از گنبد آرامگاه آسیب دید که در سال های بعد بازسازی شد.



منبع عکس: مجله گردشگری پینورست، عکاس: ناشناس

## ۳- میدان نقش جهان

این میدان ابتدا در ابعادی کوچک تر در دوره تیموریان ساخته شد و در زمان شاه عباس صفوی این میدان گسترش یافت و به زیبایی امروز خود رسید. اکثر بناهای تاریخی و با اهمیتی که در اطراف این میدان وجود دارند در دوره صفویان ساخته شدند. مسجد شیخ لطف الله، مسجد جامع عباسی کاخ عالی قاپو و سر در قیصریه و مسجد امام از بناهای موجود در اطراف این میدان هستند. این بناهای زیبا و ارزشمند اثر معماران ورزیده ایرانی به ویژه شیخ بهائی، استاد علی اکبر اصفهانی و استاد محمدرضا اصفهانی هستند.



منبع عکس: مجله گردشگری پینورست، عکاس: ناشناس

## ۴- باغ ارم

سبک معماری عمارت باغ ارم به سبک زمان قاجاریه و به تقلید از سبک معماری زندیه است. عمارت وسط، هسته مرکزی این باغ محسوب می شود و از نظر معماری، نقاشی، کاشی کاری و گچ بری از شاهکار های معماری زمان قاجار به حساب می آید. این عمارت از سه طبقه با تزئینات فراوان تشکیل شده است. باغ ارم تنوع گیاهی بسیار بالایی دارد و گیاهان بسیاری از اقصی نقاط جهان در این باغ کاشته شده است؛ به شکلی که باغ در قالب یک نمایشگاه از انواع گل ها و گیاهان در آمده است. در حال حاضر

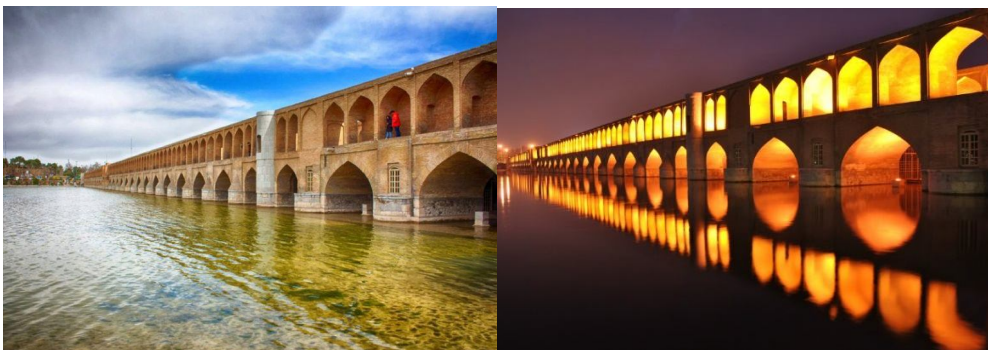
این باغ در اختیار دانشگاه شیراز است؛ باغ گیاه‌شناسی آن در اختیار دانشکده کشاورزی و ساختمان باغ در اختیار دانشکده حقوق قرار دارد.



منبع عکس: مجله گردشگری پینورست، عکاس: ناشناس

#### ۵- سی و سه پل

سی و سه پل یا همان پل الله وردی خان که در اصفهان واقع شده است، پلی با تعداد ۳۳ دهانه، طول ۲۹۵ متر و عرض ۱۴ متر است که بر رود زاینده رود در دوره شاه عباس صفوی ساخته شده است. پرسی سایکس، سی و سه پل را یکی از پل‌های درجه اول جهان خوانده، شاردن آن را شاهکار معماری و شگفتی آفرین دانسته و لرد کرزن سی و سه پل باشکوه‌ترین پل دنیا نامیده است. این پل هم اکنون نیز مکانی برای جذب گردشگران زیادی از سراسر دنیا می‌باشد.



منبع عکس: مجله گردشگری پینورست، عکاس: ناشناس

#### ۶- میدان آزادی

این اثر باورنکردنی از شاهکارهای حسین امانت که معماری این اثر را به عهده داشت می‌باشد. به گفته او این اثر ترکیبی از تاریخ ایران و دوره‌های مختلف حکومت‌های ایرانی است و از تمامی این دوره‌ها نشانه و طرح‌هایی در برج آزادی وجود دارد. نمای بیرونی برج از ترکیب دو قوس ساخته شده که قوس اصلی وسط برج از طاق کسری الهام گرفته شده و قوس بالایی تحت تاثیر معماری اسلامی ایرانی است. رنگ آبی فیروزه‌ای شیارها و مقرنس‌های بین دو قوس هم یادآور معماری همین دوره‌اند. این برج ۴ طبقه با ۴ آسانسور و ۲۸۶ پله دارد.



منبع عکس: مجله گردشگری پینورست، عکاس: ناشناس

### ۱- هوش مصنوعی

هوش مصنوعی را میتوان یکی از مهم‌ترین و بزرگترین اختراعات بشریت به شمار آورد. هوش مصنوعی که به صورت مخفف (AI) نوشته می‌شود، اصطلاحی بود که در سال ۱۹۵۶ ابداع شد، این تکنولوژی ممکن است قدیمی بنظر برسد، اما به لطف پیشرفت‌های هرروزه و تازه علم و صد البته هوش مصنوعی، همواره می‌توان هوش مصنوعی را صنعتی بزرگ و تازه نفس تعریف کرد. صنعتی که هر روزه و هر روزه با درصد بیشتری از زندگی بشریت و انسان امروزی درگیر می‌شود و بخش‌های مختلف زندگی ما را به طور مستقیم و حتی غیرمستقیم تحت تاثیر قرار می‌دهد. این تکنولوژی هرروزه پیشرفت‌های تازه‌ای را منجر می‌شود و به طور گسترده در رشته‌ها و امور زیادی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این تکنولوژی در ابتدا در موارد نظامی استفاده می‌شود اما به مرور به سرعت در امور زیادی جای خود را باز کرد تا که اکنون حتی ما به طور روزمره با این تکنولوژی برخورد داشته باشیم و از آن استفاده کنیم. (Hossein Akbarnejad Demouchali; Sohrabi Moghadam Chafjiri, Iman, ۱۴۰۰)

علاوه بر این‌ها امروزه بسیاری از امور علمی با کمک هوش مصنوعی انجام می‌شود، هوش مصنوعی در پژوهش‌ها و تحقیقات می‌تواند برای پژوهشگران مفید باشد، زیرا هوش مصنوعی باعث افزایش دقت و سرعت تحقیقات و دیگر موارد می‌شود. هوش مصنوعی چنان پیشرفت کرده است که به خوبی می‌تواند با دقت بسیار بالاتری نسبت به انسان نمونه‌گیری کند و داده‌ها را ضبط و ثبت کند، هوش مصنوعی با تکیه بر تکنولوژی پیشرفته خود می‌تواند سرعت کار را بالا ببرد و حتی داده‌هایی که انسان به راحتی به آن‌ها دسترسی ندارد را ثبت کند و به تحقیقات کمک کند.

### ۲- بازسازی بناهای تاریخی با کمک هوش مصنوعی

میراث فرهنگی و آثار تاریخی هر کشور از جمله ارزشمندترین قسمت‌های فرهنگ و تمدن یک جامعه به شمار می‌رود و هر کشوری تمایل دارد این بازماندگان دست ساز زیبایی خود را سالیان سال به نمایش عموم بگذراند. علاوه بر جذب گردشگر و شناخت عموم مردم با تاریخ و فرهنگ یک کشور، این آثار تاریخی هستند که برای مطالعه تاریخدانان و کاشفان مورد استفاده قرار می‌گیرد. این بناها و آثار هر کدام در خود یک دنیا حرف، داستان و زیبایی دارند و مطالعه آن‌ها یکی از امور موردعلاقه پژوهشگران است. به همین دلیل حفظ میراث باستانی پیش از مطالعه آن از اهمیت زیادی برخوردار است.



اعتقادات دینی و ملی و فرهنگی ما نیز توجه خاصی به حفظ و نگهداری میراث کهن و آثار فرهنگی همچون به خصوص بناهای تاریخی اسلامی دارد.<sup>۷</sup> روند تخریب منابع طبیعی، آلودگی‌های زیست‌محیطی، از بین رفتن آثار فرهنگی و یادمان‌های تاریخی، توسعه موزون را در یک کشور به توسعه ناهماهنگ سوق می‌دهد. بنابراین ضرورت انجام کار کاملاً احساس می‌شود و وظیفه کلیه دست‌اندرکاران اعم از سیاست‌گذاران، مدیران اجرایی، پژوهشگران، استادکاران و هنرمندان است که به‌طور واقع‌بینانه و آگاهانه به مسائل مربوط به میراث فرهنگی و طبیعی و حفاظت آنها برای دستیابی به توسعه پایدار در کشورهای خود پردازند و نهایت تلاش و کوشش خود را در راه رسیدن به اهداف مورد نظر بنمایند.

از دیگر دلایل حفاظت از آثار تاریخی می‌توان به کمک به صنعت گردشگری نام برد. وجود آثار تاریخی سالانه باعث جذب گردشگران زیادی به سمت کشورهایی که صاحب این آثار هستند، می‌شود. ایران نیز به دلیل داشتن بناها و آثار تاریخی ارزشمند خود که از تمدن غنی و کهن این سرزمین به جا مانده، گردشگران زیادی را به سمت خود می‌کشد.

سال	تعداد بازدیدکنندگان		
	ایرانی	خارجی	جمع
۱۳۹۰	۲۰۴۲۰۱۶۰	۴۲۶۳۳۰	۲۰۸۴۶۴۹۰
۱۳۹۱	۲۰۹۴۹۰۱۷	۴۳۵۴۶۹	۲۱۳۸۴۴۸۶
۱۳۹۲	۲۲۱۱۱۱۴۰	۱۱۳۵۳۱۸	۲۳۲۴۶۴۵۸
۱۳۹۳	۱۸۰۵۷۳۷۴	۱۰۵۹۱۲۶	۱۹۱۱۶۴۹۹
۱۳۹۴	۱۹۰۵۶۰۵۳	۱۲۰۷۲۴۰	۲۰۲۶۳۲۹۳

آمار بازدیدکنندگان از بناها و موزه‌های تاریخی ایران (سالنامه جامعه آماری ایران)

اما مسئله اینجاست که چگونه می‌توانیم با کمک هوش مصنوعی از این میراث با ارزش حفاظت کنیم؟ قدرت هوش مصنوعی هر روزه با افزایش تکاملش افزوده می‌شود و امروزه توانایی‌های زیادی برای انجام کارهای مختلف دارد. تصویرسازی یکی از اموری است که هوش مصنوعی به خوبی و بهتر از هر ابزار دیگری که تاکنون وجود داشته است، توانایی بهتری در انجام آن دارد. تاکنون حتماً تعدادی نقاشی و تصویر که در زمان کمی توسط هوش مصنوعی تولید و یا ویرایش شده‌اند را دیده‌اید، تمامی آنها نشانگر قدرت این تکنولوژی است. این مسائل حتماً نظر باستان‌شناسان را به خود جلب می‌کند و با خود فکر می‌کنند که چرا از این تکنولوژی در مسیر تحقیقات خود بهره‌نگیرند؟ امروزه هوش مصنوعی در راستای کمک به حفظ آثار تاریخی نیز توسعه داده شده است و تا امروز تعدادی پروژه کوچک و بزرگ را در سراسر دنیا در کنار پژوهشگران به اتمام رسانده است، جالب است بدانید تعدادی از این پروژه‌ها در کشور عزیزمان ایران نیز اجرا شده‌اند که در ادامه به آنها خواهیم پرداخت.

### ۳- موزه‌های دیجیتال

ایده ایجاد موزه، ایده تقریباً جدیدی به شمار می‌رود و قدمتی در حدود قرن هفدهم تاکنون دارد. با ظهور نمایشگاه‌های صنعتی در قرن نوزدهم، این ایده به سطح جدیدی منتقل شد. نمایشگاه کریستال پالاس که در سال ۱۸۵۱ در لندن برگزار شد، دستاوردهای انقلاب صنعتی را به نمایش گذاشت و سنت موزه‌های صنایع دستی را پایه‌گذاری کرد. پس از پایان نمایشگاه، بسیاری از نمایش‌ها بخشی از مجموعه‌های مؤسس موزه ویکتوریا و آلبرت و موزه علوم لندن شدند. به‌طور مشابه، نمایشگاه‌های

<sup>۷</sup> خداوند در قرآن مجید در آیاتی همچون (الکوهف-۲۱) و (بقره-۲۴۸) به حفاظت و ارزش‌گذاری میراث باستانی و مقدس سخن گفته است.

نمایشگاه جهانی وین در سال ۱۸۷۳ هسته موزه هنرهای کاربردی وین را تشکیل دادند. نمایشگاه بین المللی برق در سال ۱۸۸۱ به عنوان الهام بخش موزه دویچ مونیخ بود. با گذر زمان موزه‌های دیگری ایجاد شدند تا که امروز موزه‌های زیادی در رشته‌ها و موضوعات مختلف وجود داشته باشند.

اما امروزه کشورهای جهان در پی ایجاد نوع تازه‌ای از موزه هستند. این نوع موزه‌ها که موزه دیجیتال نام دارد، این موزه‌ها به صورت چند بعدی در فضای مجازی افتتاح می‌شود و ساختاری متشکل از عکس‌های دو بعدی که در کنار یک‌دیگر به محیطی سه بعدی تبدیل می‌شوند، تشکیل شده است. به عبارتی موزه دیجیتال مکانی چند بعدی است که به صورت صوتی، تصویری و متنی بر روی فای شبکه اینترنت به ارائه خدمات، اطلاعات و آموزش در زمینه‌های گسترده فرهنگی و تاریخی در راستای فعالیت‌ها و اهداف یک موزه واقعی می‌پردازد. (Steinmann, ۲۰۰۴, Pietsch www) این موزه‌ها علاوه بر اینکه می‌توانند برای افرادی که به موزه‌های مشهور دسترسی ندارند مفید باشند و دیگر افراد را به تماشای موزه‌ها تشویق کنند، دارای اطلاعات، آموزش، سخنرانی، انتشارات و فعالیت‌های گوناگون علمی هستند که به نوبه خود نوعی حفاظت از این آثار کهن و ارزشمند است. آشنایی با این موزه‌ها باعث می‌شود تا بهتر از آن‌ها بهره بگیریم و در راستای حفاظتی از ارزش‌های میراث فرهنگی کشورمان ایران بکوشیم. این نوع موزه‌ها اسامی مختلفی دارند. موزه مجازی<sup>۸</sup>، موزه الکترونیکی<sup>۹</sup>، موزه بدون دیوار<sup>۱۰</sup>، موزه آنلاین<sup>۱۱</sup> و موزه خیالی<sup>۱۲</sup> از دیگر نام‌های موزه دیجیتالی هستند. این موزه‌ها با کمک فناوری‌های نوینی همچون گروه ابزار<sup>۱۳</sup>، زبان واقعیت مجازی<sup>۱۴</sup>، فیلم-های n-بعدی، عکس‌های ۳۶۰ درجه<sup>۱۵</sup> و کنترل هوشمند دوربین ایجاد می‌شوند.



نمونه یک عکس ۳۶۰ درجه که توسط مریخ نورد استقامت<sup>۱۶</sup> ناسا تهیه شده است.

<sup>۸</sup> Virtual museum

<sup>۹</sup> Electronic Museum

<sup>۱۰</sup> Museum without walls

<sup>۱۱</sup> Online museum

<sup>۱۲</sup> imaginary museum

<sup>۱۳</sup> Groupware

<sup>۱۴</sup> VRLM

<sup>۱۵</sup> ۳۶۰ degree photos

<sup>۱۶</sup> Perseverance



موزه بین‌المللی دریایی سوئدان<sup>۱۷</sup>

این موزه‌ها شامل محدودیت‌هایی هستند. این موزه‌ها برای همگان در دسترس نخواهند بود، زیرا وسایل ارتباطی لازم و حتی اینترنت در کشورهای جهان سوم با سرعت و وجود هزینه‌های مختلف و حتی محدودیت‌های دسترسی وجود دارد. برای برخی کشورها تولید و ساخت همچنین موزه‌هایی به شدت زمان‌بر و شامل هزینه‌های زیادی است که باعث می‌شود برای موزه‌های که پشتوانه مالی لازم را ندارند، ساخت یک نسخه دیجیتالی از موزه برایشان غیرممکن باشد. در آخر این اطلاعات به دلیل قرار گرفتن بر شبکه اینترنت ممکن است دچار تحریف، انحراف، دستکاری و یا دزدی شود که این امر نیز یک مسئله خطرناک و حساس برای صاحبان این موزه‌ها می‌باشد.

اما مزایای این نوع موزه‌ها همچنان باعث می‌شود یکی از پرطرفدارترین سایت‌های مورد مشاهده قرار بگیرند و محبوبیت خود را حفظ کنند. موزه‌های دیجیتالی محدودیت‌های زمانی و مکانی را رفع می‌کنند و هر فرد در هر زمان و مکان می‌تواند با مراجعه به درگاه این موزه‌ها از آن‌ها بازدید کند، دسترسی به این موزه‌ها برای همه در هر سنی مقدور است. این موزه‌ها نیاز به هزینه زیاد نگهداری ندارند، می‌توان در آن‌ها آثاری که به دلایل مختلف نمی‌توان در موزه‌های فیزیکی در کنار مردم قرار داد، نمایش داد. شوند و احتیاجی به خرید و ساخت و ساز بیشتر برای گسترش فضای موزه وجود ندارد. در این موزه‌ها می‌توان اطلاعات و آموزش‌های لازم را در اختیار علاقه‌مندان گذاشت و حتی می‌توان محوطه‌های بزرگ و بناهای تاریخی را شبیه‌سازی کرد و به مخاطبان عرضه کرد. ساخت این موزه‌ها نیز بسیار به صرفه‌تر از موزه‌های فیزیکی هستند، سرعت و دقت بالا، بازبینی نتایج بدست آمده، سادگی در ایجاد تغییرات، ذخیره‌سازی و نگهداری آسان و دیگر موارد از مزیت‌های موزه دیجیتالی به شمار می‌رود. در این موزه‌ها می‌توان اشیا و آثار آسیب دیده را به شکل بازسازی شده به نمایش گذاشت.

#### ۴- هوش مصنوعی و مرمت بناها و آثار تاریخی

هوش مصنوعی می‌تواند در بازسازی و مرمت آثار تاریخی نیز نقش داشته باشد، همانطور که اشاره کردیم هوش مصنوعی توانایی قابل توجهی در تصویرسازی به خصوص در سه بعد دارد. پژوهشگران می‌توانند با اسکن سه بعدی<sup>۱۸</sup> اجسام و آثار تاریخی حتی با حجم بزرگ، آن‌ها را به صورت اجسامی سه بعدی دیجیتالی دریاورند و آن‌ها را مورد مطالعه قرار دهند و یا در موزه‌های دیجیتالی به نمایش بگذارند. این امر باعث می‌شود تا پژوهشگران در سراسر دنیا بتوانند آثار باستانی را مورد مطالعه قرار دهند بدون

<sup>۱۷</sup> NATIONAL MARITIME MUSEUM OF SWEDEN

<sup>۱۸</sup> 3D Scan

آنکه آثار را در مسافت‌های طولانی جا به جا کنند و این باعث می‌شود تا هزینه‌ها و سختی‌های نگهداری و حمل و نقل آثار از پژوهش حذف شود. اما پایان مدل‌سازی سه بعدی اینجا نخواهد بود، بلکه این مدل‌سازی باعث می‌شود تا پژوهشگران و باستان‌شناسان بتوانند روی مدل سه بعدی آثار کار کرده و در صورت آسیب دیدگی آن را ترمیم یا بازسازی دیجیتالی کنند و با رسیدن به نسخه اصلی آن به اکتشافات و نتایج جدیدی از تاریخچه زندگی گذشتگان ما برسند.

در ادامه نمونه‌هایی از بازسازی‌های دیجیتالی بناها و آثار تاریخی را می‌بینیم.

#### ۱- بازسازی دیجیتالی تخت جمشید



نمایی از بازسازی دیجیتالی تخت جمشید، موزه دیجیتالی گتی

این نمایشگاه بخشی است از فعالیت در دست انجام موزه گتی، درباره جهان کلاسیک که به بررسی روابط متقابل و پیچیده میان یونان و روم و دیگر فرهنگ‌ها و تمدن‌های حوزه مدیترانه و خاور نزدیک باستان است. این نمایشگاه به سرپرستی «تیموتی پاتس»، «جفری اسپایر» و «سارا ای. کول» برگزار می‌شود. اعضای کمیته گتی عبارت‌اند از: «سارا ای. کول»، «مصطفی اک»، «جان جیورنی»، «کارولین مارسدن اسمیت»، «آن مارتنز»، «سرنا پار»، «تیموتی پاتس» و «جفری اسپایر». (Getty Center)

#### ۲- بازسازی دیجیتالی کاخ آینه اصفهان



تصاویر بازسازی شده از کاخ آینه اصفهان

بازسازی کاخ آینه اصفهان بصورت سه بعدی، کاری است که توسط محمد یزدی راد و به عنوان پایان‌نامه کارشناسی ارشد معماری وی صورت گرفته است. وی در پایان‌نامه خود به طور عمده بر روی قطعات پازل گمشده از طراحی شهری اصفهان در



عصر صفوی تمرکز داشته است. او سعی بر احیای معماری ایرانی و ایجاد ساختاری فرهنگی برای تشویق زیرساخت توریستی اصفهان داشته است. وی همزمان با کار بازسازی، طراحی باغی ایرانی در اطراف یکی از بناهای تاریخی باغ سعادت آباد را انجام داده است. (شبکه هنر و معماری ستاوین)

۳- بازسازی پیکره مفرغی یک حاکم دوره سلوکی



بازسازی دیجیتالی چهره حاکم سلوکی (سمت راست) در برابر آثار به جا مانده از چهره او (سمت چپ)

در مرداد ۱۳۹۴ در پروژه‌ای با هدف بازسازی ویژگی‌های اصلی صورت یک حاکم دوره سلوکیان بر اساس مجموعه‌ای از تصاویر دیجیتال و با استفاده از فتوگرامتری<sup>۱۹</sup>، مدلی سه‌بعدی از چهره مفرغی ایجاد شد. این مدل، به نوبه خود، به خلق شکل اولیه صورت با استفاده از انیمیشن کامپیوتری کمک کرد. پرینت سه‌بعدی سر بازسازی شده و پس از تولید به موزه ملی ایران تحویل شد. این امر به پاسخگویی به سوالات زیادی از این دوره پاسخ قابل توجهی داد. (موزه ملی ایران)

### نتیجه‌گیری

همانطور که زمان به سرعت می‌گذرد، تکنولوژی هوش مصنوعی نیز پا به پای زمان به سرعت در حال پیشرفت است و روزانه بر توانایی‌های هوش مصنوعی افزوده می‌شود. این تکنولوژی تا به امروز کمک‌های شایانی به باستان‌شناسان و حفظ بناهای تاریخی کرده است اما هنوز بسیاری از بناهای تاریخی دارای اهمیت و آثار کهن در حال نابودی هستند. از آنجایی که هنوز هوش مصنوعی به طور فراگیر در این امر و گسترش نیافته است و به نوعی تنها در انحصار کشورها و قدرت‌های بزرگ تکنولوژی در جهان می‌باشد، تنها تعدادی از آثار و بناهای مهم تاریخی دنیا بدین شکل بازسازی شده و یا به کمک هوش مصنوعی مرمت و نگهداری می‌شوند. ایران موفقیت‌های زیادی در ثبت آثار باستانی و یا اکتشافات تاریخی دارد اما امروزه بسیاری از موزه‌ها دچار آسیب دیدگی می‌شوند و بناهای تاریخی و ارزشمند کشور همچون تخت جمشید، ارگ بم و دیگر بناهای تاریخی ایران زمین در اثر بلایای طبیعی همچون سیل و زلزله و طوفان دچار فرسایش می‌شوند و رو به نابودی هستند و نمی‌توان به سادگی از آن‌ها محافظت کرد و یا دارای هزینه‌های نگهداری بسیار بالایی هستند. مرمت‌های امروزی نیز گاهی به هویت اصلی بنا آسیب می‌زند و نمیتوان به راحتی هر بنایی را مرمت کرد. خوشبختانه ایران عزیز نیز به تکنولوژی هوش مصنوعی دسترسی لازم را دارد و همان-

<sup>۱۹</sup> Photogrammetry

گونه که دیدیم در ایران پروژه‌های بازسازی دیجیتال و موزه‌های آنلاین نیز وجود دارد. امیدواریم ایران توانایی بازسازی‌های بسیار پیشرفته و پروژه‌های بزرگ را در آینده دارا باشد. هنوز مسیر طولانی پیش روی مهندسان، پژوهشگران و باستان‌شناسان ایران وجود دارد، بناهای تاریخی و آثار ارزشمند زیادی در ایران وجود دارند که نیازمند این تکنولوژی برای ادامه بقای خود هستند و یا کماکان به نابودی کشیده شده‌اند و این خبر خوبی برای کشورمان نخواهد بود. ما باید پیش از نابودی این آثار به فکر مرمت و یا بازسازی آن‌ها باشیم، آیندگان بدون این آثار نمی‌توانند گذشته و تاریخ و تمدن میهن‌شان را به خوبی بشناسند و آن را ارزش بنهند. علاوه بر این تمامی این آثار جزوی از تاریخ و هویت ایران و مردمان این سرزمین است و نباید به دست فراموشی سپرده شوند. امید است در آینده‌ای نه چندان دور پیشرفت‌های زیادی در این زمینه حاصل شود.

### مراجع

- قرآن مجید
- السلیمان، بتول و زرکش، افسانه، ۱۳۹۸، بررسی تکنولوژی‌های مدرن در ایجاد اسناد بناهای تاریخی و نحوه کاربرد آنها در بازسازی سوریه، دومین کنفرانس عمران، معماری و شهرسازی کشورهای جهان اسلام، تبریز
- السلیمان، بتول و زرکش، افسانه، ۱۳۹۹، بازسازی دیجیتال میراث معماری ارزشمند در حال انقراض، دومین کنفرانس مدیریت شهری، و شهرسازی و معماری با رویکرد اقتصاد و عمران شهری، تبریز
- کردی، مهدی، ۱۳۸۷، موزه‌های مجازی و نقش آن در حفاظت از میراث فرهنگی، نشریه دانش مرمت و میراث فرهنگی، شماره ۲
- مقدسی جهرمی، زینب، ۱۳۹۶، اهمیت و چگونگی حفاظت و نگهداری از آثار باستانی و ابنیه تاریخی، کنفرانس پژوهشهای معماری و شهرسازی اسلامی و تاریخی ایران، شیراز
- Luciana Bordoni, Francesco Mele, Antonio Sorgente and contributors, Artificial Intelligence for Cultural Heritage, ۲۰۱۶
- Application of Artificial Intelligence in Cultural Heritage Protection, Junli Li ۲۰۲۱ J. Phys.: Conf. Ser. ۱۸۸۱ ۰۳۲۰۰۷
- A Generative and Entropy-Based Registration Approach for the Reassembly of Ancient Inscriptions, Roberto de Lima-Hernandez, ORCID and Maarten Vergauwen ORCID, ۲۰۲۲
- Sohrabi Moghadam Chafjiri, Iman and Akbarnejad Demouchali, Hossein, ۱۴۰۰, Analysis and study applications of artificial intelligence in the automotive industry, First Conference on Electrical, Aerospace Engineering, Mechanics and Engineering Sciences
- Ola Mohammed Mahmoud Mohammed Ahmed a, New Approach for Digital Technologies Application in Heritage Architecture Conservation, ۲۰۲۰
- Arianna Traviglia, Artificial Intelligence applications to Cultural Heritage, Italian Institute of Technology, ۲۰۲۰.
- <https://www.timemachine.eu/how-artificial-intelligence-can-help-the-cultural-heritage-sector-saint-george-on-a-bike/>



## Investigating the role of artificial intelligence in the reconstruction of Iran's historical monuments

### Abstract

In this article, we examine the role of artificial intelligence in the reconstruction, restoration and maintenance of Iran's historical monuments and ancient artifacts. A country like Iran, which has an ancient and rich civilization, definitely has ancient works and buildings that have been left from the distant past and the history of this civilization. Although some of these works and buildings were destroyed by colonialists, or looted, or kept in other countries, or were destroyed naturally, it is our duty to maintain and protect all the works left from the past. goes Maintenance and restoration of these works becomes difficult and very expensive despite natural disasters or other dangers that threaten these works, but with the advancement of technology, new methods to protect these works have been created. They have said that they are very beneficial to the country's historical monuments. Since the arrival of artificial intelligence in Iran, it didn't take long until its effects became visible in various fields. Due to its high accuracy and speed, as well as its extreme practicality, this technology attracted the attention of researchers and archaeologists, and over time it was used in various matters. Was used. This technology has been done to a limited number such as the digital reconstruction of Persepolis in Iran. Among the uses of artificial intelligence, it is possible to mention the creation of digital museums or the creation of 3D models of these works, which have other advantages such as lower costs, access in all places and times, and creating grounds for further studies for It brings researchers or the creation of educational materials for enthusiasts all over the world.

**Key words:** artificial intelligence - history - antiquities - Islamic art - historical monuments