کاربست متاورس در رابطه با الزامات میراث فرهنگی مبتنی بر اسناد و کنوانسیون‌های بین المللی

سیده سمیرا آل‌طه بناب[۱]، مینو قره بگلو[۲*]، مهشید میجانی[۳]

m.gharehbaglou@tabriziau.ac.ir*

۱. دانشجوی ارشد معماری اسلامی، دانشگاه هنر اسلامی تبریز، تبریز، ایران

۲. استاد، گروه معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر اسلامی تبریز، تبریز، ایران

۳. دانشجوی دکتری معماری اسلامی، دانشگاه هنر اسلامی تبریز، تبریز، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۲/۱۵

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۳/۱۴

تعداد صفحات: ۱۴

شناسه دیجیتال(doi): https://10.66224/kcr.9.1.1

فصلنامه علمی- پژوهشی دانش حفاظت و مرمت

شاپای الکترونیکی: ۶۲۱۷-۳۰۶۰

شاپای چاپی: ۶۰۹۳-۲۵۳۸

این نشریه از قوانین Cope پیروی می کند. دسترسی به این مقاله برای همگان آزاد است. هرگونه استفاده غیرتجاری از آن در صورت ارجاع مناسب، مجاز شناخته می شود.

چکیده

بافت‌های تاریخی براساس منشورها و بیانیه‌های بین‌المللی، دارای الزامات مشخصی در زمینه‌های "حفاظت و مرمت، گردشگری، بازسازی میراث فرهنگی و بازسازی بناهای تخریب شده براساس اسناد موجود" است. پیشرفت‌های اخیر در فناوری‌های متاورس، شامل واقعیت مجازی (VR) و واقعیت افزوده (AR)، تحولات چشمگیری در زندگی روزمره ایجاد کرده است. در واقعیت افزوده، اشیاء سه بعدی به محیط واقعی افزوده می‌شوند، در حالی که واقعیت مجازی امکان حضور کاربر در یک محیط کاملاً مجازی را فراهم می‌کند. متاورس، به عنوان ترکیبی از این دو فناوری، (واقعیت افزوده و واقعیت مجازی) قابلیت‌های منحصربه‌فردی را ارائه می‌دهد. این پژوهش از نوع تحقیقات کاربردی بوده و با رویکرد کیفی و استفاده از راهبرد تحلیل محتوا به بررسی منابع و اسناد نظری می‌پردازد. در این راستا، ضمن مراجعه به منابع اسنادی مرتبط با کاربرد متاورس در حوزه بافت تاریخی، موضوع با توجه به الزامات، اسناد و کنوانسیون‌های بین‌المللی مرتبط نیز مورد تحلیل قرار گرفته است. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که قابلیت متاورس به خوبی با الزامات، اسناد و کنوانسیون‌های بین‌المللی مرتبط با بافت تاریخی همسو است. از طریق متاورس می‌توان به مستندسازی دقیق بناهای تاریخی پرداخت و با استفاده از هدست‌های واقعیت مجازی و سایر ابزارهای مرتبط، امکان حضور مجازی در این مکان‌ها را برای افراد فراهم کرد. قابلیت‌های متاورس دارای پتانسیل بالایی در راستای اهداف حفاظت و بهره‌برداری پایدار از بافت تاریخی است. این فناوری امکان مستندسازی دقیق، ایجاد تجربه‌های گردشگری مجازی فراگیر و انجام مرمت‌های دیجیتالی نوآورانه را فراهم می‌آورد. همسویی این امکانات با الزامات و کنوانسیون‌های بین‌المللی، نشان‌دهنده رویکردی نوین و کارآمد در مواجهه با چالش‌های پیش‌روی حفظ میراث فرهنگی است.

واژه‌های کلیدی: متاورس، بافت تاریخی، قابلیت‌های متاورس، کاربرد متاورس در بافت تاریخی، منشورها و بیانیه‌ها

۱. مقدمه

بناهای تاریخی، به عنوان گنجینه‌هایی با اهمیت ملی برای هر کشور، نیازمند مستندسازی دقیق است. منشورها، کنوانسیون‌ها و اصول بین المللی، چارچوب‌های جامعی را جهت، حفاظت و نظارت بر این میراث ارزشمند ارائه می‌دهند و بدین ترتیب، اصول و رویه‌های اساسی و قابل اجرای جهانی را منعکس می‌سازند (Haddad et al, 2021: 292). در طول تاریخ، بناهای معماری دستخوش تغییرات متعددی شده‌اند که ناشی از بازسازی‌ها، توسعه‌های شهری یا آسیب‌های ناشی از بلایای طبیعی و غیرطبیعی بوده است (Dzwierzynska & Prokop, 2022: 1). این حوادث، خواه طبیعی و خواه غیرطبیعی و حتی عمدی (مانند جنگ‌ها و سوانح ناشی از سهل‌انگاری همچون آتش‌سوزی)، اغلب فرصتی برای مرمت فیزیکی ساختمان‌ها یا بخش‌هایی از آن‌ها را فراهم آورده‌اند، هرچند گاهی اوقات این آسیب‌ها جبران‌ناپذیر

[Downloaded from kcr.richt.ir on 2026-10-09]

[DOI: 10.66224/kcr.9.1.1]

بوده‌اند (Treccarichi Scavuzzo, 2022: 15).در طول سالیان متمادی، منشورها و بیانیه‌های متعددی به منظور حفاظت از بناهای تاریخی به تصویب رسیده‌اند(محمدی و بهبودی سعد آباد، ۱۳۹۹: ۴۱۷). امروزه، موضوع حفاظت از میراث فرهنگی بیش از هر زمان دیگری در برنامه‌ها و سیاست‌های توسعه‌ای مورد توجه قرار گرفته است (فدائی نژاد و حناچی، ۱۳۹۳: ۳۵). توجه به منشورهای بین المللی، که دستاورد جامعه جهانی هستند، می‌تواند از آسیب دیدن این بناها جلوگیری کند (حناچی و فدائی نژاد، ۱۳۹۰: ۱۹).

در عصر حاضر، به لطف پیشرفت‌های اخیر در فناوری‌های واقعیت مجازی، مستندسازی آثار تاریخی تسهیل شده است. علاوه بر این، روش‌های مستندسازی نوین، به ویژه امکان بازسازی مجازی آن ها و ایجاد مدل‌های سه بعدی، منابع داده‌ای غنی را در اختیار متخصصان و علاقه‌مندان قرار می‌دهد (Dzwierzynska & Prokop, 2022: 1). دنیاهای مجازی، محیط‌های آنلاین پایداری هستند که زیرمجموعه‌ای از کاربردهای واقعیت مجازی را تشکیل می‌دهند. در این فضاها، کاربران مختلف از راه دور و در مکان های فیزیکی متفاوت می‌توانند برای دستیابی به اهداف گوناگون خود با یکدیگر تعامل داشته باشند (همتی، ۱۴۰۰: ۵۳). متاورس، پلتفرمی سه‌بعدی است که تجربه‌ای فراگیر از واقعیت مجازی را در اختیار کاربران قرار می‌دهد. به این ترتیب، افراد می‌توانند بدون نیاز به صرف زمان و طی مسافت‌های طولانی، با تاریخ و فرهنگ یک منطقه آشنا شده و در وقت خود صرفه‌جویی کنند (سهرابی مقدم چافجیری و اکبرنژاد دموچالی، ۱۴۰۱: ۴۷). علاوه بر این، متاورس با بهره‌گیری از تورهای واقعیت مجازی، امکان احیای خاطره بناهای تاریخی در معرض نابودی را فراهم می‌آورد. اهمیت حفظ این بناها نه‌تنها به عنوان نمادی از عظمت گذشته است، بلکه نقش حیاتی در احیای حافظه جمعی جامعه ایفا می کند (Nakhal & Chehab, 2023: 1). در نهایت، از طریق متاورس، کاربران این فرصت را خواهند داشت تا با تاریخ، سنت‌ها و ارزش های فرهنگی نیاکان خود آشنا شوند (Setiadi & Syah, 2024: 107).

در این پژوهش، ابتدا مبانی نظری تحقیق از طریق مطالعه‌ی منابع متعدد به دست آمد. این منابع شامل منشورهای ونیز، آتن، مکزیکوسیتی، بیانیه نارا، تفاهم‌نامه وین، واشنگتن، یونسکو ۱۹۷۰، کنوانسیون صیانت، بورا، ایکروم، فلورانس، کیوتو (قاره آمریکا) و SPAB بود. سپس، مفهوم متاورس و قابلیت های آن از طریق بررسی، بازخوانی و تحلیل اسناد و کنوانسیون‌های بین المللی مرتبط، جمع‌بندی شد. قابلیت های استخراج شده برای متاورس شامل "مرمت، حفاظت، بازسازی میراث فرهنگی، بازسازی براساس اسناد موجود و گردشگری" بود. در مرحله‌ی آخر، الزامات، اسناد و کنوانسیون‌های بین المللی بافت تاریخی با قابلیت های متاورس تطبیق داده شد. برای مثال، بیانیه نارا صرفاً با قابلیت "حفاظت" متاورس منطبق است، در حالی که بیانیه ایکروم با سه دسته از قابلیت های متاورس شامل "حفاظت و مرمت، بازسازی مجازی میراث فرهنگی" قابل انطباق است و به همین ترتیب برای سایر اسناد نیز تطبیق صورت گرفت.

۲. پیشینه پژوهش

امروزه، مطالعات متعددی در زمینه کاربرد متاورس در بافت تاریخی انجام شده است که به قابلیت های این فناوری نوین در حوزه معماری اشاره دارند. برای تبیین بهتر موضوع، پژوهش های انجام شده در زمینه‌های مرتبط از جمله متاورس در معماری، آموزش با استفاده از متاورس، بازدیدهای مجازی از بافت تاریخی، بازسازی بناهای تاریخی به وسیله واقعیت مجازی و کاربرد متاورس در معماری شناسایی و در جدول ۱ دسته‌بندی شد.

جدول ۱. پیشینه پژوهش
Table 1: Research background

نویسنده	عنوان	روش و هدف	نتیجه	ارتباط با پژوهش حاضر
Corrales et al (2024)	تحلیل تطبیقی بازدید های مجازی و سفرهای آموزشی به محوطه های میراثی: کاربردی در آموزش تاریخ	پژوهش از نوع تحلیلی تطبیقی	نتایج حاکی از آن است که این روش از نظر معلمان به عنوان منابع ارزشمندی برای یادگیری و آموزش تاریخ تلقی می شوند.	در جهت آموزش
Desouqi & Al-Tabeeb (2023)	متاورس در معماری: رویکردی برای مستندسازی و کاوش در میراث مصر از طریق متاورس	روش: تحلیلی–عملی	متاورس به‌عنوان یک دنیای هولوفیزیکی است.	درجهت حفاظت و میراث فرهنگی
Syarif & Fanani (2023)	بازسازی سه بعدی ساختمان تاریخی برای مستندات مبتنی بر واقعیت مجازی	در پی ارائه بازیابی مجازی تاریخ مصر است.	این پژوهش قادر به مستندسازی بناهای تاریخی در قالب مدل سه‌بعدی و ارائه آن ها به صورت مجازی و تعاملی است.	در جهت حفاظت و مرمت
Ashraf A (2021)	متاورس در مستندسازی و آموزش میراث معماری	بازآفرینی سه‌بعدی ساختمان لاوانگ سوو است.	بخش عملی این مقاله یک مدل واقعیت مجازی تعاملی ۱:۱ در مقیاس کاملا همه‌جانبه از یک مقبره فرعونی را انجام داده است.	در جهت آموزش و گردشگری

[Downloaded from kcr.richt.ir on 2026-10-09]
[DOI: 10.66224/kcr.9.1.1]

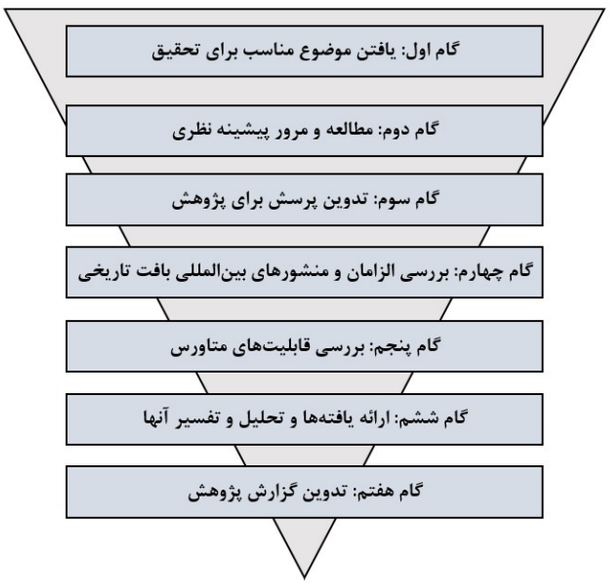
Merchán, Merchán, Pérez (2021)	شیوه های خوب در استفاده از واقعیت افزوده برای اشاعه میراث معماری نواحی روستایی	این مقاله در پی بررسی نحوه آموزش دوره‌های تاریخ معماری از طریق متاورس است.	واقعیت افزوده ابزاری قدرتمند برای انتشار معماری بومی است.	بازسازی میراث فرهنگی و گردشگری
Fanani et al ، (2021)	چالش‌های توسعه واقعیت‌مجازی، واقعیت‌افزوده و کاربردهای واقعیت ترکیبی: مطالعات موردی حفاظت از میراث فرهنگی ملموس مبتنی بر سه بعدی	هدف: یافتن روش‌های مناسب برای مستندسازی و ارائه آن با استفاده از VR یا AR یا MR است.	این پژوهش به توصیف واضح به عنوان یک راهنمای عملی برای محققانی که تازه شروع به تحقیق در مورد متاورس کرده اند، ارائه می‌دهد.	در جهت حفاظت و مرمت از میراث فرهنگی، آموزش و گردشگری
Comes et al (2020)	افزایش دسترسی به میراث فرهنگی از طریق محتوای دیجیتال و واقعیت مجازی: مطالعه موردی سایت Sarmizegetusa Regia یونسکو	بازآفرینی تجربیات واقعیت مجازی منطقه مقدس Sarmizegetusa Regia بود.	بازدیدکنندگان این امکان را دارند که پناهگاه‌های بازسازی شده استحکامات آن ها و همچنین مصنوعات مختلف را تجسم کنند.	مطالعه و بازسازی میراث فرهنگی
Kersten et al (2017)	مسجد سلیمیه ادیرنه، ترکیه - یک تجربه واقعیت مجازی همه‌جانبه و تعاملی با استفاده از HTC VIVE .	هدف: تولید یک مدل سه‌بعدی مجازی از مسجد سلیمیه است.	برای نشان دادن تجسم همه‌جانبه و تعاملی با استفاده از سیستم واقعیت مجازی جدید HTC می‌باشد.	گردشگری

بنابراین، با توجه به مطالب ذکر شده، متاورس با ارائه قابلیت های نوین، ظرفیت قابل توجهی برای کمک به متخصصان حوزه بافت تاریخی در راستای تحقق اهداف منشورها و کنوانسیون‌های بین المللی مرتبط با این حوزه دارد. از آنجایی که این قابلیت ها هنوز به‌طور عملی در ایران مورد بهره‌برداری قرار نگرفته است؛ پژوهش حاضر با هدف بررسی کاربرد قابلیت های متاورس با الزامات بافت‌های تاریخی براساس منشورها و بیانیه‌های بین المللی، رویکردی نوآورانه را اتخاذ کرده است. این تحقیق می‌تواند به پژوهشگران و متخصصان این حوزه در درک بهتر و عمیق‌تر موضوع کمک کند.

۳. روش و رویکرد پژوهش

این پژوهش، از نوع تحقیقات کاربردی و به صورت کیفی با راهبرد تحلیل محتوا انجام شده که به بررسی کاربرد متاورس در بافت‌های تاریخی می‌پردازد. در این راستا، ضمن مراجعه به منابع و اسناد نظری مرتبط با متاورس در حوزه بافت تاریخی، موضوع با در نظر گرفتن الزامات، اسناد و کنوانسیون‌های بین المللی مربوطه مورد مطالعه قرار گرفته است. در بخش مبانی نظری، اطلاعات لازم برای کاربرد متاورس در پاسخگویی به الزامات بافت تاریخی، از طریق مطالعه‌ی اسنادی، منابع متعدد گردآوری شده است. همچنین، مفهوم متاورس و قابلیت های آن با بررسی، بازخوانی و تحلیل اسناد و کنوانسیون‌های بین المللی مرتبط، جمع‌آوری شده‌اند. در ادامه، نمونه های جهانی از کاربرد متاورس در بافت‌های تاریخی به عنوان مطالعات موردی انتخاب و با قابلیت های استخراج شده از مبانی نظری تطبیق داده شده‌اند. اهمیت این بناهای تاریخی ناشی از به‌کارگیری فناوری متاورس در آن ها است.

دستاورد اصلی این پژوهش، تحلیل محتوای کاربرد متاورس از طریق جمع‌آوری اطلاعات به روش اسنادی و بررسی نحوه‌ی مواجهه این فناوری با الزامات، اسناد و کنوانسیون‌های بین المللی است. در این راستا، با مشاهده و تطبیق الزامات، اسناد و کنوانسیون‌های بین المللی مرتبط، قابلیت های متاورس در نمونه های جهانی بافت تاریخی مورد ارزیابی قرار گرفته است (شکل ۱).



شکل ۱. روند پژوهش
Figure 1: Research process

[Downloaded from kcr.richt.ir on 2026-10-09]
[DOI: 10.66224/kcr.9.1.1]

۴.مبانی نظری

۴. ۱. متاورس

متاورس، برای نخستین بار توسط نیل استفنسون در رمان علمی-تخیلی "سقوط برف" (۱۹۹۲) ابداع شد (Sipahioglu & Koc, 2024: 920). متاورس[1]، مفهومی نوظهور و فرضیه‌ای برای نسل بعدی اینترنت است که از محیط‌های مجازی سه‌بعدی آنلاین، غیرمتمرکز و پایدار تشکیل می‌شود (میراشرفی، ۱۴۰۱: ۳۸۸). این واژه، ترکیبی از پیشوند "متا[2]" به معنای "فراتر از" و کلمه "یونیورس[3]" به معنای "جهان" است (Jun, 2020: 3). متاورس که اخیراً محبوبیت چشمگیری یافته است، یک پلتفرم شبکه‌ای سه‌بعدی در مقیاس وسیع است این فناوری، تعامل انسان و کامپیوتر را به شیوه‌ای نوین در هم می‌آمیزد (Zhang et al, 2022: 2). و به عنوان جهانی فراتر از جهان فیزیکی که به صورت مجازی توسط بستر اینترنت تجربه می‌شود، تکوین می‌یابد (عابدینی و محمدنژاد، ۱۴۰۳: ۱۸۳). در واقع، متاورس ترکیبی از واقعیت افزوده و واقعیت مجازی است.

فناوری‌های واقعیت افزوده (AR)، واقعیت مجازی (VR) و واقعیت ترکیبی (MR) در بازدید از بافت‌های تاریخی دارای تفاوت‌های عملی و کاربردی مشخصی هستند. در واقعیت مجازی کاربران با استفاده از هدست‌های واقعیت مجازی وارد یک محیط کاملاً دیجیتال می‌شوند و می‌توانند مکان‌های تاریخی بازسازی‌شده یا اجزای تخریب‌شده بناها را تجربه کنند؛ در مقابل، واقعیت افزوده با افزودن اطلاعات دیجیتال به محیط واقعی، امکان مشاهده توضیحات را فراهم می‌کند. فناوری واقعیت ترکیبی نیز ترکیبی از این دو روش است و کاربران می‌توانند همزمان محیط واقعی و عناصر دیجیتال را مشاهده و با آن‌ها تعامل کنند (Buhalis & Karatay, 2022). در این فضا، کاربران می‌توانند در فعالیت‌های متنوعی از جمله معاشرت، یادگیری، بازی و ... شرکت کرده و از طریق آواتارهای خود با یکدیگر تعامل داشته باشند (Sim et al, 2024: 1; Allam et al, 2022: 794).

در متاورس، انسان می‌تواند از یک مقصد مجازی به مقصد دیگر سفر کند، در حالی که تمام دارایی‌های دیجیتال خود، از جمله تعاملات کاربران و آیتم‌های مجازی جمع‌آوری شده را به همراه دارد (سجادیان، فیروزی، پوراحمد، ۱۴۰۰: ۲۱). متاورس، ماورای دنیای حقیقی ما محسوب می‌شود و کاربران می‌توانند از طریق آواتارهای خود، هویت مجازی منحصربه‌فردی داشته باشند نمونه‌ی عملی ارائه‌شده در مقاله‌ی «متاورس برای میراث‌های فرهنگی» بازسازی سه‌بعدی روایت «هشت جاودانه از دریا می‌گذرند» در قالب یک محیط متاورسی انجام شده است. در این محیط، کاربر با ورود به صحنه‌ی مجازی و تعامل با شخصیت‌ها و عناصر دیجیتال، نقشی مشابه یک هویت مجازی را تجربه می‌کند. این مثال نشان می‌دهد که متاورس امکان حضور و تعامل کاربر را در بستری فراتر از جهان فیزیکی فراهم می‌سازد (Zhang & Han, 2022). معماری مجازی ذاتاً محدودیت‌های کمتری نسبت به دنیای واقعی دارد، زیرا فاقد محدودیت‌های فیزیکی مانند گرانش، ثبات، یکپارچگی ساختاری و قوانین فیزیک است (Han et al, 2024). با وجود مزایای متعدد، متاورس معایبی نیز به همراه دارد (Dwivedi et al, 2022). هدست‌های واقعیت مجازی ممکن است برای کاربران و ارائه‌دهندگان خدمات پرهزینه باشند و استفاده طولانی‌مدت از واقعیت مجازی می‌تواند منجر به خواب‌آلودگی، سردرگمی و بیماری شود (Buhalis & Karatay, 2022).

به‌طور خلاصه، متاورس یک دنیای سه‌بعدی است که کاربران می‌توانند با استفاده از هدست‌های واقعیت افزوده، عینک‌های واقعیت افزوده و سایر ابزارهای مشابه، در آن حضور یافته و از امکانات آن بهره‌مند شوند و با سایر افراد در این دنیای مجازی تعامل برقرار کنند. در متاورس، به جای تماشای بناهای تاریخی بر روی صفحه نمایش، می‌توان وارد آن فضا شد و با استفاده از آواتارها ارتباطات بهتری برقرار کرد.

۴. ۲. الزامات بافت تاریخی براساس منشورها و بیانیه‌ها

توجه و اهمیت به بافت تاریخی به‌عنوان ساختار اصیل شهرهای کهن، نمایانگر هویت تاریخی، فرهنگی، معماری و در یک کلام، اکولوژیک یک سرزمین است. متأسفانه، قدمت این بافت‌ها آن‌ها را در معرض زوال و نابودی قرار می‌دهد؛ رویدادی که در شهرهای تاریخی کشور به‌وفور مشاهده می‌شود (Kari et al, 2014: 387). امروزه، سازمان‌ها و افراد بسیاری در تلاش برای بازسازی فیزیکی محدود یا ترمیم و مرمت آثار به‌منظور پیشگیری از تخریب آن‌ها هستند (سهرابی مقدم چافجیری و اکبرنژاد دموچالی، ۱۴۰۱: ۴۰). کنوانسیون میراث جهانی از دولت‌ها می‌خواهد تا با هدف حفظ کارکرد میراث فرهنگی و طبیعی، سیاست‌های کلی را اتخاذ نمایند (محمدی و بهبودی سعد آباد، ۱۴۰۰: ۴۲۳). به همین دلیل، منشورها و بیانیه‌های متعددی تدوین شده است. با بررسی این اسناد در سطح بین‌المللی و منابع مکتوب داخلی، می‌توان شاخص‌های اشاره شده را تجمیع و دسته‌بندی نمود (جدول ۲).

در سال ۱۹۳۱ میلادی، باستان‌شناسان، معماران و پژوهشگران امور ابنیه در شهر تاریخی آتن گرد هم‌آمدند و مقرراتی را برای حفظ آثار باستانی تحت عنوان منشور آتن تدوین کردند. در ماده ۵۶ این منشور آمده است: «ارزش‌های معماری باید محافظت شوند، چه در مورد بناهای منفرد و چه در مورد هسته‌های کامل شهری» (ترک زبان و محمد مرادی، ۱۳۹۰: ۵۶). برای حفاظت و مرمت آثار، باید از تمامی علوم و فنونی که می‌توانند در نگهداری و حفاظت از میراث معماری مؤثر باشند، بهره جست تا بتوان این آثار تاریخی را برای نسل‌های آینده حفظ و منتقل کرد و از عوامل مختلفی که موجب نابودی آن‌ها می‌گردد، جلوگیری نمود. همچنین، کنفرانس تنظیم‌کننده‌ی این منشور برای مرمت آثار تاریخی تأکید می‌کند که هر کشور باید اقدام به تشکیل یک بایگانی رسمی شامل تمامی مدارک مرتبط با آثار تاریخی خود کند (آیت‌الله‌زاده شیرازی، ۱۳۸۵: ۱۵).

در تفاهم‌نامه وین، که یک کنفرانس بین‌المللی است، این نکته یادآوری می‌شود که مکان‌های موجود در فهرست میراث جهانی، براساس معیارهای ممتاز و ارزش‌های جهانی ثبت شده‌اند؛ بنابراین، حفاظت از این ارزش‌ها باید در اولویت تمامی اقدامات حفاظتی و برنامه‌ریزی‌های مدیریتی قرار گیرد (ریاحی مقدم، ۱۳۹۱). انجمن حفاظت از بناهای باستانی (SPAB) به حفاظت از میراث معماری می‌پردازد انجمن حفاظت از بناهای باستانی (SPAB) نیز به حفاظت از میراث معماری می‌پردازد (Slocombe, 2015). در منشور واشنگتن، محدوده‌های تاریخی به‌عنوان مستنداتی که تجسم ارزش‌های فرهنگ بومی آن منطقه هستند و در معرض تهدید، تخریب و آسیب قرار دارند و نیازمند حفاظت می‌باشند، معرفی شده‌اند. در این منشور، با هدف افزایش هماهنگی میان زندگی خصوصی و اجتماعی در این مناطق، بر بعد ملموس و ناملموس شهر و اهمیت حفظ اصالت و یکپارچگی در حفاظت شهر تاریخی تأکید شده و اصول، اهداف و روش‌های ضروری برای

1. Metaverse
2. meta
3. Universe

[Downloaded from kcr.richt.ir on 2026-10-09]
[DOI: 10.66224/kcr.9.1.1]

حفاظت از آن‌ها بیان گردیده است (شجاعی و همکاران، ۱۴۰۰: ۱۳۶). کنگره گوبیو در سال ۰۶۹۱، نخستین سمینار بین‌المللی بود که به‌طور واضح به حفاظت و احیای بافت‌های تاریخی توجه نمود. در این کنگره، به اهمیت منزلت اجتماعی شهرها اشاره شده و مسائل بازسازی در یک بخش از شهرها به‌عنوان مسائل اجتماعی تلقی می‌گردد (Kari et al, 2014: 387). در منشور فلورانس عنوان می‌کند که یک منظر تاریخی باید حفاظت شود و نیاز به نگهداری، محافظت و احیا دارد و همچنین در این منشور بیان می‌کند که اگر یک اثر تاریخی از بین رود دیگر به‌وسیله بازسازی نمی‌توان آن را در اثر تاریخی طبقه‌بندی کرد (بمانیان و همکاران، ۱۳۹۸) و در ماده پانزدهم منشور فلورانس هیچ گونه فعالیت احیاء و بازسازی در مورد باغ‌های تاریخی نباید بدون بررسی و مطالعه کامل صورت گیرد (هاتفی شجاع و زارعی، ۱۳۹۶). در منشور ونیز ۱۹۶۴، در ماده ۴ این گونه عنوان می‌کند که حفاظت آثار مستلزم نگهداری آن‌ها براساس یک برنامه مستمر نظام‌مند است. و همچنین در این منشور در انتشارات طبق ماده ۱۶ عنوان می‌کند که در تمام کارهای محافظت، مرمت یا کاوش، می‌باید مستندسازی دقیقی به شکل گزارش‌های تحلیلی و نقدگرایانه، همراه با ترسیم‌ها و عکس‌ها فراهم آید. در منشور آتن برای مرمت آثار تاریخی کنفرانس آرزو می‌کند که: هر کشور اقدام به تشکیل یک بایگانی رسمی مشتمل بر تمام مدارکی کند که مرتبط به آثار تاریخی‌اش است (آیت‌الله‌زاده شیرازی، ۱۳۸۵). با توجه به کنوانسیون صیانت از «میراث فرهنگی ناملموس» از اصطلاح صیانت استفاده می‌کند که به معنی عمل و تاثیر ناشی از هرگونه اقداماتی که با هدف تضمین دوام میراث فرهنگی غیر مادی صورت می‌گیرد، این گونه اقدامات شامل شناسایی، مستندسازی، ترویج احیا و انتقال جنبه‌های مختلف میراث غیرمادی در همه ظاهر آن‌ها هستند (چراغچی، ۱۳۸۳) و طبق بیانیه نارا در ارتباط با کنوانسیون میراث جهانی بدین‌گونه عنوان می‌کند که حفاظت میراث فرهنگی در تمامی اشکال و دوره‌های تاریخی در ارزش‌های اتلاق شده به آن‌ها ریشه دارد. در هر فرهنگی شناسایی میراث فرهنگی در ارتباط با ماهیت خاص ارزش این آثار از اهمیت و ضرورت بسیار زیادی برخوردار است (رضاپور مقدم، ۱۳۸۳). بیانیه مکزیکو سیتی در سال ۱۹۹۹ در دوازدهمین مجمع عمومی ایکوموس در مکزیکو سیتی ارائه شد. این بیانیه بر مفهوم جامع و جهانی میراث و تعامل آن با گردشگری تأکید می‌کند و آن را وسیله‌ای برای تبادل فرهنگی می‌داند. براساس این بیانیه، فعالیت‌های گردشگری و حفاظتی در بناها و مجموعه‌های تاریخی باید متناسب با علایق، سن و خواسته‌های مردم محلی و منطقه برای ارتقای سطح زندگی آن‌ها باشد و این اقدامات در قالب برنامه‌های آموزشی، نمایی و تفسیری قابل انجام است (Kari et al, 2014). تشکیل یک بایگانی برای آثار تاریخی به‌وسیله دنیای مجازی متاورس قابل تحقق می‌باشد تا هر کشور بتواند نسخه دیجیتالی بناهای تاریخی خود را نگهداری و در سراسر دنیا به نمایش بگذارد. که در جهت حفظ و معرفی بناهای خود می‌تواند کمک شایانی کند.

و همچنین طبق منشور بورا ۱۹۹۹ که هدف از آن مرمت، حفاظت و مدیریت آثار ارزشمند فرهنگی می‌باشد و همچنین براساس تعریف بیانیه ایکروم که هدف آن حفاظت، مرمت و معرفی اثر حفظ و اعتلای ارزش‌های میراثی و کمک به فهم ودرک آثار نیز، از بخش‌های ضروری نقش آن‌ها به شمار می‌رود، می‌باشد (بصیری و همکاران، ۱۳۹۳).

جدول ۲. جمع‌بندی نظری الزامات بافت تاریخی براساس منشورها و بیانیه‌ها براساس اسناد و کنوانسیون‌های بین‌المللی

Table 2. Theoretical summary of the requirements of historical context based on charters and statements based on international documents and conventions

ردیف	معیار	شاخص	منابع
۱	منشور آتن	● حفظ ارزش‌های معماری ● تشکیل یک بایگانی رسمی مشتمل بر تمام مدارکی مرتبط به آثار تاریخی	(آیت‌الله‌زاده شیرازی، ۱۳۸۵). (ترک زبان و محمد مرادی ۱۳۹۰).
۲	تفاهم‌نامه وین و بیانیه نارا	● در جهت حفاظت از بناهای تاریخی	(ریاحی مقدم، ۱۳۹۱)
۳	SPAB و گوبیو	● حمایت از آثار تاریخی ● مرمت آثار تاریخی	(محمودی قوژدی و همکاران، ۱۴۰۱)
۴	واشنگتن	● افزایش هماهنگی میان زندگی خصوصی و اجتماعی ● اهمیت حفظ اصالت ● حفاظت از بناهای تاریخی	(شجاعی و همکاران، ۱۴۰۰)
۵	یونسکو ۱۹۷۰	اتخاذ یک ابزار بین المللی در جهت حفاظت از بناهای تاریخی	(محمودی قوژدی و همکاران، ۱۴۰۱)
۶	منشور فلورانس	● در جهت احیاء ● حفاظت ● مخالف بازنده‌سازی آثار تاریخی	(بمانیان و همکاران، ۱۳۹۸)

[Downloaded from kcr.richt.ir on 2026-10-09]

[DOI: 10.66224/kcr.9.1.1]

جدول ۲. جمع‌بندی نظری الزامات بافت تاریخی براساس منشورها و بیانیه‌ها براساس اسناد و کنوانسیون‌های بین المللی
Table 2. Theoretical summary of the requirements of historical context based on charters and statements based on international documents and conventions

ردیف	معیار		شاخص	منابع
۷	منشور ونیز ۱۹۶۴	ماده ۴	• حفاظت آثار مستلزم نگهداری آن ها براساس یک برنامه مستمر	(آیت‌الله‌زاده شیرازی، ۱۳۸۵).
		ماده ۱۶	• در تمام کارهای می باید مستندسازی دقیق به شکل گزارش‌های تحلیلی و نقدگرایانه، همراه با ترسیم‌ها و عکس‌ها فراهم آید	
۸	کنوانسیون صیانت		• در جهت احیاء • انتقال جنبه‌های مختلف میراث غیر مادی	(چراغچی، ۱۳۸۳)
۹	ایکروم و بیانیه مکزیکوسیتی و منشور بورا ۱۹۹۹		• در جهت حفاظت • مرمت • معرفی اثر (گردشگری) • اعتلای ارزش های فرهنگی • کمک به فهم و درک آثار	(بصیری و همکاران، ۱۳۹۳)

۵. قابلیت های متاورس در بافت تاریخی

تاریخ، بخش مهمی از هویت یک شهر است و حس اجتماعی و شخصیت آن را شکل می‌دهد. یکی از راهکارهای پاسداشت این میراث ارزشمند، حفظ بناها و سازه‌های تاریخی است. متأسفانه، این بناها اغلب در معرض تخریب و جایگزینی قرار می‌گیرند (Chehab & Nakhal, 2023: 1). ظهور متاورس، مفهوم حفظ بناهای میراثی را متحول کرده و امکاناتی فراتر از نگهداری صرف سازه‌های فیزیکی را فراهم آورده است. این فناوری اجازه می‌دهد تا اهمیت تاریخی این بناها را به عنوان دارایی‌های دیجیتال نیز ثبت و ماندگار شود (Mahardika et al, 2023: 90). این دارایی‌های دیجیتال شامل تمامی بناهای بازسازی‌شده در فضای متاورس است که می‌توانند به عنوان میراثی ارزشمند برای نسل‌های آینده محسوب می‌شوند.

با پیشرفت‌های اخیر در حوزه متاورس، تحقیق در زمینه اسناد و خدمات اطلاعاتی دیجیتال فراگیر برای آثار تاریخی، چشم‌اندازهای نوینی را گشوده است (Fan et al, 2022). سیستم واقعیت مجازی (VR) تجربه‌ای کاملاً فراگیر را ارائه می‌دهد که به کاربران این امکان را می‌بخشد تا در یک محیط مجازی از یک بنا، مانند مسجد، قدم بزنند، بدون آنکه آن را در دنیای واقعی دیده باشند (la te netsereK, 7102). همچنین، تجربیات واقعیت افزوده (AR) نه تنها باید انعطاف‌پذیری بناها را تضمین کنند، بلکه باید به احیای اجتماعی–اقتصادی مکان هایی که در آن قرار دارند نیز کمک نمایند (Merchán et al, 2021: 3). فرآیند مستندسازی دیجیتالی میراث فرهنگی با پیشرفت‌های اخیر تکنولوژیکی ظهور یافته و یکی از پیامدهای مستقیم استفاده از ابزارهای دیجیتال برای ارتقای میراث فرهنگی است (Comes et al, 2020: 124). آرشیوهای تاریخی، گنجینه‌های ارزشمندی را در خود جای داده‌اند و نقش مهمی در حفاظت از میراث فرهنگی ایفا می‌کنند. در بسیاری از موارد، این آرشیوها تنها شواهد باقی‌مانده از بناهایی هستند که دیگر وجود ندارند. به لطف تکنیک‌های فتوگرامتری، می‌توان اطلاعات دقیق و اندازه‌گیری شده را از این منابع استخراج کرد که برای بازسازی مجازی سه‌بعدی بناهای تاریخی بسیار مفید است (Condorelli & Rinaudo, 2018: 259). در متاورس، می‌توان بناهایی را که در دنیای واقعی به‌طور کامل یا جزئی تخریب شده‌اند، به صورت دیجیتالی بازسازی کرد و آن ها را همان‌گونه که در گذشته بوده‌اند، به کاربران امروزی نشان داد.

علاوه بر این، ظهور متاورس و همگرایی واقعیت‌های مجازی و فیزیکی، فرصت‌های بی‌سابقه‌ای را برای ترویج گردشگری فرهنگی فراهم می‌آورد. با این حال، پتانسیل این فناوری نوظهور در زمینه حفظ میراث فرهنگی و ترویج آن تا حد زیادی ناشناخته باقی مانده است و می‌تواند در افزایش آگاهی، حفظ و مرمت مکان های در معرض خطر بسیار مؤثر باشد (Dewi et al, 2024: 550). این فناوری‌ها را می‌توان در صنعت گردشگری نیز به کار گرفت تا مسافران را قادر سازد تا تجربیات دنیای واقعی را پیش‌نمایش کنند، تجربیات خود را در محل افزایش دهند، خاطرات سفر خود را مرور کنند و یا در برخی موارد حتی جایگزین سفر فیزیکی شوند (Baker et al, 2023: 265). همچنین استفاده از واقعیت مجازی و واقعیت افزوده رشد چشمگیری در زمینه‌های میراث فرهنگی و موزه‌ها داشته است (Corrales et al, 2024: 367). دیجیتالی کردن بناها به حفظ آثار و برقراری تعامل بین کاربر و آثار باستانی کمک می‌کند، زیرا میراث فرهنگی بیان منحصربه‌فرد دستاوردهای بشری است که امروزه در معرض خطر قرار دارد و بسیاری از بناهای تاریخی در حال نابودی هستند. از این رو، با بهره‌گیری از قابلیت های متاورس در مستندسازی، می‌توان به حفاظت و مدیریت صحیح آن کمک کرد تا برای نسل‌های حاضر و آینده سودمند واقع شود.

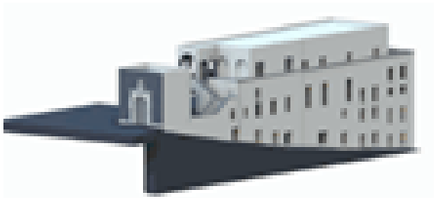
۶. بحث درنتایج و یافته‌ها

با بررسی نمونه های جهانی (جدول ۳)، ۱۲ مورد از کشورهای مختلف با استفاده از کاربست متاورس در بافت تاریخی بناهای تاریخی خود را مستندسازی کرده‌اند.

با توجه به اطلاعات حاصل از بخش مبانی نظری و بررسی الزامات بافت تاریخی مندرج در منشورها و بیانیه‌های مورد مطالعه، قابلیت های متاورس در حفظ، مستندسازی و باززنده‌سازی آثار تاریخی می‌تواند بسیار مؤثر واقع شود. در همین راستا، قابلیت های متاورس در نمونه های موردی، بررسی شده است (جدول ۳). از منظر هدف، این قابلیت ها علاوه بر "معرفی و آموزش" که در تمامی بخش‌ها مشترک بود، به دسته‌های "حفاظت و مرمت، بازسازی مجازی میراث فرهنگی، گردشگری و بازسازی مجازی بناهای تاریخی براساس اسناد موجود" تقسیم‌بندی شدند. با بررسی‌های انجام شده و تطبیق این قابلیت ها با معیارهای الزامات بافت تاریخی مندرج در منشورها و بیانیه‌ها، ارتباط معناداری بین این دو حوزه مشخص گردید. مطابق با یافته‌های این پژوهش، قابلیت متاورس در حوزه "حفاظت و

[Downloaded from kcr.richt.ir on 2026-10-09]
[DOI: 10.66224/kcr.9.1.1]

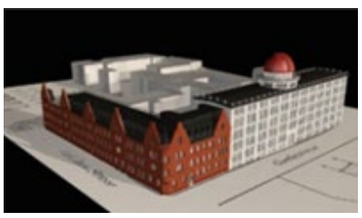
جدول۳. نمونه های جهانی کاربست متاورس در بافت تاریخی
Table 3. Global examples of Metaverse applications in historical context

مصادیق	توضیحات	جزئیات فنی مورد استفاده
قابلیت‌های متاورس: حفاظت و مرمت ساختمان		
ساختمان لاوانگ سوو	ساختمان لاوانگ سوو، جهت حفاظت از بناهای تاریخی از طریق ایجاد مدل سه‌بعدی و ارائه مجازی آن بر وضعیت فیزیکی کنونی ساختمان استوار بود، به‌طوری که داده‌های فیزیکی موجود ساختمان برای تجزیه و تحلیل و استفاده در مدل‌سازی سه‌بعدی آن مورد بررسی قرار گرفت (Fanani et al, 2023). 	در این پژوهش ابتدا برداشت بنا به صورت دستی و سنتی انجام و تصاویر به عنوان مرجع بصری می‌باشد؛ سپس از نرم افزار 3ds Max Autodesk جهت مدلسازی بنا و از Adobe Photoshop جهت تهیه و ویرایش تکسچرها بهره برده شده است.
خانه‌های بومی جنوب شرق سولاوسی	در خانه‌های بومی سولاوسی، حفظ خانه‌های سنتی از طریق تلفیق آن ها با فناوری متاورس صورت می‌گیرد معرفی فناوری متاورس به عنوان یک نوآوری پیشگامانه، راهکاری برای مقابله با تهدید انقراض مصنوعات فرهنگی در جنوب شرقی استان سولاوسی به‌شمار می‌رود (Setiadi & Syah, 2024). 	در این پژوهش بدون استفاده از فتوگرامتری و با رویکرد بازسازی تقسیری مبتنی بر منابع اسنادی انجام شده و سپس بازسازی دیجیتال خانه‌های بومی جنوب‌شرق سولاوسی با مدل‌سازی دستی در SketchUp انجام شده است.
کاخ‌های ناپل	کاخ پنه، یکی از قدیمی‌ترین کاخ‌های ناپل و یک ساختمان مسکونی با موقعیت ممتاز است مدل‌سازی سه‌بعدی آن به منظور شناخت بهتر میراث معماری این بنا انجام شده است (Campi et al, 2017). 	در این پژوهش برداشت به صورت سنتی انجام و سپس با استفاده از لیزر اسکن زمینی با دقت حدود ۱ نقطه در هر ۶ میلی‌متر در فاصله ۱۰ متری ، انجام شده در نهایت مدل‌سازی پارامتریک در محیط رویت جهت مستندنگاری و بازسازی مجازی بنای تاریخی کاخ پنه به کار گرفته شده است.
کولوسئوم	رم، شهری مملو از آثار باستانی است در همین راستا، سیمون یانگ، باستان‌شناس استرالیایی، با هدف بازآفرینی شکوه گذشته برای بازدیدکنندگان رم، از فناوری واقعیت مجازی (VR) بهره گرفته است (Chehab & Nakhal, 2022). 	بازسازی و مستندنگاری بنای کلوسئوم مبتنی بر لیزر اسکن زمینی TLS با دقت بسیار بالا و فتوگرامتری متریک با برد کوتاه و متوسط با روش SFM+MVS است و با ادغام داده‌های سه‌بعدی و اسناد تاریخی، به تولید مدل‌های تحلیلی دقیق (HBIM) بنا منجر شده است. و مدلسازی آن در نرم‌افزار 3ds Max Autodesk انجام شده است.

[Downloaded from kcr.richt.ir on 2026-10-09]

[DOI: 10.66224/kcr.9.1.1]

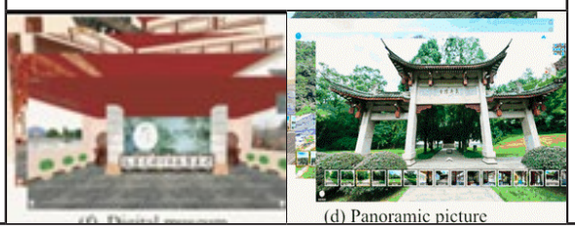
جدول۳. نمونه های جهانی کاربست متاورس در بافت تاریخی
Table 3. Global examples of Metaverse applications in historical context

مصادیق	توضیحات	جزئیات فنی مورد استفاده
محل تجاری تاریخی Carl Zeiss AG در ینا، آلمان	رقابت دانشجویی در کشورهای آلمانی زبان با هدف بازسازی دیجیتالی سه‌بعدی محل تجاری تاریخی در ینا، آلمان، که امروزه تنها بخش‌هایی از آن باقی‌مانده است، برگزار شد (Münster et al, 2024). 	در این پژوهش از فتوگرامتری مبتنی بر برداشت میدانی و دقت عددی وابسته به آن استفاده نشده فرآیند بازسازی منبع‌محور و تفسیری است و براساس تحلیل نقشه‌ها، اسناد و تصاویر آرشیوی صورت گرفته؛ بازسازی سه‌بعدی مجموعه تاریخی Carl Zeiss AG در ینا با بهره‌گیری از نرم‌افزارهای مدل‌سازی سه‌بعدی مبتنی بر CAD انجام شده است.
قابلیت: بازسازی مجازی میراث فرهنگی		
سایت یونسکو SARMIZE GETUSA REGIA	در سایت یونسکو، بیش از ۵۶۰ اثر دیجیتالی شده، بناهای تاریخی و قلعه به صورت دیجیتالی بازسازی و در برنامه‌های دیجیتال ادغام شده‌اند که با روش‌های نمایشگاهی موزه‌های سنتی ترکیب گردیده‌اند. این امر امکان مشارکت و آموزش بیشتر در فضاهای موزه‌ای ترکیبی را فراهم می‌آورد (Comes et al, 2020). 	در مستندسازی و بازسازی دیجیتال محوطه‌ی باستان، از اسکن لیزری زمینی، برای اشیای منقول و برداشت هوایی با پهپاد (UAV) به‌صورت ترکیبی استفاده شده است. بازسازی سه‌بعدی بناها در دو مرحله انجام شده: ابتدا مدل‌سازی هندسی دقیق در محیط CAD و سپس تکمیل جزئیات و بافت‌گذاری در 3ds Max و خروجی‌ها برای کاربردهای واقعیت مجازی و افزوده در موتور Unity به‌کار گرفته شده است.
قابلیت: بازسازی بناهای تخریب شده براساس اسناد موجود		
کنیسه‌ها (۱۹۹۴ تا ۲۰۳۰)	کنیسه‌ها تحت هدایت مارک گرلت بازسازی شدند، که نمونه‌ای از یک پروژه در حال انجام و مبتنی بر محتوا است و طیف وسیعی از رابط‌ها و رسانه‌های مورد استفاده را توسعه می‌دهد؛ از رندرها و فیلم‌ها گرفته تا واقعیت مجازی و افزوده و نمونه‌سازی سریع محتوای یادبود هولوکاست (Münster et al, 2024). 	در این پروژه، مدل‌سازی سه‌بعدی بر پایه ترکیب منابع آرشیوی، نقشه‌های تاریخی، تصاویر قدیمی و شواهد میدانی انجام شده است. فرآیند بازسازی از روش ترکیبی مدل‌سازی دستی و بازسازی تفسیری بهره می‌برد و در مواردی که بقایای فیزیکی موجود بوده، از مستندسازی واقعیت‌محور به‌صورت محدود استفاده شده است. سپس در نرم‌افزارهای مدل‌سازی سه‌بعدی در 3ds Max توسعه یافته و برای ارائه در محیط‌های رندرینگ، واقعیت مجازی و واقعیت افزوده به‌کار رفته است.
نمایشگاه» در تورین، در پارک والنتینو	هدف از این نمایشگاه، ترکیب گونه‌شناسی‌های مختلف داده‌های اولیه برای بازسازی فتوگرامتری سه بعدی ساختمان‌هایی بود که دیگر وجود ندارند. در این راستا، از عکس‌ها، فیلم‌ها و اسناد موجود برای مستندسازی استفاده شد (Condorelli, & Rinaudo, 2018). 	بازسازی دیجیتال نمایشگاه با استفاده از فتوگرامتری آرشیوی و ویدئوگرامتری،پردازش در نرم‌افزار MicMac و با دقت نسبی (خطای بازپراکنش حدود ۱/۲ پیکسل و خطای ابعادی در حد سانتی‌متر تا دسی‌متر) انجام شده است.

[Downloaded from kcr.richt.ir on 2026-10-09]

[DOI: 10.66224/kcr.9.1.1]

جدول۳. نمونه های جهانی کاربست متاورس در بافت تاریخی
Table 3. Global examples of Metaverse applications in historical context

مصادیق	توضیحات	جزئیات فنی مورد استفاده
قابلیت: گردشگری		
مسجد ادرنه	شرکتی وابسته به شهرداری بزرگ استانبول در ترکیه، یک مدل سه‌بعدی مجازی از مسجد سلیمیه برای فرمانداری شهر ادیرنه ایجاد کرد تا این بنای تاریخی را با اهداف گردشگری ترویج کند. این مسجد، نخستین بنای تاریخی در ترکیه بود که به عنوان یک تجربه فراگیر و تعاملی با استفاده از سیستم واقعیت‌مجازی (VR) جدید HTC Vive به تصویر کشیده شد (Kersten et al, 2017).	پردازش و مدل‌سازی سه‌بعدی داده‌ها با استفاده از ترکیبی از نرم‌افزارهای تخصصی صورت پذیرفته است. ابرنقاط حاصل از اسکن لیزری ابتدا در نرم‌افزار Autodesk ReCap و Geomagic Studio برای تولید مش‌های سه‌بعدی به‌کار گرفته شد. سپس، مدل‌سازی صلب (Solid Modeling) و استخراج مدل نهایی معماری در نرم‌افزار 3ds Max انجام گرفت. برای نگاشت بافت، تصاویر برداشت‌شده با دوربین Nikon D90 پس از اصلاحات رادیومتریک در Photoshop مورد استفاده قرار گرفتند.
ژو سی، سلسله سونگ، چین	در ژو سی، واقع در سلسله سونگ در چین، پژوهشی به منظور بررسی یک سیستم ترکیبی از تجربه میراث فرهنگی مجازی و واقعی بدون تماس برای گردشگران، با هدف تحقیقات فرهنگی و حفظ بناهای تاریخی انجام شده است (Fan et al, 2022).  (d) Panoramic picture	از روش‌های ترکیبی برداشت شامل فتوگرامتری هوایی با پهپاد، اسکن لیزری زمینی و تصویربرداری زمینی نزدیک‌برد استفاده شد. برداشت هوایی با پهپاد DJI Matrice 600 Pro و دوربین SHARE 101S انجام شد پردازش داده‌های فتوگرامتری در Pix4Dmapper انجام شد. بازسازی مدل‌ها به‌صورت مدل‌سازی مبتنی بر شواهد در محیط CAD و بافت‌ها با تصاویر Nikon D800 (DSLR) اعمال شدند. خروجی‌ها شامل مدل‌های سه‌بعدی واقع‌گرایانه، مدل‌های مایل (Oblique)، تصاویر و ویدئوهای پانوراما‌ی 8K و محیط‌های تعاملی VR/XR بوده و برای ارائه در سامانه‌های دیجیتال و متاورس به‌کارگرفته شدند.
قابلیت: گردشگری، حفاظت و مرمت		
دوقلوهای دیجیتال	هدف از پروژه دوقلوهای دیجیتال، احیای میراث فرهنگی مشترک، ترویج توسعه گردشگری پایدار و افزایش آگاهی در مورد ضرورت حفظ و مرمت مکان های در معرض خطر در امتداد مسیرهای تجاری تاریخی از طریق ایجاد شبکه‌ای از شهرهای مجازی به هم پیوسته در امتداد جاده ابریشم است (Dayoub et al, 2024).	در این پژوهش، دوقلوهای دیجیتال ارائه‌شده مبتنی بر برداشت میدانی یا بازسازی فتوگرامتریک دقیق نبوده‌اند. تولید این دوقلوها از طریق تصاویر مولد مبتنی بر هوش مصنوعی و براساس توصیفات متنی، داده‌های تاریخی و زمینه‌های فرهنگی مکان‌ها انجام شده است.

[Downloaded from kcr.richt.ir on 2026-10-09]

[DOI: 10.66224/kcr.9.1.1]

مرمت" با الزامات منشورها و بیانیه‌های بین‌المللی هم‌راستا است. اسناد مذکور، از جمله منشور آتن، تفاهم‌نامه وین، SPAB، گوبیو، منشور واشنگتن، منشور یونسکو ۱۹۷۰، منشور فلورانس، بیانیه نارا، منشور بورا و منشور ایکروم، بر ضرورت حفظ، مستندسازی و مدیریت ارزش های معماری و فرهنگی تأکید دارند.

در عمل، فناوری متاورس امکان تحقق این اهداف را فراهم می‌کند. به‌عنوان نمونه، در خانه‌های بومی جنوب شرق سولاوسی، متاورس از نابودی مصنوعات فرهنگی جلوگیری کرده است (Setiadi & Syah, 2024) و در ساختمان تاریخی لاوانگ سوو نیز رویکرد نوآورانه‌ای برای "حفاظت" از بنا به‌کار گرفته شد (Fanani et al, 2023). در مقابل، منشور فلورانس نسبت به باز زنده‌سازی آثار تاریخی مخالف است و تأکید دارد که باز زنده‌سازی اصالت آثار گذشته را خدشه‌دار و از بین می‌برد.

در پژوهش دیگری با عنوان "حفظ تاریخ در متاورس: بستری برای دیجیتالی کردن میراث فرهنگی پردیس در اندونزی"، در تالار شرقی ساختمان تاریخی پردیس گانشا از متاورس در "حفاظت و مرمت" از بنا استفاده شده است، زیرا متاورس امکان حفظ بناها نه‌تنها به عنوان سازه‌های فیزیکی، بلکه به‌عنوان دارایی‌های دیجیتال با اهمیت تاریخی را فراهم می‌کند (Mahardika et al, 2023). پژوهش های ارائه شده به وضوح نشان می‌دهند که فناوری متاورس پتانسیل بالایی در "حفاظت و مرمت" از میراث فرهنگی دارد و امکان ایجاد نسخه‌های دیجیتال دقیق از بناها و مصنوعات را برای مطالعات، آموزش و بازسازی مجازی فراهم می‌کند، از جمله بازدیدهای مجازی، آموزش مجازی و حفاظت از آثار در معرض خطر. بنابراین، می‌توان از طریق متاورس بناهای تخریب شده را مورد حفاظت قرار داد. در همین راستا، در بنای تاریخی کلوسئوم ایتالیا با استفاده از واقعیت مجازی، تلاش شده است تا گذشته به همان شکل برای بازدیدکنندگان به نمایش درآید و نوعی مرمت دیجیتالی صورت گرفته است (Chehab & Nakhal, 2022). همچنین، در پژوهشی دیگر در آلمان، محل تجاری تاریخی GA ssieZ lraC در ینا، که بخش‌هایی از آن باقی مانده بود، در متاورس مورد مرمت قرار گرفت (Münster et al, 2024). به‌طور مشابه، احیای "کلیسای جامع نوتردام" در پاریس، فرانسه، که دچار آتش‌سوزی ویرانگر شد، توسط تارگو، یک استودیوی واقعیت مجازی متخصص در مستندهای فراگیر، به‌صورت ۳۶۰ درجه جاودانه شده است (Chehab & Nakhal, 2023: 8). پژوهش های ارائه شده نشان می‌دهند که متاورس به‌عنوان ابزاری قدرتمند برای حفاظت بناهای تاریخی به‌کار گرفته شده است و با استفاده از فناوری‌های واقعیت مجازی (VR) و واقعیت افزوده (AR)، می‌توان نسخه‌های دیجیتال دقیقی از بناهای تخریب‌شده یا آسیب‌دیده ایجاد کرد که امکان مطالعه و تحلیل عمیق‌تر آن ها را فراهم می‌سازد.

"بازسازی مجازی میراث فرهنگی" یکی دیگر از قابلیت های متاورس است که با معیار کنوانسیون صیانت، منشور بورا و ایکروم در ارتباط است. کنوانسیون صیانت با هدف تضمین دوام میراث فرهنگی غیرمادی و منشور بورا در جهت مدیریت و بازسازی آثار ارزشمند فرهنگی تدوین شده‌اند. منشور ایکروم نیز بر پیشرفت ارزش های میراث فرهنگی تأکید دارد. همسو با پژوهش های پیشین، سایت یونسکو Sarmizegetusa Regia به منظور بازسازی میراث فرهنگی بیش از ۵۶۰ اثر را دیجیتالی کرده و با روش‌های نمایشگاه موزه کلاسیک ترکیب نموده است (Comes et al, 2020). همچنین، در پژوهشی دیگر، مرلیون براساس یک افسانه محبوب بازسازی شده است و مرلیون مجازی یک کپی دیجیتالی از مرلیون فیزیکی است (Zhang et al, 2022). ایجاد نسخه‌های دیجیتال دقیق از آثار، امکان مطالعه و تحلیل عمیق‌تر آن ها را فراهم می‌کند و با استفاده از این قابلیت می‌توان سناریوهای مختلف بازسازی را شبیه‌سازی کرد و سطح آگاهی بازدیدکنندگان را افزایش داد.

قابلیت "بازسازی براساس اسناد" متاورس با معیار ماده ۱۶ منشور ونیز در ارتباط است که بر مستندسازی براساس عکس و فیلم تأکید دارد. در همین راستا، در نمایشگاهی در تورین، پارک والنتینو که دیگر وجود نداشت، با استفاده از عکس و فیلم بازسازی شد (Condorelli & Rinaudo, 2018). به‌طور مشابه، در یک پروژه دیگر، کنیسه‌ای براساس محتوای اسنادی بازسازی شد (Münster et al, 2024). براساس پژوهش های ارائه شده، قابلیت متاورس به‌عنوان ابزاری قدرتمند برای بازسازی مجازی بناهای تاریخی براساس اسناد و مستندات تصویری مورد استفاده قرار گرفته است. این رویکرد به‌ویژه در مواردی که بناهای تاریخی به‌طور کامل تخریب شده یا تغییرات اساسی در آن ها ایجاد شده است، مؤثر است.

قابلیت "گردشگری" متاورس با معیار بیانیه مکزیکوسیتی در ارتباط است که بر تبادل فرهنگی تأکید دارد. در پژوهشی در ژو سی، سلسله سونگ، چین، امکان گردشگری مجازی برای بازدیدکنندگان فراهم شده است (Fan et al, 2022) همچنین، مسجد ادرنه به‌منظور تبلیغ گردشگری بازسازی شده است (Kersten et al, 2017). با استفاده از قابلیت "گردشگری" متاورس، که یک دنیای مجازی سه‌بعدی است، فرصت‌های بی‌نظیری برای این صنعت فراهم شده است. می‌توان تجربیات گردشگری جدیدی ایجاد کرد و به افراد امکان سفر به مکان های مختلف جهان بدون خروج از منزل را داد، که برای بازدید مجازی از مکان های تاریخی و فرهنگی، دسترسی آسان به اطلاعات و ایجاد تبادلات فرهنگی بسیار مفید است.

منشور ایکروم و منشور بورا ۱۹۹۹ که هدف آن ها "حفاظت و مرمت، مدیریت آثار ارزشمند فرهنگی" است، با سه مورد از قابلیت های متاورس در ارتباط هستند. در پژوهشی در همین راستا، دوقلوهای دیجیتال با هدف افزایش آگاهی در مورد نیاز به حفظ، مرمت و مدیریت آثار ارزشمند فرهنگی و مکان های در معرض خطر ایجاد شده‌اند (Dayoub et al, 2024).

جدول ۴. ماتریس الزامات بافت تاریخی با معیارهای کاربست متاورس

Table 4. Matrix of historical context requirements with Metaverse application criteria

قابلیت متاورس / الزامات بافت تاریخی		حفاظت و مرمت	بازسازی مجازی میراث فرهنگی	بازسازی مجازی براساس اسناد موجود	گردشگری
منشور آتن					
تفاهم‌نامه وین					
SPAB					
گوبیو					
واشنگتن					
یونسکو ۱۹۷۰					
فلورانس					
منشور ونیز	ماده ۴				
	ماده ۱۶				
کنوانسیون صیانت					
بیانیه نارا					

[Downloaded from kcr.richt.ir on 2026-10-09]

[DOI: 10.66224/kcr.9.1.1]

قابلیت متاورس / الزامات بافت تاریخی	حفاظت و مرمت	بازسازی مجازی میراث فرهنگی	بازسازی مجازی براساس اسناد موجود	گردشگری
مکزیکوسیتی				
بورا ۱۹۹۹				
ایکروم				

با بررسی اسناد و کنوانسیون‌های بین المللی مرتبط با قابلیت های متاورس، این نکته آشکار می‌شود که قابلیت "حفاظت و مرمت" از جایگاه ویژه و اهمیت بیشتری در مقایسه با سایر قابلیت ها برخوردار است. این امر در اسنادی نظیر منشور آتن، تفاهم‌نامه وین، SPAB، گوبیو، واشنگتن، یونسکو ۱۹۹۹، فلورانس، بیانیه نارا، بورا ۱۹۹۹ و ایکروم به وضوح قابل مشاهده است. در مقابل، قابلیت های "گردشگری" و "بازسازی مجازی براساس اسناد موجود" در متاورس، توجه کمتری را به خود جلب کرده‌اند. به‌طور مشخص، گردشگری در منشور مکزیکوسیتی و بازسازی مجازی براساس اسناد موجود در ماده ۶۱ منشور ونیز مورد اشاره قرار گرفته‌اند.

۷. نتیجه گیری و پیشنهادات

متاورس به‌عنوان یک فناوری نوظهور فرصت‌های بی‌سابقه‌ای برای حفاظت و معرفی بناهای تاریخی فراهم می‌کند. با استفاده از این فناوری، می‌توان بناهای آسیب‌پذیر را به شکل دیجیتال بازسازی کرد و تجربه حضور در آن ها را بدون تهدید به تخریب فیزیکی فراهم آورد. پژوهش حاضر با بررسی اسناد و کنوانسیون‌های بین المللی مرتبط با میراث فرهنگی، قابلیت های متاورس را در حوزه حفاظت، مرمت و گردشگری تحلیل کرده است. در این پژوهش، با بررسی، بازخوانی و واکاوی اسناد و کنوانسیون های بین المللی مرتبط، قابلیت های متاورس در این حوزه جمع بندی شده است. این قابلیت ها شامل "حفاظت و مرمت، بازسازی مجازی میراث فرهنگی، بازسازی مجازی براساس اسناد موجود و گردشگری" است. در نهایت، الزامات، اسناد و کنوانسیون های بین المللی بافت تاریخی با قابلیت های متاورس تطبیق داده شده است.

نتایج نشان می‌دهد که متاورس امکان مدل‌سازی دقیق بناها و شبیه‌سازی تجربه حضور واقعی در آن ها را فراهم می‌کند. این رویکرد، که می‌توان آن را «مرمت دیجیتال» نامید، خطرات ناشی از مرمت‌های غیراصولی را کاهش می‌دهد و نسل‌های جدید را با جزئیات تاریخی بناها آشنا می‌کند. به‌عنوان مثال، بازسازی یک بنای تاریخی براساس اسناد موجود، به کاربران امکان می‌دهد تا با فضای داخلی و جزئیات معماری آن آشنا شوند، بدون آنکه آسیبی به اثر اصلی وارد شود. علاوه بر این، متاورس در حوزه گردشگری نیز کاربرد دارد. شبیه‌سازی بناهای تاریخی در فضای مجازی می‌تواند بازدیدکنندگان از سراسر جهان را جذب کند و دسترسی به میراث فرهنگی را برای همه آسان‌تر نماید. با توجه به این قابلیت ها، پژوهش های آینده می‌توانند بر ارزیابی روش‌های بهینه مرمت دیجیتال و افزایش تعامل کاربران با بناهای تاریخی تمرکز کنند.

تقدیر و تشکر

در پایان بر خود لازم میدانیم از داوران و سردبیر محترم نشریه برای انتشار مقاله قدردانی و تشکر نماییم.

تعارض منافع

نویسندگان ضمن رعایت اخلاق نشر، در این پژوهش هیچ‌گونه تعارض منافع وجود ندارد.

منابع/References

(2012). Vienna Note on "World Heritage and Contemporary Architecture - Historic Urban Landscape Management". Manzar, Manzar Scientific Journal, (18) 4, 23-20(In Persian).

[(۱۳۹۱). یادداشت وین در مورد "میراث جهانی و معماری معاصر- مدیریت منظر شهری تاریخی". منظر، مجله علمی منظر ، (۱۸) ۴، ۲۳-۲۰]

Allam Z, Sharifi A, Bibri S E, Jones D S, Krogstie J. (2022). The metaverse as a virtual form of smart cities: Opportunities and challenges for environmental, economic, and social sustainability in urban futures. Smart Cities, 5(3), 771-801. http://mdpi.com/2624-6511/5/3/40

Al-Tabeeb A K, Al-Desouqi A A. (2023). Metaverse in Architecture: An Approach to Documenting and Exploring the Egyptian Heritage Through Metaverse. Green Building & Construction Economics. 276-295. https://doi.org/10.37256/gbce.4220232300

Baker J, Nam K, Dutt C S. (2023). A user experience perspective on heritage tourism in the metaverse: Empirical evidence and design dilemmas for VR. Information Technology & Tourism, 25(3), 265-306. https://link.springer.com/article/10.1007/S40558-023-00256-X

Bamanian M R, Ansari M Almasifar N. (2010). Revitalizing the "Cultural Landscape" of Takht-e-Soleman with Emphasis on the Approaches to Recreating and Protecting ICOMOS World Heritage (Florence Charter, P. H. Childhead, Canadian Parks Agency Policy, United States National Park Service). Urban Management, 8(26), 7-26. https://sid.ir/paper/92179/fa (In Persian)

[بمانیان، م، انصاری، م، الماسی فر، ن. (۱۳۸۹). باز زنده سازی «منظر فرهنگی» تخت سلیمان با تاکید بر رویکرد های بازآفرینی و حفاظت از میراث جهانی ICOMOS (منشور فلورانس, پی . اچ . چایلدهود, سیاست بنگاه پارک های کانادایی, بنگاه پارک ملی ایالات متحده). مدیریت شهری، ۸(۲۶)، ۷-۲۶. https://sid.ir/paper/92179/fa]

Basiri S, Vatandoost R, Emami S M A, Ahmadi H.(2015). Explanation the concept of Integrity in the field of museum works, in terms of determining the affecting factors on it.4(8):111-131 http://mmi.aui.ac.ir/

[Downloaded from kcr.richt.ir on 2026-10-09]

[DOI: 10.66224/kcr.9.1.1]

isprs-archives-XLII-2-259-2018.html

Corrales M, Rodríguez F, Merchán M J, Merchán P, Pérez E. (2024). Comparative Analysis between Virtual Visits and Pedagogical Outings to Heritage Sites: An Application in the Teaching of History. Heritage, 7(1), 366-379. https://www.mdpi.com/2571-9408/7/1/18

Dayoub B, Yang P, Omran S, Zhang Q, Dayoub A. (2024). Digital Silk Roads: Leveraging the Metaverse for Cultural Tourism within the Belt and Road Initiative Framework. Electronics, 13(12), 2306. http://mdpi.com/2079-9292/13/12/2306

Dewi E P, Budilaksono S, Suwartane I G A, Nurina N, Trikariastoto, T, Nurjaman H N, Wijaya A. (2024, March). Metaverse of Heritage Buildings in Jakarta's Old Town as a Media for Preservation and Historical Education Tourism. In Proceeding of the International Conference on Multidisciplinary Research for Sustainable Innovation (Vol.1,No.1,pp.549-559). https://proceeding.researchsynergypress.com/index.php/icmrsi/article/view/845

Dzwierzynska J, Prokop A. (2022). Reconstruction of Historic Monuments A Dual Approach. Sustainab ility, 14(21), 14651. https://www.mdpi.com/2071-1050/14/21/14651

Fadainejad S, Hanachi P. (2014). Study and explanation of the evolution of policies and programs for the protection of cultural heritage, period from 1978 to 2012. Iranian Architectural Studies, 3(5), 21-37. https://sid.ir/paper/503512/fa (In Persian)

[فدایی نژاد، سمیه، و حناچی، پیروز. (۱۳۹۳). بررسی و تبیین سیر تحول سیاست ها و برنامه های حفاظت از میراث فرهنگی, بازه زمانی سال ۱۳۵۷ تا ۱۳۹۱. مطالعات معماری ایران، ۳(۵)، ۲۱-۳۷.

https://sid.ir/paper/503512/fa]

Fan Z, Chen C, Huang H. (2022). Immersive cultural heritage digital documentation and information service for historical figure metaverse: a case of Zhu Xi, Song Dynasty, China. Heritage Science, 10(1), 148. https://link.springer.com/article/10.1186/s40494-022-00749-8

Fanani A Z, Hastuti K, Syarif A M, Harsanto P W. (2021). Challenges in developing virtual reality, augmented reality and mixed-reality applications: Case Studies on a 3D-based tangible cultural heritage conservation. International Journal of Advanced Computer Science and Applications, 12(11). https://www.semanticscholar.org/paper/Challenges-in-Developing-Virtual-Reality%2C-Augmented-Fanani-Hastuti/b58d70fba0ec86ec834ec24acec79eecef2ef92

article-1-126-fa.html (In Persian)

[بصیری، س، وطن دوست، ر، امامی، س م ا، احمدی، ح. (۱۳۹۳). تبیین مفهوم تمامیت در حوزه آثار موزه ای از منظر تعیین مولفه های موثر بر آن تبیین. مرمت و معماری ایران (مرمت آثار و بافت های تاریخی فرهنگی)، ۴(۸)، ۱۱۱-۱۳۱. https://sid.ir/paper/205150/ fa]

Buhalis D, Karatay N. 2022. Mixed reality (MR) for generation Z in cultural heritage tourism towards metaverse. In ENTER22 e-Tourism Conference (pp. 16-27). Cham: Springer International Publishing.

Campi M, Di Luggo A, Scandurra S. (2017). 3D modeling for the knowledge of architectural heritage and virtual reconstruction of its historical memory. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, 42, 133-139. https://isprs-archives.copernicus.org/articles/XLII-2-W3/133/2017/

Canciani M, Conigliaro E, Del Grasso M, Papalini P, Saccone M. (2016). 3D survey and augmented reality for cultural heritage. The case study of Aurelian wall at Castra Praetoria in Rome. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, 41, 931-937. https://isprs-archives.copernicus.org/articles/XLI-B5/931/2016/

Chehab A, Nakhal B. (2023). EXPLORING VIRTUAL REALITY AS AN APPROACH TO RESURRECT DESTROYED HISTORICAL BUILDINGS - AN APPROACH TO REVIVE THE DESTROYED "EGG BUILDING" THROUGH VR," Architecture and Planning Journal (APJ): Vol. 28: Iss. 3, Article 17. DOI: https://doi.org/10.54729/2789-8547.1212

Cheraghchi S.(2004). Convention for the Safeguarding of the Intangible Cultural Heritage. Athar Scientific Quarterly. 25 (36 and 37):245-258. http://journal.richt.ir/athar/article-1-291-fa.html (In Persian)

[چراغچی،س.(۱۳۸۳).کنوانسیون صیانت از «میراث فرهنگی ناملموس».]

Comes R, Neamţu C, Buna Z L, Bodi Ş, Popescu D, Tompa V, Mateescu-Suciu L. (2020). Enhancing accessibility to cultural heritage through digital content and virtual reality: A case study of the Sarmizegetusa Regia UNESCO site. Journal of Ancient History and Archaeology, 7(3). https://www.ceeol.com/search/article-detail?id=911818

Condorelli F, Rinaudo F. (2018). Cultural heritage reconstruction from historical photographs and videos. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, 42, 259-265. http://isprs-archives.copernicus.org/articles/XLII-2/259/2018/

[Downloaded from kcr.richt.ir on 2026-10-09]

[DOI: 10.66224/kcr.9.1.1]

Effect of the Metaverse on the Perceptions of Urban Audience. Tourism of Culture, 2(7), 49-56. doi:10.22034/toc.2022.323276.1067 (In Persian)

[همتی، م. (۱۴۰۰). متاورس: یک انقلاب شهری تاثیر متاورس بر ادراک مخاطبان از شهر. گردشگری فرهنگ. ۷(۲): ۴۹-۵۶.]

https://www.toc-sj.com/article_143468.html

International Charters for the Protection and Restoration of Historic Buildings and Sites (1931-2003) (Translated under the supervision of Ayatollah Shirazi). ICOMOS Cultural Institute of Iran(In Persian)

منشورهای بین‌المللی حفاظت و مرمت بناها و محوطه‌های تاریخی (۱۹۳۱ ـ ۲۰۰۳) (ترجمه زیر نظر آیت الله شیرازی). موسسه فرهنگی ایکوموس ایران.

Jun G. (2020). Virtual reality church as a new mission frontier in the metaverse: Exploring theological controversies and missional potential of virtual reality church. Transformation, 37(4), 297-305. https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0265378820963155

Kari G, Karimi Azeri A R, Ettehad S. (2015). Designing Principles in Historical Buildings of Iran. European Online Journal of Natural and Social Sciences: Proceedings, 3(4 (s)), pp-378. https://european-science.com/eojnss_proc/article/view/4178

Kashiripoor M M. (2023). Metaverse city: definition and direction development for urban planning and architecture. Вестник Брестского государственного технического университета, (3 (132)), 2-10. https://journal.bstu.by/index.php/bstu_herald/article/view/864

Kersten T P, Büyüksalih G, Tschirschwitz F, Kan T, Deggim S, Kaya Y, Baskaraca A P. (2017). The Selimiye Mosque of Edirne, Turkey–an immersive and interactive virtual reality experience using HTC Vive. The international archives of the photogrammetry, remote sensing and spatial information sciences, 42, 403-409. https://isprs-archives.copernicus.org/articles/XLII-5-W1/403/2017/

Mahardika M S, Junaidy D W, Gary A A P, Mauludi E, Husni D S, Agirachman F A, Wibisono A. (2023). Preserving History in The Metaverse: A Platform to Digitize the Campus Cultural Heritage in Indonesia.

Mahmoudi Ghozhdi M R, Talebian M H, Vatan Doost R. (1401). Explaining the shaping components of the Convention concerning the Protection of the World Cultural and Natural Heritage (1972) in the context of time. Iranian Architectural Studies, 11(22), 215-236. f?p2df

Fanani A Z, Syarif A M (2023). Historical Building 3D Reconstruction for a Virtual Reality-based Documentation. International Journal of Advanced Computer Science and Applications, 14(9). https://www.proquest.com/openview/2b773d51151376af6bdc742348868e72/1?pq-origsite=gscholar&cbl=5444811

Gaafar A A. (2021). Metaverse in architectural heritage documentation & education. Advances in Ecological and Environmental Research, 6(10),66-86 https://www.ss-pub.org/wp-content/uploads/2021/10/AEER2021101401.pdf

Haddad N A, Fakhoury L A, Sakr Y M (2021). A critical anthology of international charters, conventions & principles on documentation of cultural heritage for conservation, monitoring & management. Mediterranean Archaeology and Archaeometry, 21(1),291-291. https://www.maajournal.com/index.php/maa/article/view/504

Han J, Vande Moere A, Simeone A L. (2024, May). Meaning Follows Purpose: Unravelling the Architectural Design Conventions in the Contemporary Metaverse. In Proceedings of the CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (pp. 1-22). https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3613904.3642519

Hanachi P, Fadaei Nezhad S. (2011). A Conceptual Framework for Integrated Conservation and Regeneration in Historic Urban Areas. Journal of Fine Arts: Architecture & Urban Planning, 3(46), 15-26 (In Persian)

[حناچی، پ، فدایی نژاد، س. (۱۳۹۰). تدوین چارچوب مفهومی حفاظت و بازآفرینی یکپارچه در بافت‌های فرهنگی–تاریخی. نشریه هنرهای زیبا: معماری و شهرسازی، ۳(۴۶)، ۲۶-۱۵.

https://jfaup.ut.ac.ir/article_25057.html

Hatefi Shogae S, Zarei M E. (2017). Documenting and Evaluating the Restoration of Historic Gardens of Hamadan on the Basis of Florence Charter (Case Study: Nazari Garden and Home Gardens of Americans). The Monthly Scientific Journal of Bagh-e Nazar, 14(46), 31-40 (In Persian)

[هاتفی شجاع، س، ابراهیم زارعی، م. (۱۳۹۶). مستندسازی و ارزیابی بازسازی باغ‌های تاریخی همدان براساس منشور فلورانس (مطالعه موردی: باغ نظری و باغ خانه آمریکایی‌ها) .باغ نظر. ۱۴(۴۶) :۴-۳۱.
https://www.bagh-sj.com/article_44357.html]

Hemmati M. (2022). The Metaverse: An Urban Revolution

[Downloaded from kcr.richt.ir on 2026-10-09]

[DOI: 10.66224/kcr.9.1.1]

https://sid.ir/paper/1053095/fa (In Persian)

محمودی قوژدی، م ر، طالبیان، م ح، وطن دوست، ر. (۱۴۰۱). تبیین مؤلفه های شکل دهنده ی کنوانسیون حمایت از میراث فرهنگی و طبیعی جهان (۱۹۷۲) در بستر زمان. مطالعات معماری ایران، ۱۱(۲۲)، ۲۱۵-۲۳۶. https://:fa/1053095/paper/ir.sid/

Merchán M J, Merchán P, Pérez E. (2021). Good practices in the use of augmented reality for the dissemination of architectural heritage of rural areas. Applied Sciences, 11(5), 2055. https://www.mdpi.com/2076-3417/11/5/2055

Mirashrafi A H. (1401). Scientific study and analysis of the metaverse world and its future prospects. New Approaches in Islamic Studies, (4)12,404-387. https://civilica.com/doc/1880162/ (In Persian)

[میراشرفی، ا ح. (۱۴۰۱). بررسی و تحلیل علمی دنیای متاورس و چشم‌انداز آینده آن. رهیافت های نوین در مطالعات اسلامی، (۴)۱۲، ۳۸۷-۴۰۴. https://civilica.com/doc/1880162/]

Mohammadi H, Behboodi Sadabad M. (2021). Foresight Application in conservation planning for urban Historical Context - The Case of world heritage core zone Yazd city. Geographical Urban Planning Research (GUPR), 9(2), 417-437. doi: 10.22059/jurbangeo.2021.313532.1403(In Persian)

[محمدی، ح، بهبودی سعدآباد، م. (۱۴۰۰). کاربست آینده‌پژوهی در برنامه‌ریزی حفاظتی بافت تاریخی (مورد نمونه: عرصهٔ ثبت جهانی یزد). پژوهش های جغرافیای برنامه‌ریزی شهری. ۹(۲): ۴۱۷-۴۳۷. doi:10.22059/jurbangeo.2021.313532.1403]

Münster S, Apollonio F I, Bluemel I, Fallavollita F, Foschi R, Grellert M, Schelbert G. (2024). Handbook of Digital 3D Reconstruction of Historical Architecture (p. 204). Springer Nature. https://library.oapen.org/handle/20.500.12657/90414

Pourmoghaddam A r. (2004). Nara Statement - Journal of Restoration and Cultural Heritage Knowledge. (In Persian)

[پورمقدم، ا ر. (۱۳۸۳). بیانیه نارا – مجله دانش مرمت و میراث فرهنگی.]

Sajjadian M, Firouzi M A, Pourahmad A. (1400). Metaverse and "metaverse" and "crypto" cities; A study on conscious use in Iran. Quarterly Journal of Geography and Urban Planning Zagros Landscape, (49)13, 7-40. https://sanad.iau.ir/Journal/zagros/Article/937789 (In Persian)

[سجادیان، م، فیروزی، م ع، پوراحمد، ا. (۱۴۰۰). متاورس و شهرهای «متاورسی» و «کریپتویی»؛ تدقیقی بر بهره‌گیری آگاهانه در کشور ایران. فصلنامه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری چشم‌انداز زاگرس، ۱۳(۴۹)، ۷-۴۰. https://sanad.iau.ir/Journal/zagros/

[Article/937789

Setiadi A H, Syah A A M. Utilizing Metaverse Technology for the Preservation of Indigenous Houses in Southeast Sulawesi: A Study of Bajo, Tolaki, Muna, and Buton Cultural Heritage. JACEE (Journal of Advanced Civil and Environmental Engineering), 7(1), 98-108. https://jurnal.unissula.ac.id/index.php/JACEE/article/view/37024

Shojaei S, Alemi B, Jeyhani H R. (1400). Protection of urban values of historical passages based on pathology of upper neighborhood passage in Naraq city. Economics and Urban Planning, 2(3), 134-146. doi: 10.22034/UE.2021.2.03.02 (In Persian)

[شجاعی، ش، عالمی، ب، جیحانی، ح ر. (۱۴۰۰). حفاظت از ارزش های شهری گذرهای تاریخی با تکیه‌بر آسیب‌شناسی گذر محله بالا در شهر نراق. اقتصاد و برنامه ریزی شهری، ۲(۳)، ۱۳۴-۱۴۶. doi: 10.22034/UE.2021.2.03.02]

Sim J K, Xu K W, Jin Y, Lee Z Y, Teo Y J, Mohan P, Cai Y. (2024). Designing an Educational Metaverse: A Case Study of NTUniverse. Applied Sciences, 14(6), 2559. https://www.mdpi.com/2076-3417/14/6/2559

Sipahioglu N, KOC M K. THE VIRTUAL WAYS OF SETTLING DOWN: REINTERPRETING THE TRANSFORMATION OF SPACE IN METAVERSE. https://www.researchgate.net/profile/Nur-Sipahioglu-2/publication/377577342_THE_VIRTUAL_WAYS_OF_SETTLING_DOWN_REINTERPRETING_THE_TRANSFORMATION_OF_SPACE_IN_METAVERSE/links/65ae4fcf6c7ad06ab417ac3f/THE-VIRTUAL-WAYS-OF-SETTLING-DOWN-REINTERPRETING-THE-TRANSFORMATION-OF-SPACE-IN-METAVERSE.pdf

Slocombe M. (2015). La Sociedad para la Protección de Edificios Antiguos (SPAB). Loggia, Arquitectura & Restauración, (28), 46-51. https://polipapers.upv.es/index.php/loggia/article/view/3995

Sohrabi-Moghaddam-Chafjiri I, Nejad-Demochali A. (1401). Investigating the role of artificial intelligence in the reconstruction of historical monuments in Iran. Journal of Islamic Culture and Art, 3(1), 106-92. https://www.jiac.ir/files/cd_papers/r_1_221229014612.pdf (In Persian)

[سهرابی‌مقدم‌چافجیری، ا، نژاددموچالی، ا. (۱۴۰۱). بررسی نقش هوش مصنوعی در بازسازی بناهای تاریخی ایران. جستارنامه فرهنگ و هنر اسلامی، ۳(۱)، ۱۰۶-۹۲. https://www.jiac.ir/files/cd_papers/r_1_221229014612.pdf]

Tang S K, Hou J H. (2022). Designing a framework

[Downloaded from kcr.richt.ir on 2026-10-09]

[DOI: 10.66224/kcr.9.1.1]

for metaverse architecture. In Proceedings of the 27th CAADRIA Conference (Vol. 2, pp. 445-454). https://www.researchgate.net/profile/June-Hao-Hou/publication/362171315_Designing_a_Framework_for_Metaverse_Architecture/links/63513f3e6e0d367d91aedc6c/Designing-a-Framework-for-Metaverse-Architecture.pdf

Torkzaban S, Mohammad Moradi A. (2012). Architectural Design Criteria In Historical Fabrics. Journal of Architecture in Hot and Dry Climate, 1(1), 53-66. (In Persian)

ترک زبان، ش، مرادی، م. (۱۳۹۰). ضوابط طراحی معماری در بافت های تاریخی .معماری اقلیم گرم و خشک، ۱(۱)، ۶۶-۵۳.

Treccarichi Scavuzzo S. (2022). Immersive experience of ancient architectural heritage and related historical events–Reconstruction and visualization of the fire incident at the tomb of first Dynasty Egyptian Queen Meret-Neith in Abydos (Doctoral dissertation, Technische Universität Wien). https://repositum.tuwien.at/handle/20.500.12708/136286

Zhang X, Yang D, Yow C H, Huang L, Wu X, Huang X, Cai Y. (2022). Metaverse for cultural heritages. Electronics, 11(22), 3730. https://www.mdpi.com/2079-9292/11/22/3730

Zhang X, Zhi Y, Xu J, Han L. (2022). Digital protection and utilization of architectural heritage using knowledge visualization. Buildings, 12(10), 1604. https://www.mdpi.com/2075-5309/12/10/1604

[Downloaded from kcr.richt.ir on 2026-10-09]

[DOI: 10.66224/kcr.9.1.1]

Application of the Metaverse in relation to cultural heritage requirements based on international documents and conventions

Seyyedehsamira Altaha Bonab[1], Minou Gharehbaglou[2]*, Mahshid Mijani[3]

M.gharehbaglou@tabriziau.ac.ir*

1. MSc in Department of Architecture and Urbanism, Tabriz Islamic Art University, Tabriz, East Azerbaijan Province, Iran

2. Professor, Department of Architecture and Urbanism, Tabriz Islamic Art University, Tabriz, East Azerbaijan Province, Iran

3. Phd Student in Department of Architecture and Urbanism, Tabriz Islamic Art University, Tabriz, East Azerbaijan Province, Iran

Received: 2025.05.5

Accepted: 2026.06.4

doi: https://10.66224/kcr.9.1.1

Knowledge of Conservation and Restoration

pISSN: 2538-6093 eISSN: 3060-6217

This journal adheres to COPE guidelines. Access to this article is free for all. Any non-commercial use of it is permitted, provided appropriate attribution is given.

Historic urban fabrics and architectural heritage are subject to a wide range of international charters and conventions that establish guiding principles for conservation, restoration, documentation, reconstruction, and cultural tourism. Foundational documents such as the Venice Charter, the Nara Document on Authenticity, UNESCO conventions, and the Burra Charter emphasize concepts including authenticity, integrity, accurate documentation, and the responsible use of heritage resources. In practice, however, the implementation of these principles has become increasingly complex due to factors such as physical deterioration, natural hazards, restricted accessibility, and the growing pressures of mass tourism.

In recent years, advances in immersive digital technologies have introduced alternative approaches to addressing these challenges. Among them, the Metaverse understood as a three-dimensional digital environment integrating Virtual Reality (VR) and Augmented Reality (AR) has gained attention as a platform for experiencing, documenting, and interpreting cultural heritage. Unlike conventional visualization or presentation tools, Metaverse-based environments allow users to engage with heritage spaces interactively and remotely, often through digital avatars, thereby expanding possibilities for access and interpretation beyond physical constraints.

Although immersive technologies have been increasingly employed in heritage-related projects, their relationship with the normative frameworks defined by international heritage documents has not been sufficiently examined. Existing studies tend to focus on technical capabilities or user experience, while questions of compatibility with established conservation principles remain underexplored. This study seeks to address this gap by examining how Metaverse-related capabilities correspond to the requirements articulated in international charters and conventions concerning historic environments.

Materials and Methods:

The research is based on a qualitative, applied methodology using content analysis. In the first stage, key international doctrinal texts related to cultural heritage conservation were systematically reviewed, including the Athens and Venice Charters, the Nara Document, the Vienna Memorandum, the UNESCO 1970 Convention, the Burra Charter, and selected

[Downloaded from kcr.richt.ir on 2026-10-09]

[DOI: 10.66224/kcr.9.1.1]

ICCROM guidelines. From these documents, core heritage requirements were identified and categorized. In the second stage, the concept of the Metaverse and its relevant technological features were examined through interdisciplinary literature, with particular attention to digital documentation, virtual restoration, evidence-based reconstruction, and immersive forms of cultural tourism.
In the final stage, selected international case studies employing Metaverse-related or immersive digital technologies were analyzed. These cases were qualitatively compared with the extracted heritage requirements in order to assess conceptual alignment, rather than to measure technical performance or accuracy quantitatively.

Results and Discussion:
The analysis indicates a notable degree of correspondence between Metaverse capabilities and the principles outlined in international heritage documents. Digital documentation within immersive environments reflects the Venice Charter's emphasis on systematic recording and archiving. High-resolution three-dimensional models produced through photogrammetry, laser scanning, or archival interpretation can function as durable digital records, particularly for sites that are endangered, inaccessible, or partially destroyed.
Similarly, virtual restoration and reconstruction practices can be consistent with ICCROM and Burra Charter principles when they are explicitly presented as non-invasive, reversible, and interpretive digital interventions. When supported by documented evidence and accompanied by clear explanations of uncertainty, such reconstructions can contribute to understanding historical layers without compromising authenticity or material integrity.
With regard to cultural tourism, immersive Metaverse environments are broadly aligned with UNESCO principles concerning accessibility, education, and sustainability. Virtual visits have the potential to reduce physical pressure on fragile heritage sites while enabling broader public engagement regardless of geographical or physical limitations. At the same time, several challenges must be acknowledged, including the risk of inaccuracies in digital reconstructions, high technological costs, unequal access to immersive equipment, and the tendency to prioritize visual impact over cultural meaning if critical frameworks are absent.

Conclusion:
Overall, the Metaverse should be understood as a complementary tool that can support heritage conservation and interpretation rather than as a substitute for physical preservation. The findings of this study suggest that, when applied critically and in accordance with established conservation principles, Metaverse-based technologies can enhance documentation, interpretation, and sustainable access to historic environments. Future research should focus on developing clearer methodological criteria and ethical guidelines to ensure that immersive digital applications contribute meaningfully to the protection and understanding of cultural heritage.

Keywords: Metaverse, historical context, Metaverse capabilities, application of metaverse in historical context, charters and statements

[Downloaded from kcr.richt.ir on 2026-10-09]

[DOI: 10.66224/kcr.9.1.1]