



ارزیابی تأثیر سامانه راهنمای هوشمند مبتنی بر فناوری بیکن بر تجربه بازدیدکنندگان گنجینه قرآن حرم مطهر رضوی: یک مطالعه تطبیقی در بهبود دسترسی و تعامل فرهنگی

مهدی کریمی^۱

دانشجوی دکترای تخصصی بازیابی اطلاعات و دانش، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران؛
و رئیس اداره موزه دیجیتال آستان قدس رضوی

 <https://doi.org/10.22034/ciom.2025.2072783.1051>

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۷/۰۴، تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۹/۱۱، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۹/۱۱

نوع مقاله: پژوهشی، صص ۴۱-۵۹

چکیده

گنجینه قرآن و نفایس آستان قدس رضوی، به عنوان نخستین موزه تخصصی قرآن در جهان اسلام، مجموعه‌ای بی‌نظیر از نسخ خطی، آثار هنری و وقف‌نامه‌های تاریخی را در فضایی معنوی به نمایش گذاشته است. با توجه به اهمیت حفظ و انتقال این میراث فرهنگی-دینی، استفاده از فناوری‌های نوین در بهبود تجربه بازدیدکنندگان و افزایش تعامل آنان با آثار موزه‌ای امری ضروری است. در این پژوهش، تأثیر سامانه راهنمای هوشمند مبتنی بر فناوری بیکن بر تجربه بازدیدکنندگان موزه گنجینه قرآن آستان قدس رضوی مورد بررسی قرار گرفت. روش تحقیق کاربردی و توصیفی-تحلیلی بوده و داده‌ها از طریق پرسشنامه و مشاهده مستقیم رفتار ۳۵۰ بازدیدکننده جمع‌آوری شد. نتایج نشان داد که استفاده از این سامانه موجب افزایش معنادار تعامل بازدیدکنندگان با آثار رضایت کلی از تجربه بازدید، و دسترسی بهتر بازدیدکنندگان خارجی به اطلاعات چندزبانه شده است. علاوه بر این، فناوری بیکن موجب جذب مخاطبان جوان‌تر و گسترش اشتراک‌گذاری تجربه بازدید در فضای دیجیتال گردید. با وجود برخی

1. karimi.m@student.pnu.ac.ir

چالش‌های فنی و نگرانی‌های حریم خصوصی، سامانه راهنمای هوشمند مبتنی بر بیکن الگویی موفق در ترکیب سنت و نوآوری در فضای موزه‌ای دینی محسوب می‌شود. این پژوهش می‌تواند راهنمایی برای توسعه فناوری‌های هوشمند در موزه‌ها و اماکن فرهنگی - مذهبی باشد و سهمی در ارتقاء فرهنگ فناوری و گردشگری فرهنگی در کشور و منطقه ایفا کند.

واژگان کلیدی: سامانه هوشمند، فناوری بیکن، تجربه بازدید، موزه قرآن، موزه دیجیتال، تعامل بازدیدکننده، آستان قدس رضوی، موزه دیجیتال آستان قدس رضوی

مقدمه

موزه‌ها در دنیای امروز، دیگر تنها مراکزی برای نگهداری اشیای باستانی و فرهنگی نیستند، بلکه به عنوان فضاهایی زنده، تعاملی و یادگیرنده شناخته می‌شوند که نقش مهمی در انتقال دانش، ارتقاء سواد فرهنگی، بازسازی حافظه تاریخی و ایجاد حس تعلق فرهنگی در میان مخاطبان ایفا می‌کنند (پری^۱، ۲۰۰۷؛ هاین^۲، ۲۰۰۲). تغییر رویکرد از موزه‌های سنتی به «موزه‌های تجربه‌محور» یکی از تحولات بنیادی در حوزه موزه‌داری معاصر است که تحت تأثیر عواملی نظیر پیشرفت فناوری‌های ارتباطی، دگرگونی در رفتار و انتظارات مخاطبان، و رشد رویکردهای میان‌رشته‌ای در علوم انسانی و اجتماعی شکل گرفته است (رودر^۳ و فیلسر^۴، ۲۰۱۸؛ چوهان^۵ و کارتیکیان^۶، ۲۰۲۵). از این منظر، موزه دیگر مکانی برای انبار کردن گذشته نیست، بلکه بستری است برای بازآفرینی معنادار آن در ذهن و تجربه بازدیدکننده (هوپر گرینهیل^۷، ۲۰۱۰).

در سده بیست و یکم، مفاهیمی چون «موزه دیجیتال»، «موزه هوشمند» و «موزه تعاملی» به طور گسترده در ادبیات پژوهشی و عملیاتی حوزه موزه‌داری مطرح شده‌اند (پری^۱، ۲۰۱۳؛ السخری^۸، ۲۰۲۵). در این الگوهای نوین، فناوری نه به عنوان ابزاری جانبی بلکه به مثابه یکی از ارکان ساختاری تجربه موزه‌ای عمل می‌کند (نیومن^۹، ۲۰۰۸). فناوری‌های نوینی همچون واقعیت افزوده، واقعیت مجازی، اینترنت اشیا، هوش مصنوعی، و به ویژه سامانه‌های موقعیت یاب مبتنی بر بلوتوث^{۱۰} یا همان



ارزیابی تأثیر سامانه
راهنمای هوشمند
مبتنی بر فناوری بیکن
بر تجربه بازدیدکنندگان
گنجینه قرآن حرم
مطهر رضوی

1. Parry, R.
2. Hein, G. E.
3. Roederer, C.
4. Filser, M.
5. Chauhan, N.
6. Karthikeyan, A.
7. Hooper-Greenhill
8. ElSakhry, U.
9. Neuman, M.
10. Bluetooth-based Locator(BLE)

فناوری بیکن، فرصت‌هایی بی‌سابقه برای شخصی‌سازی، پویاسازی و تعمیق تجربه بازدید فراهم آورده‌اند (لی^۱، ۲۰۲۵؛ چیو^۲، ۲۰۲۳). این تحولات فناورانه موجب شده‌اند تا بازدیدکننده نه فقط ناظر بلکه کنشگر، جست‌وجوگر و تجربه‌گر باشد؛ کسی که خود مسیر و نحوه تعاملش با آثار را انتخاب می‌کند، اطلاعات دریافت‌شده را متناسب با علایق خود تحلیل می‌کند و در شکل‌گیری معنا مشارکت دارد (ژانگ^۳، ۲۰۲۵).

در این میان، سامانه‌های راهنمای هوشمند مبتنی بر فناوری بیکن، به عنوان یکی از پیشرفته‌ترین مصادیق کاربرد اینترنت اشیا در محیط‌های فرهنگی، مورد توجه قرار گرفته‌اند (فاراگر^۴ و هارل^۵، ۲۰۱۴؛ یوانا^۶، فاجاریاتی^۷ و جی^۸، ۲۰۲۶). این سامانه‌ها با نصب حسگرهای بیکن در نقاط کلیدی موزه و ارسال سیگنال‌های بلوتوثی به گوشی‌های هوشمند بازدیدکنندگان، این امکان را فراهم می‌کنند که هر فرد با نزدیک شدن به یک اثر خاص، اطلاعات متنی، صوتی، تصویری یا چندرسانه‌ای مربوط به آن را به صورت خودکار دریافت کند (نور^۹ و اصلی^{۱۰}، ۲۰۲۴). این فرآیند، بدون نیاز به تعامل مستقیم با راهنما یا جست‌وجوی دستی اطلاعات، تجربه‌ای تعاملی و مبتنی بر موقعیت مکانی را فراهم می‌سازد که در آن، مخاطب همواره در مرکز تجربه قرار دارد (لیو^{۱۱}، ۲۰۲۵).

پژوهش‌های متعددی در سطح بین‌المللی نشان داده‌اند که استفاده از این نوع سامانه‌ها، تأثیرات قابل توجهی در ارتقاء کیفیت تجربه بازدید دارند. از جمله می‌توان به افزایش سطح تعامل با آثار، تسهیل درک اطلاعات پیچیده، افزایش زمان توقف در مقابل اشیاء، افزایش میزان یادسپاری و یادگیری، و در نهایت بهبود رضایت‌مندی کلی بازدیدکنندگان اشاره کرد (بتونین‌کنتری^{۱۲} و ماراسکو^{۱۳}، ۲۰۱۷؛ هسیه^{۱۴}، سو^{۱۵} و لین^{۱۶}، ۲۰۲۵). با این حال، در زمینه موزه‌های ایرانی - به ویژه موزه‌هایی با محتوای دینی و فرهنگی خاص - تاکنون مطالعات میدانی اندکی انجام شده است.

در چنین بستری، موزه گنجینه قرآن آستان قدس رضوی به عنوان نخستین موزه ایرانی که اقدام

-
1. Lee, P. C.
 2. Chiou, R. A. A.
 3. Zhang, Y.
 4. Faragher, R.
 5. Harle, R.
 6. Yuwana, R. A.
 7. Fajaryati, N.
 8. Jie, F.
 9. Noor, N. A. M.
 10. Asli, M. F.
 11. Liu, S.
 12. Buonincontri, P.
 13. Marasco, A.
 14. Hsieh, T. J.
 15. Su, Y. H.
 16. Lin, L. S.

به طراحی و پیاده‌سازی سامانه راهنمای هوشمند مبتنی بر فناوری بیکن نموده، بستری منحصربه‌فرد برای انجام یک مطالعه جامع میدانی فراهم آورده است. این موزه که در قلب حرم مطهر امام رضا (علیه السلام) و در فضای روحانی صحن کوثر واقع شده، نه تنها از منظر غنای محتوای قرآنی و میراث اسلامی، بلکه به لحاظ مخاطب‌شناسی و طیف متنوع بازدیدکنندگان (اعم از زائر، گردشگر، محقق و علاقه‌مند فرهنگی)، زمینه‌ای ممتاز برای ارزیابی ابعاد مختلف تجربه بازدیدکننده در تعامل با فناوری هوشمند فراهم ساخته است.

در طراحی این سامانه، مجموعه‌ای از بیکن‌ها در موقعیت‌های کلیدی نصب شده و اپلیکیشنی اختصاصی توسعه یافته که به محض ورود بازدیدکننده به محدوده هر اثر، محتوای مرتبط از طریق اپلیکیشن در دسترس بازدیدکننده قرار می‌گیرد. این محتوا به گونه‌ای تنظیم شده که هم برای مخاطب عام و هم برای علاقه‌مندان متخصص قابل استفاده باشد. از همین رو، پرسش‌های اصلی این پژوهش بر بررسی ابعاد مختلف عملکرد این سامانه در تجربه واقعی بازدید تمرکز دارد:

آیا استفاده از سامانه راهنمای هوشمند مبتنی بر بیکن، تأثیر مثبتی بر تعامل بازدیدکنندگان با آثار موزه گنجینه قرآن دارد؟

آیا بهره‌گیری از این سامانه می‌تواند تجربه بازدید را برای مخاطبان، معنادارتر، لذت‌بخش‌تر و جذاب‌تر نماید؟

آیا سامانه راهنمای هوشمند مبتنی بر بیکن در مقایسه با روش‌های سنتی، به ارتقاء سطح یادگیری و دریافت اطلاعات دقیق‌تر و عمیق‌تر از آثار موزه کمک می‌کند؟

بازدیدکنندگان از نظر کارآمدی، جذابیت، کیفیت اطلاعات، و تجربه کلی کاربری، سامانه را چگونه ارزیابی می‌کنند؟

به‌طور کلی، چه مزایا، محدودیت‌ها و چالش‌هایی در به کارگیری این فناوری در محیط‌های فرهنگی - مذهبی وجود دارد؟

و در نهایت، آیا می‌توان از نتایج این تجربه برای طراحی مدل بومی‌سازی شده سامانه‌های هوشمند موزه‌ای در سایر موزه‌های کشور بهره گرفت؟

در راستای پاسخ به این پرسش‌ها، اهداف اصلی پژوهش عبارت‌اند از: ارزیابی تجربه تعاملی بازدیدکنندگان در مواجهه با سامانه هوشمند؛ سنجش کیفیت یادگیری و انتقال اطلاعات از طریق سامانه؛ تحلیل میزان رضایت‌مندی کاربران؛ و شناسایی چالش‌ها و فرصت‌های توسعه این فناوری در فضای فرهنگی و مذهبی ایران. بر اساس این اهداف، فرضیه کلی پژوهش نیز آن است که "به کارگیری سامانه راهنمای هوشمند مبتنی بر بیکن، موجب بهبود معنادار در تجربه بازدید، سطح یادگیری و تعامل بازدیدکننده با آثار موزه می‌گردد."

بدین ترتیب، پژوهش حاضر از یک سو به دنبال سنجش اثربخشی یک فناوری نوظهور در زمینه‌ای



ارزیابی تأثیر سامانه
راهنمای هوشمند
مبتنی بر فناوری بیکن
بر تجربه بازدیدکنندگان
گنجینه قرآن حرم
مطهر رضوی

واقعی و اجرایی است، و از سوی دیگر، می‌کوشد افق‌های نظری و کاربردی تازه‌ای در تلفیق فناوری با روایتگری فرهنگی و دینی بگشاید. بی‌تردید، نتایج این تحقیق می‌تواند الهام‌بخش سایر موزه‌ها و نهادهای فرهنگی کشور باشد که در پی استفاده از ظرفیت‌های فناوری‌های نوین برای ارتقاء تجربه بازدیدکنندگان خود هستند.

در چند دهه گذشته، روند رو به رشد دیجیتالی‌شدن فضاهای فرهنگی، آموزشی و اجتماعی باعث دگرگونی عمیقی در نوع نگاه به کارکرد موزه‌ها و شیوه تعامل بازدیدکنندگان با میراث فرهنگی شده است (پری، ۲۰۱۳). تحول دیجیتال، نه تنها شیوه‌های مدیریت و نگهداری اشیای تاریخی را تحت تأثیر قرار داده، بلکه ماهیت تجربه بازدید را نیز از اساس دگرگون ساخته است (السخری، ۲۰۲۵). در این میان، موزه‌ها به عنوان نهادهایی با کارکردهای آموزشی، فرهنگی، تربیتی و هویتی، نیازمند انطباق با نیازهای جدید مخاطبان در عصر ارتباطات هستند (بُون^۱، بُردا^۲، گایا^۳ و بویانو^۴، ۲۰۲۵). بازدیدکنندگان امروزی، صرفاً به دنبال تماشای اشیاء نیستند، بلکه انتظار دارند تجربه‌ای تعاملی، شخصی‌سازی شده و محتوا محور داشته باشند. این انتظارات، زمینه‌ساز توسعه فناوری‌هایی نظیر سامانه‌های راهنمای هوشمند مبتنی بر موقعیت‌یابی شده‌اند که در سال‌های اخیر، به عنوان ابزارهایی مؤثر در ارتقاء تجربه بازدید در بسیاری از موزه‌های بین‌المللی شناخته شده‌اند (پری، ۲۰۱۳؛ السخری، ۲۰۲۵).

یکی از مهم‌ترین فناوری‌هایی که در تحقق این هدف نقش بسزایی ایفا می‌کند، فناوری بیکن^۵ است. این فناوری، مبتنی بر بلوتوث کم‌مصرف^۶، امکان تعامل لحظه‌ای و مبتنی بر مکان را میان سیستم‌های راهنما و دستگاه‌های هوشمند بازدیدکنندگان فراهم می‌کند (فاراگر^۷ و هارل^۸، ۲۰۱۴). در عمل، بیکن‌ها قادرند بسته‌های داده‌ای کوچک را در فواصل زمانی مشخص به فضای اطراف منتشر کنند و دستگاه‌های موبایلی نزدیک به آن‌ها را شناسایی نمایند (فراتو، ۲۰۲۵). هنگامی که کاربر وارد محدوده سیگنال بیکن می‌شود، سیستم راهنمای هوشمند می‌تواند به صورت خودکار محتوای متناسب با آن موقعیت مکانی را نمایش دهد (کیم^۹ و چوی^{۱۰}، ۲۰۲۵). به این ترتیب، بازدیدکننده نه تنها اطلاعاتی دقیق و عمیق درباره هر اثر دریافت می‌کند، بلکه می‌تواند تجربه‌ای تعاملی و در لحظه از بازدید داشته باشد که با علایق، نیازها و حتی زبان او هم‌راستا است. این امکان، مرزهای سنتی



1. Bowen, J. P
2. Borda, A.
3. Gaia, G.
4. Boiano, S.
5. Beacon
6. Bluetooth Low Energy (BLE)
7. Faragher, R.
8. Harle, R.
9. Kim, Y. J.
10. Choi, B. J.

میان «اثر» و «مخاطب» را کمرنگ می‌سازد و بازدید را از وضعیت منفعل به فرآیندی پویا، فردمحور و چندحسی ارتقا می‌دهد (بئونین کنتری و ماراسکو، ۲۰۱۷).

این سامانه‌ها، به‌ویژه در محیط‌هایی که آثار فرهنگی با بار معنایی و دینی عمیق همراه هستند، نقش دوچندان پیدا می‌کنند. گنجینه‌هایی نظیر موزه قرآن در آستان قدس رضوی که میزبان آثار نفیس قرآنی، نسخه‌های خطی، وقف‌نامه‌ها، اشیاء متبرک و مرتبط با سنت دینی و تاریخی کشور هستند، نیازمند آن‌اند که به شیوه‌ای عمیق، نظام‌مند و در عین حال جذاب به مخاطب ارائه شوند (بئونین کنتری و ماراسکو، ۲۰۱۷). بازدیدکننده امروزی، به‌ویژه نسل جوان، برای درک لایه‌های تاریخی، هنری و معنوی آثار، نیاز به بستری فناورانه دارد که در عین حفظ اصالت اثر، به زبان روز با او سخن بگوید (کیم و چوی، ۲۰۲۰ و ۲۰۲۵). سامانه‌های راهنمای هوشمند مبتنی بر بیکن می‌توانند این حلقه گمشده ارتباطی را میان محتوای سنتی و ذهنیت دیجیتال مخاطب برقرار سازند (فاراگر و هارل، ۲۰۱۴). چنین فناوری‌هایی نه تنها اطلاعات را منتقل می‌کنند، بلکه تجربه‌ای از «هم‌زیستی با محتوا» را شکل می‌دهند که در آن، زمان، مکان، موضوع و کاربر در پیوندی تعاملی قرار می‌گیرند (فِراتو، ۲۰۲۵).

از دیدگاه نظری، تبیین جایگاه این فناوری‌ها در چارچوب‌های نظری علوم انسانی و فناوری اطلاعات ضروری است. در نظریه تعامل انسان و رایانه^۱، تأکید بر طراحی سیستم‌هایی است که با رفتار، شناخت، ترجیحات و نیازهای کاربر هماهنگ باشند (شی^۲، ۲۰۲۵). سامانه‌های هوشمند موزه‌ای، با ارائه رابط کاربری ساده، محتوای چندرسانه‌ای و قابلیت شخصی‌سازی، عملاً تحقق این اصل را در عمل به نمایش می‌گذارند. همچنین، در نظریه یادگیری تجربی^۳ که مبتنی بر تجربه عملی، تعمق و بازخورد است، چنین فناوری‌هایی ابزاری مؤثر برای یادگیری فعال محسوب می‌شوند (کلب^۴، ۲۰۱۴). بازدیدکننده به جای خواندن تابلوهای طولانی یا گوش دادن منفعلانه به یک راهنمای سنتی، می‌تواند از طریق تعامل مستقیم با محتوای پویا، درک عمیق‌تری از مفاهیم فرهنگی، دینی و هنری به دست آورد. این فرایند، با اصول نظریه یادگیری خودراهبر^۵ نیز همخوان است که بر توانایی فرد برای تعیین مسیر، هدف‌گذاری و ارزیابی تجربه یادگیری تأکید دارد (هولتن^۶ و رابینسون^۷، ناولس^۸، ساونسون^۹، ۲۰۲۰).



ارزیابی تأثیر سامانه
راهنمای هوشمند
مبتنی بر فناوری بیکن
بر تجربه بازدیدکنندگان
گنجینه قرآن حرم
مطهر رضوی

1. Human-Computer Interaction

2. Shi, Y.

3. Experiential Learning

4. Kolb, D. A.

5. self-directed learning

6. Holton III, E. F

7. Robinson, P. A.

8. Knowles, M

9. SWANSON, R.



پژوهش‌های بین‌المللی نیز نشان‌دهندهٔ اثربخشی بالای چنین سامانه‌هایی هستند (مونوز^۱، کلیمنت‌فرر^۲، مارتی‌تستون^۳، سولانس^۴ و گراسیا^۵، ۲۰۲۵). در مطالعه‌ای در موزه‌های چین مشخص شد که فناوری بیکن، تعامل بازدیدکنندگان را تا ۴۳٪ افزایش داده و رضایت آنان را نسبت به روش‌های سنتی به‌طور چشمگیری ارتقاء داده است. در مطالعات مونوز^۶ و همکاران (۲۰۲۵) و فراتو^۷ (۲۰۲۵)، ترکیب فناوری بیکن و واقعیت افزوده در موزه‌های تاریخی، موجب افزایش ماندگاری یادگیری و میزان درک مفاهیم شده است. همچنین، بئوین کنتری و ماراسکو^۸ (۲۰۱۷) تأکید کرده‌اند که کاربران به‌طور مشخص، ابزارهای هوشمند را درک‌پذیرتر، جذاب‌تر و مؤثرتر از ابزارهای قدیمی یافته‌اند؛ هرچند در برخی موارد، نیاز به آموزش اولیه یا پشتیبانی فنی را ضروری دانسته‌اند. ایوانوف^۹ و ولکوا^{۱۰} (۲۰۲۵) نیز با تحلیل داده‌های رفتاری بازدیدکنندگان نشان داده‌اند که الگوریتم‌های مبتنی بر بیکن می‌توانند مسیر حرکت، مدت مکث و حتی میزان توجه بازدیدکننده به آثار را اندازه‌گیری کرده و اطلاعات ارزشمندی برای طراحی بهتر نمایشگاه‌ها و ارزیابی اثربخشی محتوای ارائه‌شده فراهم آورند.

در اروپا نیز، پژوهش‌هایی مانند مطالعهٔ کاسمس^{۱۱}، گالاناکیس^{۱۲}، کنستانتینو^{۱۳}، دروسیسی^{۱۴}، کریستوفی^{۱۵}، کلیرونوموس^{۱۶} و استفانی‌دیس^{۱۷} (۲۰۲۰) در موزه‌های هنر معاصر، حاکی از آن است که سامانه‌های مبتنی بر بیکن توانسته‌اند سطح دسترسی فرهنگی را برای گروه‌هایی مانند سالمندان، معلولان و گردشگران خارجی به‌طور چشمگیری افزایش دهند. از جمله مزایای ذکرشده در این پژوهش، امکان ترجمهٔ آنی محتوای آثار، ارائهٔ نسخهٔ صوتی برای نابینایان و قابلیت استفاده با قلم‌های لمسی ویژهٔ معلولان حرکتی است. این یافته‌ها، اهمیت راه‌اندازی سامانه‌هایی با طراحی فراگیر را برای موزه‌هایی با تنوع جمعیتی بالا یادآور می‌شود (کاسمس و همکاران، ۲۰۲۰). در فضای فرهنگی ایران، به‌رغم ظرفیت بسیار غنی موجود، پژوهش‌های علمی و نظام‌مند در زمینهٔ

1. Muñoz, A.
2. Climent-Ferrer, J.
3. Martí-Testón, A.
4. Solanes, J. E
5. Gracia, L.
6. Muñoz, A
7. Ferrato, A.
8. Marasco, A.
9. Ivanov, R.
10. Velkova, V.
11. Kosmas, P.
12. Galanakis, G.
13. Constantinou, V.
14. Drossis, G.
15. Christofi, M.
16. Kironomos, I.
17. Stephanidis, C.

فناوری‌های نوین در موزه‌ها و بکارگیری آنها بسیار محدود است؛ با این حال، مطالعات انجام شده در این خصوص نشان داده‌اند که به‌کارگیری فناوری‌ها در این حوزه می‌تواند موجب افزایش تعامل و درک عمیق‌تر بازدیدکنندگان، ارتقاء رضایت آن‌ها و بهبود فرایند یادگیری شود. این پژوهش‌ها همچنین به چالش‌هایی نظیر کمبود زیرساخت‌های فناورانه مناسب، نیاز به آموزش بازدیدکنندگان و ضرورت بومی‌سازی محتوا اشاره کرده‌اند که حمایت راهبردی و سرمایه‌گذاری در این زمینه‌ها را ضروری می‌سازد. علاوه بر این، در سطح کلان، راه‌اندازی چنین سامانه‌هایی در موزه‌ها می‌تواند زمینه‌ساز تعامل سازنده میان سنت و فناوری باشد. این تعامل نه تنها موجب جذابیت بیشتر برای نسل‌های جدید می‌شود، بلکه امکان انتقال معارف دینی را در بستری نوین، جذاب و قابل فهم فراهم می‌آورد (شو^۱، ۲۰۲۵). از این منظر، سامانه‌های راهنمای هوشمند، نه صرفاً ابزارهایی فناورانه، بلکه واسطه‌هایی فرهنگی و تربیتی هستند که می‌توانند رسالت تمدنی موزه‌ها را با زبان روز بازتعریف کنند (استودال^۲، ۲۰۰۷). در عین حال، تحلیل داده‌های رفتاری کاربران، ابزاری قدرتمند برای ارزیابی اثربخشی برنامه‌های فرهنگی، شناخت الگوهای بازدید و طراحی سیاست‌های مخاطب‌محور به شمار می‌رود (لو^۳، مویل^۴، رید^۵، یانگ^۶ و لیو^۷، ۲۰۲۳).

در مجموع، مبانی نظری و پیشینه پژوهش نشان می‌دهد که سامانه‌های راهنمای هوشمند مبتنی بر بیکن، به دلیل ماهیت فناورانه، شخصی‌سازی شده، تعاملی و یادگیرنده خود، ابزارهایی تحول‌آفرین در حوزه موزه‌داری محسوب می‌شوند. پژوهش حاضر در تلاش است تا این مبانی نظری و تجربی را با مطالعه‌ای موردی در گنجینه قرآن آستان قدس رضوی به آزمون بگذارد و با تحلیل علمی داده‌ها، گامی در جهت توسعه فناوری‌های فرهنگی در بسترهای دینی ایران بردارد.

روش‌شناسی پژوهش

روش‌شناسی پژوهش حاضر به منظور بررسی تأثیر سامانه راهنمای هوشمند مبتنی بر فناوری بیکن بر تجربه بازدیدکنندگان موزه گنجینه قرآن آستان قدس رضوی طراحی شده است. این تحقیق از نوع کاربردی و توصیفی-تحلیلی محسوب می‌شود که با بهره‌گیری از روش پیمایشی، به تحلیل و ارزیابی اثرات فناوری نوین بر ابعاد مختلف تجربه بازدید می‌پردازد. همچنین برای مقایسه دقیق‌تر اثرات سامانه، یک گروه کنترل نیز در نظر گرفته شده است. گروه کنترل شامل بازدیدکنندگانی است که از



ارزیابی تأثیر سامانه
راهنمای هوشمند
مبتنی بر فناوری بیکن
بر تجربه بازدیدکنندگان
گنجینه قرآن حرم
مطهر رضوی

1. Xu, D.
2. Stuedahl, D.
3. Lu, S. E.
4. Moyle, B.
5. Reid, S.
6. Yang, E.
7. Liu, B.

سامانه بیکن استفاده نکرده‌اند و تجربیات آن‌ها به عنوان مبنای مقایسه با گروه آزمایشی مورد تحلیل قرار می‌گیرد.

جامعه آماری این پژوهش شامل تمامی بازدیدکنندگان گنجینه قرآن حرم مطهر رضوی است که از سامانه بیکن استفاده کرده‌اند و گروه کنترل نیز از بین بازدیدکنندگان مشابه انتخاب شده است که از سامانه استفاده نکرده‌اند. به منظور کاهش اثرات متغیرهای مزاحم و مداخله‌گر در تحلیل داده‌ها، برای شبیه‌سازی گروه کنترل از تکنیک‌های شبیه‌سازی استفاده شده است. این به این معنی است که برای انتخاب اعضای گروه کنترل، ویژگی‌های جمعیت‌شناختی و تجربیات بازدیدکنندگان گروه آزمایشی به دقت شبیه‌سازی می‌شود تا از بروز تفاوت‌های غیرمرتبط با فناوری بیکن جلوگیری شود. برای شبیه‌سازی گروه کنترل، از الگوریتم‌های آماری و روش‌های مدل‌سازی استفاده شده است تا بازدیدکنندگانی با ویژگی‌های مشابه گروه آزمایشی از جمله سن، جنسیت، ملیت و میزان آشنایی با فناوری انتخاب شوند. این فرایند به گونه‌ای طراحی شده است که تفاوت‌های اصلی بین گروه‌ها به تأثیر فناوری بیکن محدود باشد و سایر متغیرهای بیرونی که می‌توانند بر نتایج تأثیر بگذارند، تا حد امکان کنترل شوند.

نمونه‌گیری در هر دو گروه به روش تصادفی ساده انجام شده است تا نماینده‌ای از بازدیدکنندگان با ویژگی‌های مختلف انتخاب شود. حجم نمونه در مجموع به حدود ۳۵۰ نفر برآورد شده است که ۱۷۵ نفر از آن‌ها در گروه آزمایشی (با سامانه بیکن) و ۱۷۵ نفر دیگر در گروه کنترل (بدون سامانه بیکن) قرار دارند.

جمع‌آوری داده‌ها از طریق پرسشنامه‌های ساختاریافته انجام شده است که مشتمل بر دو بخش اصلی است؛ بخش نخست شامل اطلاعات جمعیت‌شناسی شرکت‌کنندگان و بخش دوم متشکل از سؤالاتی در قالب مقیاس لیکرت پنج‌درجه‌ای است که ابعاد مختلفی همچون میزان رضایت، کیفیت تعامل با محتواهای چندرسانه‌ای، سهولت استفاده از سامانه و تأثیر آن بر درک آثار موزه‌ای را پوشش می‌دهد. علاوه بر پرسشنامه، مشاهده مستقیم رفتار بازدیدکنندگان هنگام استفاده از سامانه نیز انجام شده است تا داده‌های کیفی و کمی در خصوص نحوه تعامل کاربران با فناوری و میزان بهره‌گیری آنان از انواع محتواهای ارائه شده (متن، صوت، تصویر و ویدئو) فراهم گردد. این روش تلفیقی امکان تحلیل جامع‌تر و دقیق‌تری از تجربه بازدیدکنندگان فراهم می‌آورد.

در تحلیل داده‌ها، پس از ورود و پاک‌سازی اطلاعات، از آمار توصیفی جهت بررسی ویژگی‌های جمعیت‌شناختی و توزیع پاسخ‌ها استفاده شده است. برای آزمون فرضیات پژوهش و بررسی روابط بین متغیرهای مستقل و وابسته، روش‌های آماری استنباطی مانند آزمون تی برای مقایسه میانگین‌ها و تحلیل واریانس جهت سنجش تفاوت‌ها میان گروه‌های مختلف لحاظ شده‌اند. همچنین، تحلیل همبستگی و رگرسیون به منظور تعیین میزان و جهت تأثیر فناوری بیکن بر ابعاد مختلف تجربه



بازدیدکننده به کار گرفته شده است. این روش‌ها امکان استخراج نتایج معنادار و قابل اتکا را در چارچوب فرضیات مطرح شده فراهم می‌آورند.

متغیر مستقل تحقیق، فناوری بیکن است که در قالب سامانه راهنمای هوشمند به کار گرفته شده و متغیرهای وابسته شامل میزان رضایت بازدیدکنندگان، عمق و کیفیت تعامل آنان با محتوا، و دسترسی به اطلاعات موزه‌ای به خصوص در میان بازدیدکنندگان خارجی است. همچنین، مشکلات و موانع فنی و اجرایی در استفاده از سامانه به عنوان عوامل مؤثر در کیفیت تجربه و رضایت کاربران مورد بررسی قرار می‌گیرند. در این راستا، مشاهده مستقیم به عنوان ابزاری مکمل، داده‌های دقیق‌تری را درباره نحوه استفاده واقعی بازدیدکنندگان فراهم آورده است.

مراحل اجرای تحقیق شامل طراحی پرسشنامه، توزیع آن در فواصل زمانی مختلف به بازدیدکنندگان، انجام مشاهده میدانی و ثبت رفتارهای مرتبط با سامانه بیکن، و در نهایت تحلیل داده‌ها با نرم‌افزارهای آماری مانند اس.پی.اس.اس و اکسل بوده است. یافته‌های به دست آمده به تحلیل دقیق ابعاد مختلف تأثیر فناوری نوین بر بازدید از موزه و همچنین شناسایی چالش‌ها و فرصت‌های پیش رو در استفاده از این سامانه اختصاص یافته است. لازم به ذکر است که محدودیت‌های تحقیق نظیر زمان محدود جمع‌آوری داده‌ها، محدودیت جغرافیایی مربوط به تمرکز بر یک موزه خاص، و مشکلات احتمالی فنی ناشی از تنوع دستگاه‌های کاربران، در تفسیر نتایج مدنظر قرار گرفته‌اند.

بدین ترتیب، روش‌شناسی پژوهش با تأکید بر تلفیق داده‌های کمی و کیفی و به‌کارگیری تحلیل‌های آماری جامع، امکان پاسخگویی دقیق به سؤالات پژوهشی و آزمون فرضیات را فراهم آورده و زمینه‌ساز ارائه پیشنهادات کاربردی در جهت ارتقاء کارایی و تجربه سامانه راهنمای هوشمند مبتنی بر فناوری بیکن در موزه گنجینه قرآن شده است.

تحلیل داده‌ها و نتایج تحقیق

پژوهش حاضر با هدف ارزیابی تأثیر سامانه راهنمای هوشمند مبتنی بر فناوری بیکن بر تجربه بازدیدکنندگان موزه گنجینه قرآن در آستان قدس رضوی انجام شد. با توجه به ماهیت کاربردی پژوهش، از روش تحقیق ترکیبی (کمی و کیفی) بهره گرفته شد تا ابعاد مختلف تجربه بازدید مورد سنجش قرار گیرد. داده‌ها از طریق پرسشنامه محقق‌ساخته (دارای روایی محتوایی تأیید شده توسط خبرگان و ضریب آلفای کرونباخ ۰,۸۹) و همچنین مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با ۲۵ نفر از بازدیدکنندگان گردآوری شد.

ویژگی‌های جمعیت‌شناختی پاسخ‌دهندگان

در مجموع ۳۵۰ نفر در تحقیق شرکت کردند. مشارکت‌کنندگان بر اساس متغیرهای جنسیت، سن و سطح تحصیلات به شرح زیر دسته‌بندی شدند:



ارزیابی تأثیر سامانه
راهنمای هوشمند
مبتنی بر فناوری بیکن
بر تجربه بازدیدکنندگان
گنجینه قرآن حرم
مطهر رضوی

ویژگی	دسته‌بندی	تعداد (n)	درصد (%)
جنسیت	زن	۱۹۲	۵۴.۹
	مرد	۱۵۸	۴۵.۱
گروه سنی	زیر ۲۵ سال	۹۶	۲۷.۴
	۲۵ تا ۴۰ سال	۱۴۶	۴۱.۷
	۴۱ تا ۶۰ سال	۷۶	۲۱.۷
	بالای ۶۰ سال	۳۲	۹.۲
تحصیلات	دیپلم	۶۲	۱۷.۷
	کارشناسی	۱۶۸	۴۸.۰
	کارشناسی ارشد	۸۴	۲۴.۰
	دکتری	۳۶	۱۰.۳

تحلیل تفصیلی پرسش‌های پژوهش

پرسش اول: تأثیر سامانهٔ بیکن بر تعامل بازدیدکنندگان با آثار موزه

به‌منظور سنجش میزان تعامل، سه شاخص «علاقه‌مندی به آثار»، «درک بهتر محتوای ارائه‌شده» و «تعامل فعال (پرسش، لمس، کلیک و مشارکت)» مورد ارزیابی قرار گرفت. آزمون t مستقل برای مقایسه میانگین نمرات بین دو گروه کاربران سامانه بیکن و گروه کنترل (بدون استفاده از سامانه) انجام شد.

■ جدول ۲. مقایسه میزان تعامل در دو گروه آزمایش و کنترل

شاخص تعامل	گروه بیکن (میانگین)	گروه کنترل (میانگین)	t محاسبه شده	سطح معناداری (p)
علاقه‌مندی به آثار	۴.۲۵	۳.۶۱	۴.۷۲	< ۰.۰۰۱
درک بهتر محتوای ارائه‌شده	۴.۲۱	۳.۴۸	۳.۸۹	< ۰.۰۰۱
تعامل فعال	۴.۰۸	۳.۲۲	۴.۱۱	< ۰.۰۰۱

نتیجه: داده‌ها نشان‌دهنده افزایش معنادار تعامل بازدیدکنندگان در حضور سامانهٔ بیکن بوده است.

پرسش دوم: تأثیر فناوری بیکن بر رضایت کلی بازدیدکنندگان

رضایت کلی از تجربهٔ موزه با تمرکز بر چهار بعد «رضایت کلی»، «دسترسی به اطلاعات»، «سهولت استفاده» و «جاذبیت بصری» مورد سنجش قرار گرفت.



■ جدول ۳. مقایسه میزان رضایت بین دو گروه

شاخص رضایت	گروه بیکن (میانگین)	گروه کنترل (میانگین)	محاسبه شده	سطح معناداری (p)
رضایت کلی از بازدید	۴.۲۸	۳.۵۲	۴.۰۳	۰.۰۰۰۱
رضایت از دسترسی اطلاعات	۴.۳۴	۳.۶۳	۳.۹۶	< ۰.۰۰۱
سهولت استفاده	۴.۱۵	۳.۴۱	۳.۴۷	۰.۰۰۱۲
جذابیت بصری	۴.۲۲	۳.۴۵	۳.۷۹	< ۰.۰۰۱

نتیجه: کاربران سامانه بیکن به شکل معناداری رضایت بیشتری از تجربه بازدید داشتند.

پرسش سوم: نقش سامانه بیکن در ارتقاء دسترسی برای بازدیدکنندگان غیر فارسی زبان
قابلیت چندزبانه سامانه (فارسی، عربی، انگلیسی) تأثیر مهمی در افزایش رضایت بازدیدکنندگان خارجی داشت. نتایج حاصل از داده‌های جمع‌آوری شده نشان می‌دهد:

■ جدول ۴. سطح رضایت کاربران غیر فارسی‌زبان از قابلیت چندزبانه سامانه

زبان بازدیدکننده	تعداد پاسخ‌دهندگان	درصد رضایت (%)
عربی	۲۸	۹۲.۸
انگلیسی	۱۴	۸۵.۷
دیگر زبان‌ها	۵	۸۰.۰

نتیجه: قابلیت چندزبانه موجب افزایش دسترسی‌پذیری اطلاعات و درک بهتر محتوای موزه‌ای توسط گردشگران خارجی شده است.

پرسش چهارم: چالش‌ها و محدودیت‌های گزارش شده از سوی کاربران
با تحلیل مصاحبه‌های انجام شده و داده‌های پرسشنامه در گروه آزمایشی، مهم‌ترین موانع و مشکلات استفاده از سامانه شناسایی گردید.



ارزیابی تأثیر سامانه راهنمای هوشمند مبتنی بر فناوری بیکن بر تجربه بازدیدکنندگان گنجینه قرآن حرم مطهر رضوی

■ جدول ۵. چالش‌های تجربه‌شده توسط کاربران سامانه بیکن

نوع چالش	درصد	کاربران	توضیح مختصر
نیاز به فعال‌سازی بلوتوث	۱۱٪	برخی کاربران	بلوتوث دستگاه خود را خاموش داشتند.
مصرف باتری بالا	۵٪	استفاده ممتد	از بلوتوث باعث کاهش شارژ باتری می‌شد.
عدم آموزش اولیه	۳۱٪	در ورود به موزه	راهنمایی مؤثری ارائه نشده بود.
نگرانی از حریم خصوصی	۱۸٪	برخی بازدیدکنندگان	نسبت به موقعیت‌یابی نگران بودند.
دسترسی محلی به سامانه	۳۵٪	برخی بازدیدکنندگان	نسبت به استفاده از سامانه صرفاً در محل موزه انتقاد داشتند.

نتیجه: اگرچه چالش‌هایی در پیاده‌سازی سامانه گزارش شده است، اما در مجموع مزایای سامانه به مراتب بر محدودیت‌ها غلبه دارد.

پرسش پنجم: آیا سامانه بیکن موجب افزایش بازدیدکنندگان موزه و جذب نسل جوان‌تر شده است؟

تحلیل داده‌های موزه قبل و بعد از اجرای سامانه بیکن، رشد ملموسی در میزان بازدیدکنندگان و افزایش مشارکت کاربران زیر ۳۰ سال را نشان داد.

■ جدول ۶. تغییرات آماری بازدید پس از اجرای سامانه بیکن

شاخص	قبل از اجرا	بعد از اجرا	میزان تغییر
میانگین بازدید ماهانه	۳۸۵۶ نفر	۴۷۷۷ نفر	+۱۹.۲٪
سهم کاربران زیر ۳۰ سال	۲۷٪	۳۹٪	+۱۲٪
اشتراک‌گذاری در شبکه‌های اجتماعی	پایین	بالا	قابل توجه

نتیجه: فناوری بیکن نقش مؤثری در جذاب‌سازی فضا برای نسل جوان و افزایش بازدید ایفا کرده است.

مجموع یافته‌های حاصل از تحلیل‌های آماری و کیفی حاکی از آن است که سامانه راهنمای هوشمند مبتنی بر بیکن تأثیر معنادار و مثبتی در ابعاد مختلف تجربه بازدیدکنندگان از گنجینه قرآن داشته است. این تأثیرات در قالب بهبود تعامل، افزایش رضایت، ارتقاء دسترسی برای کاربران غیر فارسی‌زبان، جلب بازدیدکنندگان بیشتر و ایجاد تجربه‌ای نوآورانه قابل مشاهده است. با وجود برخی چالش‌ها در آموزش اولیه و مسائل فنی نظیر مصرف باتری و نگرانی‌های حریم خصوصی و دسترسی محلی سامانه، کاربران رضایت بالایی از عملکرد سامانه ابراز داشته‌اند. نتایج این مطالعه نه تنها قابلیت تعمیم برای سایر فضاهای فرهنگی و مذهبی را دارد، بلکه نشان‌دهنده اهمیت سرمایه‌گذاری هدفمند در زیرساخت‌های فناوری موزه‌ای برای جذب نسل جدید و ارتقاء سواد فرهنگی بازدیدکنندگان است.



بحث، نتیجه‌گیری و پیشنهادات

پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر سامانه راهنمای هوشمند مبتنی بر فناوری بیکن بر تجربه بازدیدکنندگان گنجینه قرآن در حرم مطهر امام رضا (ع) انجام شد و نتایج به دست آمده نشان دهنده تأثیر مثبت و چشمگیر این فناوری در بهبود کیفیت تجربه بازدید است. یافته‌های تحقیق به روشنی بیان می‌کند که استفاده از این سامانه موجب افزایش قابل توجه تعامل بازدیدکنندگان با آثار موزه‌ای شده است؛ به طوری که فعال‌سازی خودکار محتوای چندرسانه‌ای متناسب با موقعیت مکانی هر اثر، علاقه‌مندی و مشارکت فعال مخاطبان را ارتقاء داده و آنها را به پرسشگری و درگیری بیشتر با اطلاعات ارائه شده ترغیب کرده است. این تحول نشان دهنده گذار از بازدید منفعلانه به تجربه‌ای تعاملی و پویاست که از اهداف اساسی موزه‌داری مدرن به شمار می‌رود و با یافته‌های پژوهش‌های پیشین همخوانی دارد.

همچنین، رضایت کلی بازدیدکنندگان از تجربه بازدید با استفاده از این فناوری افزایش قابل توجهی یافته است. این رضایت نه تنها در کلیت تجربه مشاهده آثار، بلکه در زمینه‌هایی مانند سهولت دسترسی به اطلاعات، کیفیت راهنمایی ارائه شده، جذابیت رابط کاربری و سهولت استفاده از سامانه نیز بهبود یافته است. چنین نتایجی اهمیت طراحی کاربرمحور و تجربه کاربری بهینه را در توسعه سامانه‌های هوشمند موزه‌ای برجسته می‌سازد. در این میان، پشتیبانی از چند زبان، خصوصاً فارسی، عربی و انگلیسی، نقشی کلیدی در افزایش دسترسی به محتوا برای بازدیدکنندگان غیر فارسی‌زبان داشته و ضمن کاهش موانع زبانی، ارتباط فرهنگی میان بازدیدکنندگان مختلف را تسهیل کرده است. این موضوع با تأکید بر اهمیت فناوری‌های چندزبانه در ارتقاء عدالت اطلاعاتی و جذب گردشگران بین‌المللی، تأیید می‌شود.

آمارهای مرتبط با بازدیدهای پیش و پس از اجرای سامانه نشان از رشد معنادار در میانگین بازدید ماهانه و به ویژه افزایش سهم مخاطبان جوان زیر ۳۰ سال دارد که نمایانگر موفقیت فناوری بیکن در جلب توجه نسل‌های نوگرا و علاقه‌مند به فناوری است. افزون بر این، افزایش چشمگیر میزان اشتراک‌گذاری تجربه بازدید در شبکه‌های اجتماعی، گویای گسترش نفوذ فرهنگی موزه در فضای دیجیتال و اثر مثبت فناوری‌های هوشمند در تبلیغات غیرمستقیم و ارتقاء برند فرهنگی است. این موضوع اهمیت فناوری‌های نوین را در تحولات گردشگری فرهنگی و زیارتی به خوبی نمایان می‌سازد. با وجود این دستاوردها، پژوهش نشان داد که چالش‌هایی نیز در مسیر پیاده‌سازی سامانه وجود دارد که شامل نیاز به فعال‌سازی بلوتوث توسط کاربران، مصرف نسبی بالای باتری در برخی دستگاه‌ها، فقدان آموزش کافی برای استفاده بهتر از سامانه و نگرانی‌های مرتبط با حفظ حریم خصوصی کاربران است. همچنین، محدودیت دسترسی سامانه به صورت محلی موجب شده که کاربران برای



ارزیابی تأثیر سامانه
راهنمای هوشمند
مبتنی بر فناوری بیکن
بر تجربه بازدیدکنندگان
گنجینه قرآن حرم
مطهر رضوی

بهره‌برداری کامل از امکانات، به محدوده فیزیکی خاصی وابسته باشند. لذا پیشنهاد می‌شود به منظور ارتقاء سهولت دسترسی و بهره‌وری، سامانه به شکل آنلاین و از طریق اینترنت در دسترس کاربران قرار گیرد تا بازدیدکنندگان حتی خارج از محدوده موزه بتوانند به محتوای تعاملی و اطلاعات غنی دسترسی پیدا کنند.

محدودیت‌های پژوهش نیز قابل توجه است؛ استفاده از ابزارهای خوداظهاری مانند پرسشنامه‌ها، احتمال بروز سوگیری در پاسخ‌ها را افزایش می‌دهد. علاوه بر این، عوامل فردی مختلف نظیر میزان آشنایی با فناوری، نوع دستگاه‌های هوشمند و شرایط محیطی بازدیدکنندگان می‌توانند بر نتایج تأثیرگذار باشند. بنابراین، در تفسیر یافته‌ها باید این محدودیت‌ها را در نظر گرفت.

با این حال، می‌توان نتیجه گرفت که فناوری‌های هوشمند مبتنی بر بیکن، با قابلیت ارائه محتوای تعاملی، چندرسانه‌ای، موقعیت‌محور و شخصی‌سازی شده، ظرفیت بالایی در بهبود تجربه بازدید در موزه‌های فرهنگی و مذهبی دارند. این فناوری‌ها، به ویژه زمانی که با طراحی کاربرمحور، محتوای غنی و پشتیبانی فنی همراه باشند، می‌توانند به ابزارهای کلیدی در هوشمندسازی فضاهای فرهنگی و زیارتی تبدیل شوند و ضمن حفظ میراث فرهنگی، آموزش دینی و ارتقاء تعاملات اجتماعی را تسهیل کنند. تجربه موفق گنجینه قرآن آستان قدس رضوی به عنوان نمونه‌ای بومی، می‌تواند مسیر توسعه و کاربرد فناوری‌های هوشمند در ایران را هموار سازد.

بر اساس یافته‌های این پژوهش، پیشنهاد می‌شود که سامانه راهنمای هوشمند مذکور در سایر گنجینه‌ها و موزه‌های وابسته به آستان قدس رضوی نیز پیاده‌سازی شود تا مزایای آن به طیف گسترده‌تری از بازدیدکنندگان منتقل شده و تجربه بازدید در مجموعه‌های مختلف بهبود یابد. همچنین، توسعه دسترسی آنلاین سامانه می‌تواند موجب افزایش بهره‌وری و جذب مخاطبان بیشتر، حتی خارج از محیط فیزیکی موزه گردد.

در مطالعات آتی، تحقیقات تطبیقی میان موزه‌های مختلف داخلی و خارجی انجام شود و به اثرات بلندمدت استفاده از فناوری‌های بیکن در ارتقاء تجربه بازدید و پیامدهای فرهنگی، آموزشی و اجتماعی آن توجه بیشتری مبذول گردد. همچنین، پرداختن به نیازها و ویژگی‌های خاص گروه‌های مختلف بازدیدکننده، از جمله سالمندان، کودکان و افراد دارای معلولیت، می‌تواند در بهبود طراحی سامانه‌های هوشمند نقش مهمی ایفا کند. توجه به آموزش کاربردی و اطلاع‌رسانی جامع پیش از استفاده از سامانه، به‌ویژه برای بازدیدکنندگان کم‌تجربه، می‌تواند به رفع چالش‌های استفاده و افزایش رضایت کمک کند.

از سوی دیگر، توسعه محتوای تعاملی چندرسانه‌ای و بهره‌گیری از فناوری‌های مکمل مانند واقعیت افزوده و واقعیت مجازی، امکان غنای بیشتر تجربه بازدید را فراهم خواهد کرد و در جذب مخاطبان بیشتر تأثیرگذار است. پیشنهاد می‌شود همکاری میان سازمانی بین موزه‌ها، دانشگاه‌ها،



شرکت‌های فناوری و نهادهای فرهنگی تقویت شده و چارچوب‌های استاندارد برای طراحی، ارزیابی و به‌روزرسانی سامانه‌های هوشمند تدوین گردد تا کیفیت و پایداری این فناوری‌ها تضمین شود. همچنین، تحقیقات میان‌رشته‌ای و کیفی در زمینه تأثیرات فرهنگی، مذهبی و روانشناختی فناوری‌های هوشمند در فضاهای زیارتی می‌تواند به درک بهتر و بهینه‌سازی کاربرد آنها کمک نماید.

در نهایت، توجه به جنبه‌های پایداری فنی، اقتصادی و اجتماعی سامانه‌ها امری ضروری است تا استفاده از فناوری‌های هوشمند در موزه‌ها و فضاهای فرهنگی مذهبی، استمرار یافته و موجب افزایش بهره‌وری و رضایت مخاطبان گردد. تجربه پژوهش حاضر نشان می‌دهد که با بهره‌گیری علمی، هدفمند و کاربرمحور از فناوری‌های نوین، می‌توان افق‌های تازه‌ای در توسعه گردشگری فرهنگی و زیارتی، آموزش دینی و حفظ میراث فرهنگی گشود و این فناوری‌ها را به ابزاری استراتژیک و اثرگذار در خدمت فرهنگ و مذهب تبدیل کرد.



ارزیابی تأثیر سامانه
راهنمای هوشمند
مبتنی بر فناوری بیکن
بر تجربه بازدیدکنندگان
گنجینه قرآن حرم
مطهر رضوی



1. Avlonitou, C., Papadaki, E., & Kavoura, A. (2025). How Smart Can Museums Be? The Role of Cutting-Edge Technologies in Making Modern Museums Smarter. *F1000Research*, 14, 480.
<https://doi.org/10.12688/f1000research.156212.1>
2. Bowen, J. P., Borda, A., Gaia, G., & Boiano, S. (2025, March). Early virtual science museums: When the technology is not mature. In *Museums on the Web* (pp. 11-35). Routledge.[Book]
3. Buonincontri, P., & Marasco, A. (2017). Enhancing cultural heritage experiences with smart technologies: An integrated experiential framework. *European Journal of Tourism Research*, 17(1), 83-101.
<https://doi.org/10.54055/ejtr.v17i.295>
4. Chauhan, N., & Karthikeyan, A. (2025). Usage of Augmented Reality and Gamification Elements to Enhance Engagement and Learning Experiences in Heritage Tourism Sites: Case Studies and Insights. In *Meaningful Tourism: Strategies and Future Development* (pp. 31-52). Emerald Publishing Limited.[Book].
5. Chiou, R. A. A. (2023). Enhancing the museum experience through seamless and intuitive digital guidance.[Thesis].
6. ElSakhry, A. (2025). Role of Digital Technologies in Enhancing Museum Interaction and Visitor Experience. *International Journal of Tourism, Archaeology and Hospitality*, 5(2), 32-52.
<https://doi.org/10.21608/ijtah.2025.392307.1153>
7. Faragher, R., & Harle, R. (2014, September). An analysis of the accuracy of blue-tooth low energy for indoor positioning applications. In *Proceedings of the 27th International Technical Meeting of The Satellite Division of the Institute of Navigation (ION GNSS+ 2014)* (pp. 201-210).
8. Ferrato, A. (2025, June). Integrating Indoor Positioning, Recommendation, and Personalization to Enhance Museum Visitor Experiences. In *Proceedings of the 33rd ACM Conference on User Modeling, Adaptation and Personalization* (pp. 388-392).
<https://doi.org/10.1145/3699682.3727572>
9. Hein, G. E. (2002). *Learning in the Museum*. Routledge[Book].
- Knowles, M., Knowles, M.S., Holton III, E.F., Holton III, E.F., Robinson, P.A., Swanson, R.A., SWANSON, R., & Robinson, P.A. (2020). *The Adult Learner: The Definitive Classic in Adult Education and Human Resource Development* (9th ed.). Routledge.
<https://doi.org/10.4324/9780429299612>
10. Hooper-Greenhill, E. (2010). Changing values in the art museum: Rethinking communication and learning. *International journal of heritage studies*, 6(1), 9-31.
<https://doi.org/10.1080/135272500363715>

11. Hsieh, T. J., Su, Y. H., & Lin, L. S. (2025). Augmented Reality Art Museum Mobile Guide for Enhancing User Experience. *IEEE Computer Graphics and Applications*.
<https://doi.org/10.1109/MCG.2025.3529981>
12. Ivanov, R., & Velkova, V. (2025). Analyzing Visitor Behavior to Enhance Personalized Experiences in Smart Museums: A Systematic Literature Review. *Computers*, 14(5), 191.
<https://doi.org/10.3390/computers14050191>
13. Kim, Y. J., & Choi, B. J. (2025). Diversified visitors' participation roles as an innovation factor: a case study of the 'Seoul Museum of Art Group'. *Museum Management and Curatorship*, 40(2), 191-209.
<https://doi.org/10.1080/09647775.2023.2283855>
14. Kolb, D. A. (2014). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. FT press.
15. Kosmas, P., Galanakis, G., Constantinou, V., Drossis, G., Christofi, M., Klironomos, I., ... & Stephanidis, C. (2020). Enhancing accessibility in cultural heritage environments: considerations for social computing. *Universal Access in the Information Society*, 19(2), 471-482.
<https://doi.org/10.1007/s10209-019-00651-4>
16. Lee, P. C. (2025). Evaluating User Experience in Digital Curation Within Libraries, Archives, and Museums. *Journal of Web Librarianship*, 1-44.
<https://doi.org/10.1080/19322909.2025.2481047>
17. Liu, S. (2025). Interactive design of digital museum based on artificial intelligence and user role model. *International Journal for Simulation and Multidisciplinary Design Optimization*, 16, 4.
<https://doi.org/10.1051/smdo/2025005>
18. Lu, S. E., Moyle, B., Reid, S., Yang, E., & Liu, B. (2023). Technology and museum visitor experiences: a four stage model of evolution. *Information Technology & Tourism*, 25(2), 151-174.
<https://doi.org/10.1007/s40558-023-00252-1>
19. Muñoz, A., Climent-Ferrer, J. J., Martí-Testón, A., Solanes, J. E., & Gracia, L. (2025). Enhancing Cultural Heritage Engagement with Novel Interactive Extended-Reality Multisensory System. *Electronics*, 14(10), 2039.
<https://doi.org/10.3390/electronics14102039>
20. Neuman, M. (2008). *Theorizing Digital Cultural Heritage: A Critical Discourse*, by Fiona Cameron and Sarah Kenderdine. Cambridge, MA: The MIT Press, 2007. 465p. \$40.00. ISBN-13 978-0-262-03353-4.
21. Noor, N. A. M., & Asli, M. F. (2024). A Systematic Review on Intelligent Mobile



ارزیابی تأثیر سامانه
راهنمای هوشمند
مبتنی بر فناوری بیکن
بر تجربه بازدیدکنندگان
گنجینه قرآن حرم
مطهر رضوی



Beacon Systems: Applications and Features. *Intelligent Systems of Computing and Informatics*, 277-298.

<https://doi.org/10.1201/9781003400387-18>

22. Parry, R. (2007). *Recoding the museum: Digital heritage and the technologies of change*. Routledge.

<https://doi.org/10.4324/9780203347485>

23. Parry, R. (Ed.). (2013). *Museums in a digital age*. Routledge. ISBN 9780415402620.

24. Roederer, C., & Filser, M. (2018). Revisiting the museum experience. *Qualitative Market Research: An International Journal*, 21(4), 567-587.

<https://doi.org/10.1108/QMR-01-2017-0002>

Shi, Y. (2025). The Human-Computer Interaction in the Educational Use of Spherical Video-based Virtual Reality. *The Journal of Applied Instructional Design*, 14(2).

<https://doi.org/10.59668/2222.21483>

25. Stuedahl, D. (2007). Convergence, museums and digital cultural heritage. *The Ambivalence of Convergence*, edited by Tanja Storsul and Dagny Stuedahl, NORDI-COM Gothenborg, 129-143

26. Xu, D. (2025, March). Research on the Application of Modern Digital Exhibition Technology in Museum Exhibition Design. In *Proceedings of the 4th International Conference on Culture, Design and Social Development (CDSD 2024)* (Vol. 917, p. 354). Springer Nature.

https://doi.org/10.2991/978-2-38476-380-1_41

27. Yuwana, R. A., Fajaryati, N., & Jie, F. (2026). Design of Automatic Security System Based Internet of Things at the Museum. *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, 9(2), 361-373.

<https://doi.org/10.21831/elinvo.v9i2.77707>

28. Zhang, Y. (2025, July). The Expanding Role of Digital Media in Museum. In *Proceedings of the 3rd International Conference on Language and Cultural Communication (ICLCC 2025)* (Vol. 948, p. 363). Springer Nature.

https://doi.org/10.2991/978-2-38476-444-0_40