

The impact of digital art displays on changing the approach to museum architecture*

Ehsan Soltanzadeh¹

Seyed Behshid Hosseini²

Mohamadreza Rahimzadeh³

Received Date: 21 April, 2025

Accepted Date: 26 August, 2025

<https://doi.org/10.30480/ARCAND.2025.5807.1070>

Abstract

With the emergence of digital arts, the way we perceive, display, and interact with artworks has changed a lot, and these changes are not limited to galleries, but can also be said to have affected museum architecture. In the past, museum spaces were mainly designed to display tangible works and artifacts, but with the emergence of digital arts and the need for interactive and multimedia experiences, museum architecture has also undergone fundamental changes. The impact and change of approach regarding digital art in architecture has been very diverse, and it can be said that the display of digital art in some case studies has also had a noticeable impact on the plan and facade of the museum building. The purpose of this research is to show how the display of digital arts has affected museum architecture. Another point about digital art museums is that in these museums, the shape, dimensions, and technology of digital display have become part of the artwork itself and affect the spatial and artistic experience of museums. This article examines how the traditional approach to museum architecture has changed under the influence of digital art display and shows that the way digital art is displayed has affected the change in approach and design in the plan, facade, and in general museum architecture using new and digital technologies. Using the case study method, it has been shown that the architecture of digital museums differs from the architecture of traditional museums in such areas as spaces, openings, and the display of works.

Keywords: Digital arts, interactive experiences, museum architecture, advanced technologies.

1. MSc. student of Architecture, International Farabi Campus, Iran University of Art, Tehran, Iran (Corresponding Author).
Email: E.soltanzadeh@student-art.ac.ir

2. Professor, Department of Architecture, Faculty of Architecture and Urbanism, Iran University of Art, Tehran, Iran.
Email: behshid_hosseini@art.ac.ir

3. Assistant Professor, Department of Architecture, Faculty of Architecture and Urbanism, Iran University of Art, Tehran, Iran.
Email: m.rahimzadeh@art.ac.ir

* This paper is extracted from the MSc. Thesis of the first author, under the supervision of the second and third authors at Iran University of Art.

تأثیر نمایش هنرهای دیجیتال بر تغییر رویکرد معماری موزه‌ها*

سید بهشید حسینی^۲

احسان سلطانزاده^۱

محمدرضا رحیمزاده^۲

<https://doi.org/10.30480/ARC.AND.2025.5807.1070>

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۶/۰۴

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۲/۰۱

چکیده

با پدید آمدن هنرهای دیجیتال نحوه درک، نمایش و تعامل با آثار هنری تغییرات زیادی داشته است و این تغییرات تنها به داخل گالری‌ها محدود نمی‌شود، بلکه می‌توان گفت که بر روی معماری موزه‌ها نیز تأثیر گذاشته است. در گذشته، فضاهای موزه‌ای به‌طور عمده برای نمایش آثار و مصنوعات ملموس طراحی شده بودند، اما با ظهور هنرهای دیجیتال و نیاز به تجربیات تعاملی و چندرسانه‌ای، معماری موزه‌ها نیز دچار تحولات اساسی شده است. به طور مثال می‌توان به نقش نور در معماری موزه‌ها اشاره کرد؛ زیرا موزه‌های سنتی از نور ملایم طبیعی برای نمایش آثار استفاده می‌شد، اما در موزه‌های دیجیتال، نور مصنوعی برای نمایش تجربیات دیجیتال جایگزین شده است. تأثیر و تغییر رویکرد با توجه به هنر دیجیتال در معماری بسیار متنوع بوده است و می‌توان گفت نمایش هنر دیجیتال در برخی از نمونه‌های موردی، بر پلان و نما ساختمان موزه نیز تأثیر محسوسی گذاشته است.

هدف از انجام این تحقیق این است که پیوند معماری موزه و اثر هنری دیجیتال را بررسی کند و همچنین چگونگی تأثیر نمایش هنرهای دیجیتال بر معماری موزه‌ها نشان دهد. نکته دیگری نیز در خصوص موزه‌های هنرهای دیجیتال وجود دارد این است که در این موزه‌ها، شکل، ابعاد و فناوری نمایش دیجیتال خود به بخشی از اثر هنری تبدیل شده‌اند و بر تجربه فضایی و هنری موزه‌ها تأثیر می‌گذارند. این مقاله به بررسی چگونگی تغییر رویکرد سنتی معماری موزه‌ها تحت تأثیر نمایش هنرهای دیجیتال می‌پردازد و نشان می‌دهد که چگونگی نمایش هنر دیجیتال به تغییر رویکرد و طراحی در پلان، نما و به طور کلی معماری موزه با بهره‌گیری از فناوری‌های نو و دیجیتال تأثیر گذاشته است. با استفاده از روش مطالعه موردی، نشان داده شده است که معماری موزه‌های دیجیتال نسبت به معماری موزه‌های سنتی، در مواردی همچون فضاها، بازوها و نمایش آثار متفاوت است.

کلمات کلیدی: هنرهای دیجیتال، تجربیات تعاملی، معماری موزه‌ها، فناوری‌های پیشرفته

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی معماری، پردیس بین‌المللی فارابی دانشگاه هنر، تهران، ایران (نویسنده مسئول).

Email: E.soltanzadeh@student.art.ac.ir

۲. استاد، گروه معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر ایران، تهران، ایران.

Email: behshid_hosseini@art.ac.ir

۳. استادیار، گروه معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر ایران، تهران، ایران.

Email: m.rahimzadeh@art.ac.ir

* این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد معماری نویسنده اول احسان سلطانزاده با عنوان (طراحی پردیس فناوری و هنرهای دیجیتال تهران) می‌باشد که به راهنمایی دکتر بهشید حسینی و دکتر رحیمزاده در دانشگاه هنر تهران انجام یافته است.

مقدمه

در دهه‌های اخیر، هنرهای دیجیتال به‌عنوان یکی از پیشروترین حوزه‌های هنر معاصر، رویکردهای جدیدی در خلق و نمایش آثار هنری ارائه داده‌اند. این تحول به‌طور خاص بر معماری موزه‌های هنر تأثیر گذاشته و نیاز به بازنگری در طراحی و نمایش آثار را ایجاد کرده است. در حالی که در موزه‌های سنتی، آثار هنری فیزیکی و ملموس نمایش داده می‌شدند، در موزه‌های هنر دیجیتال، نمایش آثار بیشتر به صورت مجازی و با استفاده از فناوری‌های نوینی چون پروژکتورها، صفحه‌نمایش‌ها و محیط‌های واقعیت مجازی انجام می‌شود. این آثار دیگر به‌عنوان اشیاء فیزیکی وجود ندارند، بلکه به صورت داده‌ها و تجربیات دیجیتال ارائه می‌شوند که تعامل جدیدی بین بازدیدکنندگان و هنر برقرار می‌کند (Paul, 2015).

گادامر، فیلسوف برجسته آلمانی، در ارتباط با تعامل و مواجهه با اثر هنری بر این نکته تأکید کرده است: "گادامر بر آن است که حقیقت یک اثر هنری هرگز با معیار آگاهی زیباشناسانه درک نمی‌شود. آن چه یک اثر هنری را می‌سازد صورت آن نیست بلکه آن چه یک اثر هنری را برقرار می‌کند، (رخداد) بودن آن است. رخداد بودن اثر هنری برقرار شدن در (اکنون) است و شکستن همه افق‌های تاریخی. بدین معنی که همه افق‌های تاریخ را به زمان حاضر منتقل و در این زمان آنها را درک و بازسازی می‌کند" (گادامر به نقل از: خاتمی، ۱۳۸۶: ۴۴). بنابراین حضور در یک موزه دیجیتال و تعامل با اثر هنری می‌تواند حالت رخداد بودن اثر هنری را پدید آورد.

تغییرات در معماری موزه‌های دیجیتال نیز منعکس‌کننده این تحول در ماهیت آثار هنری است. از آنجا که دیگر نیازی به حفاظت از اشیاء فیزیکی وجود ندارد، فضاهای نمایش به گونه‌ای طراحی می‌شوند که بر ارائه تجربیات همه‌جانبه و دیجیتال متمرکز باشند. مانوویچ بیان می‌کند، مفهوم نمایش دیجیتال شامل ایجاد فضاهایی است که بازدیدکنندگان را در محیط‌های چندرسانه‌ای غوطه‌ور می‌کند (Manovich, 2001). این مقاله به بررسی تأثیر هنرهای دیجیتال بر معماری موزه‌ها، با تمرکز بر چگونگی طراحی فضاهای جدید برای نمایش آثار مجازی و تعامل دیجیتال بازدیدکنندگان، می‌پردازد. نتایج نشان می‌دهد که این تحول در نمایش و طراحی فضاهای موزه‌ای، فرصت‌های جدیدی برای تجربه‌ی هنری، آموزش و تعامل مخاطبان فراهم می‌آورد. موزه‌های هنر دیجیتال مانند موزه هنرهای دیجیتال موی ژاپن با استفاده از فناوری‌های نوین، تجربه‌های هنری را بازتعریف کرده‌اند. این موزه‌ها نه تنها آثار هنری دیجیتال را به نمایش می‌گذارند، بلکه خود معماری و فناوری نمایش آنها به بخشی از تجربه هنری تبدیل شده است.

پیشینه تحقیق

هنرهای دیجیتال به عنوان یکی از جدیدترین شاخه‌های هنر معاصر شناخته می‌شود که با استفاده از تکنولوژی‌های دیجیتال برای خلق آثار هنری بوجود آمده است. این نوع هنر در دهه‌های اخیر رشد قابل توجهی داشته و نقش مهمی در تغییر و تحول شیوه‌های هنری ایفا کرده است.

در ایران کتاب هنر در عصر دیجیتال اثر بروس وندز ترجمه شده است که در آن به بررسی تأثیر فناوری‌های دیجیتال بر هنرهای تجسمی معاصر می‌پردازد. هدف اصلی این کتاب، تحلیل چگونگی تغییر و تحول فرآیندهای خلق، نمایش و تجربه هنر در نتیجه پیشرفت‌های تکنولوژیک است. وندز به بررسی مفاهیم کلیدی مانند تعامل هنری، تجربه کاربری و تغییرات اجتماعی و فرهنگی ناشی از هنر دیجیتال می‌پردازد. همچنین، او تلاش می‌کند تا با ارائه نمونه‌های کاربردی و مطالعات موردی، نقش هنرمندان دیجیتال در شکل‌دهی به فرهنگ و جامعه امروزی را نشان دهد و تأثیرات متقابل هنر و فناوری را به طور جامع تحلیل کند. (Wands, 2006)^۱

در ارتباط با تأثیر فناوری و هنر دیجیتال بر معماری موزه‌ها تحقیق‌هایی صورت گرفته شده است. در کتاب رسانه‌های تصویری جدید: سینما/هنر/روایت (Rieser, M. & Zapp, A. 2002)، به این موضوع اشاره دارد که موزه‌ها نیازمند فضاهای انعطاف‌پذیرتری هستند که بتوانند به راحتی با فناوری‌های جدید تطبیق پیدا کنند. همچنین می‌گوید معماری موزه‌ها باید به گونه‌ای طراحی شود که تجربه بازدیدکنندگان را در مرکز قرار دهد و به آنها اجازه دهد تا به طور کامل با آثار هنری در تعامل باشند. کیفیت تصویر و صدا در صفحه نمایش‌های دیجیتال بسیار مهم است و بنابراین، طراحی موزه‌ها باید به گونه‌ای باشد که بهترین شرایط از نظر اکوستیک و فضای

معماری برای نمایش این محتوا را فراهم کند.

اثر هنری در موزه‌های قدیمی و موجود به عنوان یک شیء در روی یک تابلو یا روی یک پایه قرار داده می‌شود و به طور معمول مخاطب و بازدیدکننده اثر را می‌تواند از جهت‌های مختلف ملاحظه کند و حتی تا حدودی آن را بر پایه سوابق ذهنی خود تفسیر کند، اما در موزه‌های دیجیتال فرد می‌تواند خود را در میان اثر درک کند و تعامل بسیار زیادی با اثر داشته باشد.^۲

بررسی و تحقیقاتی نیز در حوزه معماری تعاملی و نحوه پیوند آن با هنرهای دیجیتال صورت گرفته شده است. این حوزه به نحوه طراحی فضاهای معماری می‌پردازد که خود به عنوان بخشی از تجربه هنری عمل می‌کند. در کتاب فرهنگ‌های اسکریپت: طراحی و برنامه نویسی معماری^۳ به اهمیت استفاده از اسکریپت‌نویسی می‌پردازد که با کمک آن می‌توان نورپردازی فضا را به صورت دینامیک و متناسب با شرایط محیطی، زمان روز، یا حتی حضور افراد تغییر داده است (Burry, M. 2011). یکی از منابع موجود در خصوص تغییرات پلان‌های موزه‌های دیجیتال نسبت به موزه‌های سنتی کتاب معماری در عصر دیجیتال: طراحی و ساخت^۴ است. این کتاب به بررسی چگونگی تأثیر فناوری‌های دیجیتال بر معماری و طراحی فضاهای باز و انعطاف‌پذیر پرداخته و مناسب برای تحلیل تغییرات پلان در موزه‌های دیجیتال است (Kolarevic, B. 2005).

روش‌شناسی

این پژوهش ماهیت کیفی دارد، زیرا هدف آن بررسی و تحلیل تأثیر فناوری‌های دیجیتال بر معماری موزه‌ها و تجربه بازدیدکنندگان است. این پژوهش بر پایه مطالعات کتابخانه‌ای و تحلیل اسناد و نقشه‌های معماری نمونه‌های موردی انجام شده است. کلیه اطلاعات فضاها و فناوری‌ها از گزارش‌های رسمی موزه‌ها و مقالات علمی استخراج گردید. در این راستا، موزه TeamLab Borderless به عنوان موزه دیجیتال و موزه کیمبل اثر لویی کان به عنوان موزه سنتی برای مطالعات موردی و تطبیقی انتخاب شده‌اند تا به بررسی نحوه ادغام هنرهای دیجیتال و طراحی معماری پرداخته شود. روش انجام پژوهش بر پایه مطالعات موردی و تحلیل محتوای کیفی است. روش تحلیل داده‌ها به صورت تفسیری و مقایسه‌ای انجام خواهد شد. ابزار گردآوری داده: مطالعات کتابخانه‌ای شامل بررسی کتب، مقالات ژورنالی، پایان‌نامه‌ها و گزارش‌های رسمی سایت موزه‌ها است.

چارچوب نظری تحقیق

۱. نظریه‌های هنر دیجیتال هنرهای دیجیتال شامل هنرهایی است که به واسطه استفاده از فناوری‌های نوظهور مانند کامپیوتر، نمایشگرهای دیجیتال، پروژکتورها و نرم‌افزارهای تعاملی خلق می‌شوند. نظریات موجود در این زمینه بر مفهوم تغییر در تولید و مصرف آثار هنری در دنیای دیجیتال تأکید دارند. به عنوان مثال مانوویچ در کتاب زبان رسانه‌های جدید^۵ (2001) به تحولاتی که رسانه‌های دیجیتال در مفهوم هنر و فرهنگ ایجاد کرده‌اند، می‌پردازد؛ خصوصاً به چگونگی ترکیب داده‌ها و نرم‌افزارها در تولید آثار هنری اشاره دارد که این مبانی می‌تواند درباره نمایش آثار دیجیتال مفید باشد. (Manovich, 2001).
۲. نظریات معماری دیجیتال: معماری دیجیتال، شاخه‌ای از معماری است که به‌طور خاص بر تأثیر فناوری‌های دیجیتال بر طراحی فضاها تمرکز دارد. نظریه‌های معماری دیجیتال به تغییر در شیوه‌های طراحی و ایجاد فضاهای تعاملی و انعطاف‌پذیر می‌پردازند. از منابع کلیدی در این زمینه کتاب معماری در عصر دیجیتال^۶ که به بررسی نحوه استفاده از فناوری‌های دیجیتال در طراحی معماری می‌پردازد. این کتاب مبانی تئوریک‌تری ارائه می‌دهد که کمک می‌کند تأثیر فناوری‌های دیجیتال بر طراحی و معماری موزه‌ها را تحلیل کرد (Branko Kolarevic, 2005).
۳. کتاب یادگیری در موزه^۷ اثر گیل هین، یکی از منابع جامع در حوزه آموزش موزه‌ای است. در این کتاب به طور کلی به نقش یادگیری و تعامل در موزه‌ها پرداخته شده است. هین موزه را به عنوان یک محیط یادگیری پیچیده می‌بیند که در آن عوامل مختلفی مانند معماری، نورپردازی، اشیاء، نمایشگاه‌ها و برنامه‌های آموزشی

بر تجربه یادگیری بازدیدکنندگان تأثیر می‌گذارند. نویسنده در این کتاب بر تنوع در برنامه‌های آموزشی موزه‌ها تأکید می‌کند. برنامه‌هایی که برای گروه‌های سنی، فرهنگی و اجتماعی مختلف طراحی شده‌اند، می‌توانند نیازهای متنوع بازدیدکنندگان را برآورده کنند. در این کتاب همچنین به این موضع اشاره شده است که موزه‌ها می‌توانند فرصتی برای توسعه مهارت‌های تفکر انتقادی، حل مسئله و خلاقیت باشند. این کتاب با ارائه یک چارچوب نظری جامع، می‌تواند به درک تعامل و یادگیری کمک کند تا اهمیت یادگیری و تعامل در موزه‌ها را بهتر متوجه شویم. موزه‌ها نه تنها مکان‌هایی برای نمایش آثار هنری و تاریخی هستند، بلکه فضاهایی برای یادگیری، کشف و تجربه هستند. با طراحی برنامه‌های آموزشی جذاب و ایجاد محیط‌های یادگیری تعاملی، موزه‌ها می‌توانند نقش مهمی در ارتقای آگاهی عمومی، توسعه مهارت‌های فردی و غنی‌سازی زندگی اجتماعی ایفا کنند (Hein, G. E, 1998).

۴. در موزه‌های دیجیتال، نورپردازی و استفاده از فناوری‌های تصویری به عنوان بخشی از طراحی فضا مطرح می‌شود. نظریات مربوط به نورپردازی و استفاده از فضای دیجیتال می‌توانند در بررسی چگونگی نمایش آثار دیجیتال و تجربه بازدیدکنندگان موثر باشند. جیمز تورل^۷، یکی از هنرمندان معاصر معروف در زمینه نور و فضا، آثار و تئوری‌هایی را ارائه داده که به تأثیر نور و فضا بر تجربه هنری مخاطبان پرداخته است.

پرسش‌ها یا فرضیات پژوهش:

سوال اصلی: چگونه نمایش هنر دیجیتال با فناوری‌های نوین، منجر به تحول طراحی پلان و نما در معماری موزه‌ها می‌شود؟

سوال فرعی ۱: تأثیر فناوری‌های نور دیجیتال بر فضای نمایش چگونه است؟

سوال فرعی ۲: تغییرات پلان تعاملی در مقایسه موزه‌های سنتی و دیجیتال به چه شکل است؟

سوال فرعی ۳: الزامات امنیتی و نگهداری آثار دیجیتال در مقابل فیزیکی چه تفاوت‌هایی دارد؟

پس از تعریف سوال پژوهش، دو نمونه موزه ی، سنتی (موزه کیمبل) و دیجیتال (موزه بیلدینگ) برای مقایسه پلان و نما انتخاب شدند. در ادامه، تفاوت‌های آنها بر اساس معیارهای عملکردی، نورپردازی، سازه و تعامل بررسی می‌شود. به طور مثال در موزه کیمبل، پلان به گونه‌ای تبیین شده که تمرکز بر حفاظت از آثار فیزیکی و ایجاد گردش مسیری مشخص است، در حالی که در موزه دیجیتال موزه، پلان به صورت باز و انعطاف‌پذیر طراحی می‌شود تا امکان تجربه‌های تعاملی متعدد فراهم آید. اختلاف در سلسله‌مراتب فضاها از دیگر وجوه تمایز است؛ موزه سنتی دارای هسته اصلی نمایش و اطراف خدمات پشتیبانی است، اما موزه دیجیتال با زون‌بندی موازی عملکردها، تجربه‌ی هم‌زمان چند فعالیت را ممکن می‌سازد.

در نماهای موزه کیمبل، تأکید بر تناسبات کلاسیک و معماری حجمی است، اما در موزه دیجیتال، نما به مثابه بوم نمایش فناوری با عناصر نورپردازی دینامیک و تغییرپذیر به کار رفته است.

تغییرات در فرم پلان موزه‌های دیجیتال نسبت به موزه‌های سنتی

تغییرات به وجود آمده در فرم پلان‌ها با توجه به نیازهای متفاوت در به نمایش گذاشتن آثار بوده است. یکی از نیاز اصلی در موزه‌های دیجیتال تعامل مخاطب با اثر هنری (بیشتر از آن چیزی که در موزه‌های سنتی است) می‌باشد؛ به همین منظور پلان با انعطاف‌پذیری بیشتر می‌تواند تجربه بهتری نسبت به سایر پلان‌ها داشته باشد؛ چون که موزه‌های دیجیتال برای نمایش آثار مجازی و دیجیتال به طراحی‌های منعطف‌تر و پویا نیاز دارند، در حالی که موزه‌های سنتی بیشتر به فضاهای ثابت و ساختارمند برای نمایش آثار فیزیکی تکیه می‌کنند (Kolarevic, 2005). این فضاها قابلیت تغییر و تنظیم برای نمایش آثار هنری دیجیتال مختلف را دارند، به‌ویژه در مواردی که فناوری‌هایی مانند پروژکتورها، نمایشگرهای تعاملی و واقعیت مجازی به کار می‌رود.

موزه‌های دیجیتال، فضاهای نمایش غالباً به شکل تجربه‌های چندحسی (دیدن، شنیدن، بو کردن و ...) طراحی می‌شوند. بازدیدکنندگان در فضاهایی قدم می‌زنند که از هر زاویه با محتوای دیجیتال پر شده است و به نوعی فضای غوطه‌ور ایجاد می‌کند. بنابراین، فرم پلان باید به گونه‌ای باشد که امکان نمایش ۳۶۰ درجه‌ای یا استفاده از کل فضا برای نمایش تصاویر، صداها و نور را فراهم کند (Paul, 2015). همچنین در موزه‌های هنرهای

دیجیتال در حالی که بازدیدکننده در فضای فیزیکی می‌تواند ثابت باشد، امکان دیدن رو تجربه کردن آثار گوناگون دیجیتال را دارد، در حالی که در موزه‌های قدیمی و رایج مجبور است از یک فضا به فضای دیگر حرکت کند. این به دگرگونی مفهوم حرکت در نسل جدید موزه‌ها می‌انجامد. در واقع، به دلیل ماهیت چندلایه پیچیده و متغیر آثار دیجیتال، مرز میان «اثر»، «مخاطب» و «فضا» محو می‌شود و مسیر حرکت دیگر تابع ساختار فیزیکی ساختمان موزه نیست، بلکه وابسته به الگوهای تعاملی و حسی طراحی شده برای مخاطب است (Grau, 2004). این وضعیت، چالش‌هایی را برای الگوهای سنتی طراحی فضایی ایجاد کرده است؛ چرا که در بسیاری از موزه‌های سنتی، طراحی بر اساس الگوی «حرکت خطی» یا «گردشی» انجام می‌شد، به گونه‌ای که بازدیدکننده پس از طی کردن مسیری، در نهایت به نقطه آغازین خود بازمی‌گشت. این ساختار، بخشی از روایت معماری و روایت تاریخی موزه را شکل می‌داد (Falk & Dierking, 2016). بسیاری از موزه‌های قدیمی وقتی مخاطب در تجربه آخر بازدید خود قرار می‌گیرد می‌تواند محل ورود آغازین خود را ببیند و به این ترتیب به نظر می‌رسد که این ابزار از طراحان موزه گرفته شده یا کم اثرتر شده باشد. در موزه‌های سنتی، فضای نمایش محدود به دیوارها و قفسه‌ها است و بازدیدکنندگان معمولاً از یک مسیر مشخص برای مشاهده آثار فیزیکی استفاده می‌کنند.



تصویر ۱. پلان شماتیک و مسیر حرکتی موزه موری
(منبع: <https://www.mori.co.jp>)



تصویر ۲. پلان موزه کیمبل
(منبع: <https://kimbellart.org>)

تغییرات در نمای موزه‌های دیجیتال نسبت به موزه‌های سنتی

به دلیل کم اهمیت شدن نور طبیعی در موزه‌های دیجیتال برای نمایش آثار دیجیتال به کمک نمایشگرها، طبیعتاً تعداد بازشو‌ها به این منظور به حداقل رسیده است. بنابراین ما در مواجهه با نمای موزه‌های دیجیتال به یک ساختار صلب تری مواجه هستیم. معماران و هنرمندان برای ایجاد جذابیت در نمای موزه‌های دیجیتال می‌توانند از نمایشگرها استفاده کنند.

موزه‌های دیجیتال اغلب از نمایشگرها استفاده می‌کنند که انعطاف‌پذیر و قابل تغییر هستند. در برخی موارد، این نماها به‌طور مستقیم با فناوری‌های دیجیتال ترکیب شده و به شکل نمای دیجیتال و تعاملی عمل می‌کنند. به عنوان مثال، نمای پویا که می‌تواند با استفاده از پروژکتورها، نمایشگرهای LED یا صفحات دیجیتال تغییر کند، یکی از ویژگی‌های خاص موزه‌های دیجیتال است (Paul, 2015). در بیشتر موزه‌های سنتی اروپایی، نمای ساختمان‌ها بیشتر به ثبات و ایستایی توجه دارد و معمولاً از عناصر

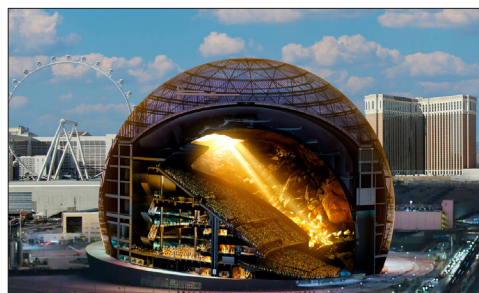
کلاسیک معماری برای نشان دادن قدرت و تاریخ بهره می‌برد. نماهای این موزه‌ها بیشتر بر پایه مصالح سنتی مثل سنگ، شیشه و بتن ساخته می‌شوند و ساختاری ثابت دارند. (Kolarevic, 2005)

مسئله‌ی تناسب و مقیاس انسانی همواره یکی از چالش‌های مهم در معماری بوده است، به‌ویژه در پروژه‌های عظیم و بلندمرتبه مانند آسمان‌خراش‌ها. لویی سالیوان با مفهوم معروف سه‌گانه‌ی «پایه، بدنه و رأس»، کوشید تا آسمان‌خراش‌ها را از منظر انسانی قابل درک کند و از تبدیل آن‌ها به صرفاً حجمی عظیم و سرد بپرهیزد. بعدها این ایده در آثار معمارانی چون میس فان در روهه با ایجاد نسبت‌های طلایی و استفاده از جزئیات انسانی محور در فضاهای درونی، به بلوغ بیشتری رسید. در معماری موزه‌های دیجیتال هنوز زبانی که بتواند بین تجربه دیجیتال، فناوری و حس حضور انسانی پیوندی عمیق برقرار کند هنوز به نظر می‌رسد تحقق پیدا نکرده است. آنچه بیشتر دیده می‌شود، نمایش فرم‌هایی است که گاه بیشتر به «بینایی‌های بصری فناوری» شباهت دارند تا محیط‌هایی با عمق مفهومی و فضایی درخور یک تجربه انسانی.

اما در مقابل، معماری موزه‌های دیجیتال به‌ویژه در نمونه‌های معاصر آن، اغلب با تأکید بر اعجاب‌آفرینی بصری و نمایش تکنولوژی‌های دیجیتال تعریف شده‌اند. در بسیاری از این پروژه‌ها، فرم معماری تابعی از خواص تکنولوژیک اثر شده و موضوعاتی چون تداوم انسانی، خاطره، مقیاس و سکون، کمتر مورد توجه قرار گرفته‌اند. در مرکز نمایش ام اس جی که به شکل کروی طراحی شده است. ارتفاع آن به ۱۰۲ متر است و دارای قطری معادل ۱۵۷ متر است. نمای این سازه از ۱/۲ میلیون LED پوشیده شده است و به نوبه خود کاری خاص محسوب می‌شود. در این نمایشگر شگفت انگیز بین هر LED، ۲۰ سانتی متر فاصله وجود دارد. در داخل این سازه صفحه نمایشی خمیده K۱۶ به ابعاد تقریبی ۲۵۰ فوت ارتفاع و ۴۰۰ فوت قرار دارد که یکی از بالاترین رزولوشن‌های نمایشی در دنیا بشمار می‌رود. این سازه قابلیت D۴ دارد که حس بویایی و وزش باد را شبیه سازی می‌کند و برای بینندگان فضایی نزدیک به واقعیت ایجاد می‌کند.^۸



تصویر ۳. نمایشگرهای نما مرکز ام اس جی
(منبع: <https://www.thesphere.com>)



تصویر ۴. مقطع و نما پرسپکتیو مرکز ام اس جی لاس وگاس آمریکا که به شکل ماه درآمده است.
(منبع: <https://www.thesphere.com>)

بحث و یافته ها

با توجه به ماهیت کیفی پژوهش و روش گردآوری داده‌ها که شامل بررسی موزه‌های سنتی و بررسی موزه‌های دیجیتال از راه مطالعه منابع همچون مقالات علمی و کتاب‌های مرتبط است به بحث و یافته‌های تحقیق پرداخته می‌شود. تحقیقاتی در ارتباط با نقش نورپردازی در نمایش آثار هنری و بررسی تفاوت‌های بین موزه‌های سنتی و دیجیتال صورت گرفته است. در کتاب نقش نور در نمایش موزه‌ها به این نکته تأکید می‌کند که نورپردازی در موزه‌ها تنها به منظور روشنایی یک فضا نیست، بلکه ابزاری قدرتمند برای تأکید بر زیبایی‌شناسی آثار، ایجاد جو و همچنین حفظ و نگهداری از آن‌ها است (Desai, P. S. 2017). در این کتاب همچنین به تفاوت‌های نورپردازی در معماری موزه‌های دیجیتال و موزه‌های سنتی می‌پردازد که در جدول زیر آمده است.

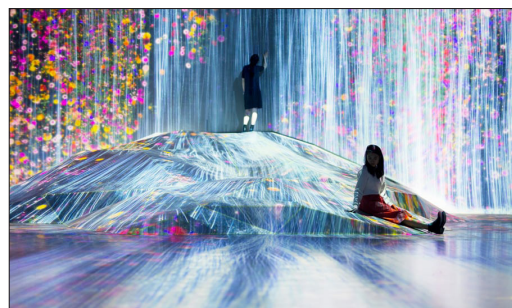
جدول ۱. بررسی ویژگی‌های نورپردازی در موزه‌های سنتی و دیجیتال
(Desai, 2017)

ویژگی‌ها	موزه‌های سنتی	موزه‌های دیجیتال
هدف اصلی	حفاظت و نمایش	ایجاد تجربه تعاملی
رویکرد	ثابت و کنترل شده	دینامیک و تعاملی
تکنیک‌ها	نورپردازی مستقیم، غیر مستقیم	نورپردازی پویا، هماهنگ با محتوا
چالش‌ها	حفظ آثار، ایجاد تعادل	ایجاد تجربه جذاب، جلوگیری از خستگی چشم

نورپردازی در موزه‌ها، چه سنتی و چه دیجیتال، یک عنصر کلیدی است که می‌تواند بر تجربه بازدیدکنندگان تأثیر بسزایی داشته باشد. با درک تفاوت‌های بین این دو نوع موزه و اصول نورپردازی، می‌توان نمایشگاه‌های جذاب‌تر و موثرتر ایجاد کرد.

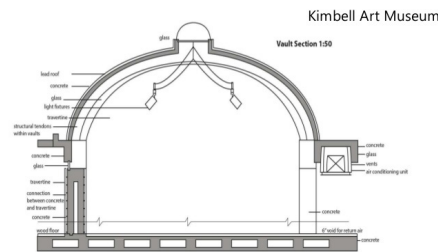


تصویر ۵. نور پردازی در موزه کیمبل
(منبع: www.arel.ir)



تصویر ۶. نورپردازی در موزه هنرهای دیجیتال موری
(منبع: <https://www.mori.co.jp>)

یکی از بحث‌های کلیدی چگونگی استفاده از نور مصنوعی به جای نور طبیعی در موزه‌های هنر دیجیتال و اهمیت آن است. نورپردازی در موزه‌های هنر دیجیتال چگونه منجر به ایجاد فضاهای دیجیتالی پویا و تعاملی شده است؟ یافته‌های بدست آمده از موزه‌های هنرهای دیجیتال و موزه‌های سنتی، نقش نور در هر دوی آن‌ها مهم است ولی اهداف به کارگیری نور در این دو نوع از موزه‌ها متفاوت به نظر می‌رسند. در موزه‌های سنتی بیشتر نور ملایم برای نمایش آثار فیزیکی مهم بود ولی در موزه‌های هنر دیجیتال به خاطر ماهیت هنرهای دیجیتال، نقش نور به صورت نور مصنوعی برای نمایش از طریق نمایشگرها اهمیت دارد و تفاوت در اولویت‌های تامین نور باعث شده است که تدابیر اندیشه شده نیز متفاوت باشد. در تصویر زیر جزئیات طراحی شده برای تامین نور در دو موزه کیمبل و هنرهای دیجیتال موری مشاهده می‌شود.



تصویر ۷. جزئیات تامین نور مصنوعی در موزه کیمبل
(منبع: <https://www.engz.ir/>)



تصویر ۸. نمایش نورها در موزه موری ژاپن
(منبع: <https://www.mori.co.jp/>)

یکی دیگر از یافته‌های مهم پژوهش، تأثیر فناوری‌های دیجیتال بر نحوه تعامل بازدیدکنندگان با فضاهای موزه‌های دیجیتال است. بازدیدکنندگان در این فضاها به‌جای مشاهده منفعلانه آثار، به شرکت‌کنندگان فعال در تجربه هنری تبدیل می‌شوند. پلان موزه‌های دیجیتال باید به گونه‌ای طراحی شود که بازدیدکنندگان بتوانند با آثار دیجیتال و فضای نمایش تعامل داشته باشند.

در موزه‌های دیجیتال، مسیرهای ثابت و محدود معمولاً جای خود را به فضاهای باز و چندجهتی داده‌اند که بازدیدکنندگان می‌توانند آزادانه در آنها حرکت کرده و با آثار هنری به‌صورت تعاملی ارتباط برقرار کنند. این تغییر در طراحی پلان‌ها باعث شده که تجربه بازدید از موزه‌های دیجیتال کاملاً متفاوت از موزه‌های سنتی باشد. در موزه‌های سنتی، بازدیدکنندگان معمولاً از یک مسیر ثابت پیروی می‌کنند و تعامل کمی با آثار دارند (Burry, 2011).

جدول ۲: مقایسه معیارهای گوناگون در موزه‌های سنتی و دیجیتال

معیارهای مقایسه	موزه‌های سنتی / قدیمی	موزه‌ها و پردیس‌های فناوری و هنرهای دیجیتال
حرکت در فضا	حرکت بازدیدکننده در مسیرهای مشخص؛ تجربه خطی و ترتیبی	حرکت مجازی یا ایستا با تجربه تعاملی چندگانه؛ تجربه غیرخطی و پویا
برنامه‌ریزی کارکردی فضاها	دارای بخش‌های مشخص برای نمایش آثار فیزیکی، بخش مرمت، گنجینه و بایگانی فیزیکی	تمرکز بیشتر بر فضاهای تعاملی، دیجیتال و گالری‌های چندرسانه‌ای؛ نیاز کمتر به فضاهای مرمت و بایگانی فیزیکی

معیارهای مقایسه	موزه‌های سنتی / قدیمی	موزه‌ها و پردیس‌های فناوری و هنرهای دیجیتال
گنجینه و انبار آثار	نیازمند فضاهای مخصوص و استاندارد برای نگهداری فیزیکی	آثار عمدتاً در فضای دیجیتال ذخیره می‌شوند؛ تمرکز بر سرور و زیرساخت داده
نورپردازی و روشنایی	استفاده از نور کنترل‌شده برای حفظ آثار	استفاده از نورهای پویا، پروژکتورها و نور تعاملی برای خلق تجربه فراگیر در فضا
ایمنی و امنیت	طراحی برای محافظت از اشیای با ارزش، سیستم‌های ضد سرقت پیشرفت	امنیت بیشتر در لایه‌های نرم‌افزاری و اطلاعاتی؛ آثار دیجیتال کمتر در معرض سرقت فیزیکی
مالکیت و تبادل آثار	آثار فیزیکی، قابلیت امانت‌دادن محدود و پیچیده	آثار دیجیتال قابل کپی و تبادل آسان از طریق پلتفرم‌ها و نمایشگاه‌های مجازی

نتیجه‌گیری

این پژوهش به بررسی تأثیرات فناوری‌های دیجیتال بر معماری موزه‌ها و تجربه بازدیدکنندگان پرداخته است. یافته‌ها نشان می‌دهد که ورود فناوری‌های نوینی مانند پروژکتورها، نمایشگرهای تعاملی و واقعیت مجازی منجر به تغییرات اساسی در طراحی فضاهای موزه‌ها شده است. برخلاف موزه‌های سنتی که فضاهای ثابت و محدود به نمایش آثار فیزیکی بودند، موزه‌های دیجیتال با استفاده از فناوری‌های نوین به فضاهای پویا و انعطاف‌پذیر تبدیل شده‌اند که می‌توانند به سرعت با تغییرات محتوای دیجیتال سازگار شوند. همچنین، این پژوهش نشان داد که تجربه بازدیدکنندگان در موزه‌های دیجیتال به طور چشمگیری از موزه‌های سنتی متفاوت است. فناوری‌های تعاملی و محیط‌های فراگیر دیجیتال به بازدیدکنندگان امکان می‌دهد تا به عنوان شرکت‌کنندگان فعال در آثار هنری نقش‌آفرینی کنند و تجربه‌ای عمیق‌تر و شخصی‌تر از هنر داشته باشند. در نهایت، این پژوهش نشان می‌دهد که فناوری‌های دیجیتال نه تنها بر معماری موزه‌ها تأثیر گذاشته‌اند، بلکه تجربه بازدیدکنندگان از هنر را نیز متحول کرده‌اند. این تغییرات می‌تواند نویدبخش آینده‌ای باشد که در آن موزه‌ها به عنوان فضاهای تعاملی و فراگیر دیجیتال، مرزهای هنر و معماری را جابجا خواهند کرد.

در موزه‌های دیجیتال، پلان‌ها به سمت انعطاف‌پذیری بیشتر، فضاهای بازتر و حذف محدودیت‌های فیزیکی حرکت کرده‌اند. در مقابل، موزه‌های سنتی از پلان‌های ساختاری‌تر و ثابت‌تری استفاده می‌کنند که بر نمایش اشیاء فیزیکی تکیه دارند. تغییر در فرم پلان موزه‌های دیجیتال، نه تنها به دلیل فناوری‌های نوین نمایش است، بلکه به دلیل نیاز به ایجاد تجربه‌های تعاملی و چندحسی برای بازدیدکنندگان است.

تغییرات در نمای موزه‌های دیجیتال به طور ویژه‌ای، تحت تأثیر فناوری‌های دیجیتال و نیاز به تعامل بیشتر با بازدیدکنندگان شکل گرفته است. این نماها نه تنها برای زیبایی ظاهری طراحی می‌شوند، بلکه به عنوان بخشی از نمایش آثار دیجیتال و تجربه بازدیدکنندگان نیز می‌تواند عمل کنند. در مقابل، موزه‌های سنتی از نماهای ثابت و پایدار بهره می‌برند و می‌توان به برخی از موزه‌های قدیمی و اولیه در اروپا که بر اصول معماری کلاسیک و مدرن تمرکز دارند، اشاره کرد.

پی‌نوشت‌ها

۱. Brous Wands) هنوز در زمینه موزه‌های دیجیتال کتاب و مقالات در ایران به اندازه کافی مورد توجه و بررسی قرار نگرفته است، البته گزارش‌هایی کوتاه در چند سایت خبری و گردشگری وجود دارد.
۲. در موزه‌های موجود می‌توان بیان کرد که ساختمان اثر هنری دو پدیده متفاوت هستند، در حالی که در موزه‌های دیجیتال به گونه‌ای اثر هنری با ساختمان ترکیب می‌شود.

3. Script cultures: architectural design and programming
4. Architecture in the Digital Age: Design and Manufacturing
5. The Language of New Media

فهرست منابع

6. Learning in the Museum

۷. James Turrell: جیمز تورل (متولد ۶ مه ۱۹۴۳) یک هنرمند آمریکایی است که به خاطر آثارش در جنبش نور و فضا شناخته شده است. او را اغلب به خلق اینستالیشن‌های هنری می‌پردازد که نور طبیعی را با رنگ مصنوعی از طریق بازشوهای سقف‌ها ترکیب می‌کند و در نتیجه فضاهای داخلی را با تغییر و تغییر رنگ دائمی تغییر می‌دهد.

8. <https://www.safarme.ir/blog/adventure-and-tourism/sphere%20las%20vegas/>

– خاتمی، محمد، (۱۳۸۶)، اشاره ای به زیباشناسی از منظر پدیدارشناسی، فرهنگستان هنر، تهران

– وندز، بروس (۲۰۰۶). هنر در عصر دیجیتال. ترجمه مهدی مقیم‌نژاد، محمدعلی مقصودی. سوره مهر، تهران

Bishop, C. (2013). *Radical museology*. London: Dan Perjovschi and Koenig Books.

Burly, M. (2011). *Scripting Cultures: Architectural Design and Programming*. John Wiley & Sons.

Paul, C. (2020). Digital art now: histories of (im) materialities. *International Journal for Digital Art History*, (5), 2–2.

Kolarevic, B. (2003). *Architecture in the digital age. Design and Manufacturing*. Nueva York–Londres: Spon Press–Taylor & Francis Group.

Manovich, L. (2001). *The Language of New Media*. MIT Press. Paul, C. (2020). Digital art now: histories of (im) materialities. *International Journal for Digital Art History*, (5), 2–2.

Rieser, M., & Zapp, A. (2002). *New Screen Media: Cinema/Art/Narrative*. British Film Institute.

Desai, P. S. (2017). *The Role of Light in Museum Display*.

Falk, J. H., & Dierking, L. D. (2016). *The museum experience revisited*.

Friedberg, A. (2006). *The Virtual Window: From Alberti to Microsoft*. MIT Press.

Manovich, L. (2001). *The Language of New Media*. Cambridge: MIT Press.

Grau, O. (2004). *Virtual Art: from illusion to immersion*. MIT press.

Hein, G. E. (1998). *Learning in the Museum*. Routledge.

Kolarevic, B. (2005). *Architecture in the Digital Age: Design and Manufacturing*. Taylor & Francis.

<https://www.engz.ir> (1403)

<https://www.mori.co.jp/> (2024)

<https://www.arel.ir/gallery/%D9%85%D8%B9%D9%85%D8%A7%D8%B1%DB%8C-%D9%85%D9%88%D8%B2%D9%87-%DA%A9%DB%8C%D9%85%D8%A8%D9%84-%D9%84%D9%88%D8%A6%DB%8C-%DA%A9%D8%A7%D9%86/> (1403)

<https://lastsecond.ir/blog/6400-tokyo-new-art-museum>

<https://www.thesphere.com/> (2025)

<https://www.safarme.ir/blog/adventure-and-tourism/sphere%20las%20vegas/> (1403)