

APPLYING DIGITAL TRANSFORMATION IN HERITAGE PRESERVATION FOR TOURISM DEVELOPMENT

Vu Thi Thuy

Thanh Hoa University of Culture, Sports and Tourism

Email: vuthithuy@dvttdt.edu.vn

Received: 26/02/2025

Reviewed: 01/3/2025

Revised: 20/3/2025

Accepted: 21/4/2025

Released: 29/4/2025

In the context of the 4.0 industrial revolution, digital technologies such as Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR), Artificial Intelligence (AI), and Big Data have become essential tools for preserving, managing, and promoting cultural heritage. The application of digital technology not only helps protect the original value of heritage but also enhances interactivity, improves visitor experiences, and contributes positively to the sustainable development of tourism. This article analyzes the extensive applications of digital technology in heritage preservation and proposes solutions to optimize heritage preservation and tourism development in the digital era, focusing on Thanh Hóa province.

Keywords: Digital technology; Digital transformation; Heritage preservation; Tourism development.

1. Giới thiệu

Trong kỷ nguyên số, công nghệ đang dần trở thành cầu nối quan trọng giữa quá khứ và tương lai, mở ra những cơ hội đột phá trong công tác bảo tồn di sản và phát triển du lịch. Việc ứng dụng công nghệ số không chỉ giúp lưu giữ, phục dựng và bảo vệ giá trị văn hóa - lịch sử một cách bền vững, mà còn tạo ra những trải nghiệm du lịch mới mẻ, hấp dẫn và giàu tính tương tác.

Nghiên cứu này tập trung vào việc khai thác tiềm năng của các công nghệ tiên tiến như trí tuệ nhân tạo (AI), thực tế ảo (VR), thực tế tăng cường (AR), công nghệ quét 3D, blockchain và dữ liệu lớn (Big Data) trong bảo tồn di sản và phát triển du lịch. Thông qua việc số hóa và hiện đại hóa cách thức tiếp cận di sản, công nghệ số không chỉ giúp bảo vệ những giá trị truyền thống mà còn tái hiện chúng một cách sống động, tạo nên sức hút mạnh mẽ đối với du khách trong nước và quốc tế.

Bằng cách phân tích thực tiễn triển khai công nghệ tại các điểm di sản tiêu biểu trong và ngoài nước, nghiên cứu này sẽ đánh giá hiệu quả, lợi ích cũng như thách thức khi tích hợp công nghệ số vào công tác bảo tồn và khai thác du lịch di sản. Trên cơ sở đó, nghiên cứu đề

xuất các mô hình và giải pháp tối ưu nhằm thúc đẩy sự kết hợp hài hòa giữa bảo tồn và phát triển, biến di sản trở thành một phần không thể thiếu của nền kinh tế du lịch hiện đại, góp phần nâng cao giá trị văn hóa và thúc đẩy phát triển bền vững.

2. Tổng quan nghiên cứu vấn đề

Bảo tồn di sản văn hóa trong bối cảnh chuyển đổi số là một xu hướng tất yếu nhằm bảo vệ, quản lý và phát huy giá trị di sản một cách hiệu quả. Công nghệ số không chỉ hỗ trợ trong việc số hóa dữ liệu, phục dựng các di sản mà còn góp phần phát triển du lịch bền vững, tạo ra các trải nghiệm phong phú hơn cho du khách. Nhiều nghiên cứu trong nước và quốc tế đã đề cập đến vai trò của công nghệ số trong lĩnh vực này, đặc biệt là các ứng dụng như thực tế ảo (VR), thực tế tăng cường (AR), trí tuệ nhân tạo (AI) và blockchain.

2.1. Các nghiên cứu quốc tế

Trên thế giới, nhiều nghiên cứu đã nhấn mạnh lợi ích của công nghệ số trong bảo tồn di sản. Trong báo cáo “Digital Heritage and Sustainable Tourism” của UNESCO (2021) đã chỉ ra rằng công nghệ số giúp nâng cao hiệu quả quản lý di sản và tạo ra những hình thức du lịch bền vững hơn [8].

Tác giả Smith & Watson (2020) trong cuốn sách “Heritage and Digital Technologies” đã phân tích các phương pháp ứng dụng công nghệ số để bảo vệ di sản khỏi những tác động tiêu cực của con người và môi trường [9].

Tác giả Kirshenblatt-Gimblett (2019) trong bài viết “Destination Culture: Tourism, Museums, and Heritage in the Digital Age” đã nhấn mạnh vai trò của công nghệ số trong việc tái tạo không gian lịch sử và làm sống động trải nghiệm du lịch văn hóa [10].

Tác giả Roussou & Economou (2018) trong bài viết “Virtual Heritage: Immersive Experiences for Cultural Heritage Education and Engagement” đã đề xuất việc sử dụng VR để tạo ra các chuyến tham quan ảo, giúp du khách tiếp cận di sản ngay cả khi không thể đến thăm thực tế [9].

Ngoài ra, tác giả Liang & Wang (2022) trong bài viết “The Role of Blockchain in Digital Heritage Preservation and Authenticity Verification” đã nghiên cứu về blockchain trong bảo tồn di sản, cho thấy công nghệ này có thể giúp xác thực tính nguyên bản của di sản và bảo vệ dữ liệu số hóa khỏi giả mạo [11].

2.2. Các nghiên cứu trong nước

Nhiều tài liệu trong nước đã nhấn mạnh tầm quan trọng của công nghệ số đối với bảo tồn và phát triển du lịch di sản. Nghiên cứu “Bảo tồn và phát huy giá trị di sản văn hoá trong bối cảnh chuyển đổi số” của Bộ Văn hóa, Thể thao và Du lịch (2022) đã phân tích các phương pháp bảo tồn di sản trong thời đại kỹ thuật số, nhấn mạnh sự cần thiết của việc số hóa di sản để bảo vệ và quảng bá giá trị văn hóa [1].

Nghiên cứu “Ứng dụng công nghệ số trong bảo tồn và phát huy giá trị di sản văn hóa” của Viện Văn hóa Nghệ thuật Quốc gia Việt Nam (2021) đề xuất một số giải pháp ứng dụng công nghệ để bảo tồn di sản, trong đó có việc sử dụng quét 3D và lưu trữ dữ liệu số để bảo vệ các hiện vật khỏi tác động của thời gian [2].

Tác giả Nguyễn Thị Hạnh (2020) trong bài viết “Số hóa di sản văn hóa: Giải pháp bảo tồn và phát triển du lịch bền vững ở Việt Nam” chỉ ra rằng số hóa di sản giúp cải thiện khả năng tiếp cận của công chúng với các di tích văn hóa, đồng thời nâng cao giá trị giáo dục [3].

Tác giả Trần Minh Tú (2019) trong bài viết “Ứng dụng thực tế ảo (VR) và thực tế tăng cường (AR) trong phát triển du lịch di sản” đề cập đến tiềm năng của VR và AR trong việc nâng cao trải nghiệm tham quan di sản, giúp du khách có thể tương tác trực tiếp với các mô hình di tích số hóa [4].

“Báo cáo về ứng dụng công nghệ số trong bảo tồn di sản tại Thanh Hóa” của Sở Văn hóa, Thể thao và Du lịch Thanh Hóa (2022) đã báo cáo cụ thể về việc ứng dụng công nghệ số trong bảo tồn di sản tại Thanh Hóa, cho thấy hiệu quả thực tế của việc áp dụng các công nghệ mới [5].

Mặc dù chuyển đổi số đã được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực, nhưng việc ứng dụng công nghệ số trong bảo tồn di sản và phát triển du lịch vẫn còn hạn chế. Các nghiên cứu hiện nay chủ yếu tập trung vào các công nghệ riêng biệt mà chưa khai thác sự kết hợp giữa chúng để bảo tồn và phát triển du lịch bền vững. Thêm vào đó, ảnh hưởng của chuyển đổi số đối với trải nghiệm du khách và các vấn đề liên quan đến bảo mật, quyền riêng tư vẫn chưa được nghiên cứu đầy đủ. Ngoài ra, việc nghiên cứu tác động của chuyển đổi số tại các quốc gia đang phát triển, đặc biệt là Việt Nam, cũng còn thiếu.

3. Cách tiếp cận và phương pháp nghiên cứu

Để có thể đưa ra các lập luận và kết quả nghiên cứu mang tính ứng dụng vào thực tiễn, nghiên cứu đã sử dụng nhiều phương pháp: (1) *Phương pháp thu thập tài liệu*: Được sử dụng để lựa chọn những tài liệu, số liệu, những thông tin có liên quan đến nội dung về chuyển đổi số trong bảo tồn di sản phục vụ phát triển du lịch. Phương pháp này rất quan trọng, là tiền đề giúp cho việc phân tích, đánh giá tổng hợp các nội dung và đối tượng nghiên cứu một cách khách quan và chính xác. (2) *Phương pháp phân tích tổng hợp*: Được sử dụng trong suốt quá trình phân tích, đánh giá toàn diện các nội dung, các đối tượng nghiên cứu. (4) *Phương pháp chuyên gia*: Dựa vào kiến thức và kinh nghiệm của các chuyên gia để đưa ra các bài học cho tỉnh Thanh Hóa về chuyển đổi số trong bảo tồn di sản, phục vụ phát triển du lịch

4. Kết quả nghiên cứu

4.1. Các khái niệm liên quan

Chuyển đổi số là quá trình áp dụng công nghệ số vào mọi lĩnh vực của tổ chức để cải thiện quy trình và tạo ra giá trị mới. Westerman et al. (2011) cho rằng chuyển đổi số là "việc sử dụng công nghệ để thay đổi mô hình kinh doanh, mang lại giá trị mới và tạo sự khác biệt cạnh tranh" [15].

Di sản văn hóa bao gồm cả di sản vật thể và phi vật thể có giá trị đối với lịch sử, văn hóa và cộng đồng. UNESCO (2003) định nghĩa di sản văn hóa là "các di sản thuộc về quá khứ nhưng có ảnh hưởng lâu dài đến sự phát triển của cộng đồng và nhân loại" [7].

Bảo tồn di sản là việc bảo vệ và duy trì các giá trị văn hóa, lịch sử của di sản để chúng không bị mất đi theo thời gian. Theo De la Torre (2013), "Bảo tồn di sản không chỉ là duy trì

các di sản vật lý mà còn phải bảo vệ các giá trị phi vật thể, các mối quan hệ xã hội và cộng đồng" [6].

4.2. Vai trò của công nghệ số trong bảo tồn di sản và phát triển du lịch

Công nghệ số đóng vai trò quan trọng trong bảo tồn di sản và phát triển du lịch, giúp lưu trữ, quản lý, phục dựng và quảng bá giá trị di sản một cách hiệu quả. Việc ứng dụng các công nghệ như số hóa dữ liệu, thực tế ảo (VR), thực tế tăng cường (AR), trí tuệ nhân tạo (AI), dữ liệu lớn (Big Data) và blockchain không chỉ bảo vệ di sản khỏi nguy cơ hư hại mà còn mở rộng khả năng tiếp cận cho du khách. Công nghệ số hóa giúp lưu trữ thông tin bền vững, VR và AR tạo ra trải nghiệm tham quan sống động, AI và Big Data tối ưu hóa dịch vụ du lịch, trong khi blockchain bảo vệ tính xác thực của di sản. Nhờ vào các giải pháp này, di sản văn hóa được bảo tồn hiệu quả hơn, du lịch thông minh được phát triển và du khách có thể tiếp cận di sản một cách tiện lợi, hấp dẫn hơn. Việc ứng dụng công nghệ số không chỉ hỗ trợ công tác bảo tồn mà còn thúc đẩy du lịch bền vững, tạo cơ hội phát triển cho cả ngành văn hóa và du lịch.

Công nghệ số cũng đóng vai trò quan trọng trong việc phát triển du lịch thông minh, với sự hỗ trợ của trí tuệ nhân tạo (AI) và dữ liệu lớn (Big Data). Các hệ thống AI có thể phân tích hành vi và sở thích của du khách, từ đó đề xuất các tuyến tham quan phù hợp, giúp cá nhân hóa trải nghiệm và tối ưu hóa dịch vụ du lịch. Các nền tảng du lịch số tích hợp AI còn giúp du khách tìm kiếm thông tin, đặt vé tham quan, lựa chọn hướng dẫn viên ảo hoặc thậm chí sử dụng chatbot để nhận tư vấn trong suốt hành trình. Dữ liệu lớn cũng hỗ trợ quản lý du lịch, giúp các cơ quan chức năng theo dõi lưu lượng du khách, dự đoán xu hướng và lập kế hoạch phát triển du lịch một cách hợp lý, từ đó giảm thiểu tình trạng quá tải tại các điểm du lịch và bảo vệ di sản khỏi sự tác động tiêu cực của du khách.

Một lợi ích lớn khác của công nghệ số là tăng cường khả năng tiếp cận di sản cho công chúng, đặc biệt là những người không có điều kiện đến thăm trực tiếp. Thông qua các nền tảng du lịch số, các chương trình tham quan ảo, bảo tàng trực tuyến và các ứng dụng hướng dẫn di sản, người dùng có thể khám phá các địa điểm lịch sử từ xa mà vẫn có được những trải nghiệm phong phú. Điều này không chỉ giúp phổ biến và lan tỏa giá trị của di sản đến đông đảo công chúng mà còn góp phần vào công tác giáo dục, nâng cao nhận thức về bảo tồn văn hóa cho các thế hệ tương lai.

Nhìn chung, việc ứng dụng công nghệ số trong bảo tồn di sản không chỉ hỗ trợ duy trì và phát huy các giá trị văn hóa mà còn thúc đẩy mạnh mẽ sự phát triển của du lịch bền vững. Công nghệ số giúp bảo vệ di sản hiệu quả hơn, nâng cao chất lượng trải nghiệm du khách, tối ưu hóa công tác quản lý du lịch và mở ra nhiều cơ hội tiếp cận mới. Trong tương lai, với sự phát triển không ngừng của các công nghệ tiên tiến, ngành du lịch và bảo tồn di sản sẽ tiếp tục được hưởng lợi từ những giải pháp đột phá, giúp kết nối quá khứ với hiện tại và tương lai một cách bền vững và sáng tạo.

4.3. Các ứng dụng công nghệ số trong bảo tồn di sản

4.3.1. Số hóa di sản văn hóa

Công nghệ quét laser 3D cho phép tạo ra các mô hình số hóa chi tiết của di tích lịch sử, công trình kiến trúc cổ. Những mô hình này cung cấp dữ liệu chính xác về cấu trúc, kích thước và tình trạng hiện tại của di tích. Các ứng dụng chính của công nghệ này bao gồm: các dữ liệu quét giúp các chuyên gia có thể lên kế hoạch bảo tồn hoặc phục dựng các phần đã bị hư hại một cách chính xác, du khách có thể khám phá di sản qua công nghệ thực tế ảo (VR) mà không cần đến trực tiếp và cung cấp dữ liệu chi tiết cho các nhà nghiên cứu về kiến trúc, lịch sử và khảo cổ học.

Hệ thống thông tin địa lý (GIS) giúp tạo ra các mô hình số hóa chi tiết của di tích lịch sử, công trình kiến trúc cổ. Nó giúp hỗ trợ việc lập bản đồ số cho các di tích và danh lam thắng cảnh, giúp người quản lý và du khách có thể dễ dàng tìm kiếm và tiếp cận thông tin chi tiết về các địa điểm văn hóa. Các ứng dụng của GIS trong số hóa di sản gồm: GIS giúp theo dõi sự thay đổi của môi trường xung quanh di tích, từ đó đưa ra các biện pháp bảo vệ thích hợp và du khách có thể sử dụng bản đồ số để tìm hiểu về vị trí, lịch sử và các thông tin liên quan đến di sản một cách tiện lợi. Những mô hình 3D này không chỉ hỗ trợ nghiên cứu, bảo tồn mà còn giúp các nhà quản lý có thể lập kế hoạch bảo tồn hiệu quả hơn. Ngoài ra, mô hình 3D còn hỗ trợ tái tạo các di sản đã bị hư hại, cho phép du khách trải nghiệm không gian di tích qua các nền tảng kỹ thuật số mà không cần đến trực tiếp. Việc tích hợp bản đồ số giúp du khách có thể dễ dàng tiếp cận các di tích với thông tin hướng dẫn chi tiết, tạo ra trải nghiệm du lịch hiện đại và thuận tiện hơn.

Việc xây dựng các cơ sở dữ liệu số chứa hình ảnh, tài liệu, bản vẽ kiến trúc và các thông tin chi tiết về di sản giúp bảo tồn và phục hồi một cách chính xác khi cần thiết. Dữ liệu số này không chỉ giúp ích trong công tác bảo tồn mà còn phục vụ nghiên cứu khoa học, giảng dạy và quảng bá văn hóa lịch sử đến công chúng. Các nền tảng dữ liệu mở có thể giúp các nhà nghiên cứu, nhà quản lý di sản, sinh viên và du khách tiếp cận dễ dàng hơn với kho tàng văn hóa phong phú. Hơn nữa, việc áp dụng trí tuệ nhân tạo (AI) để phân tích dữ liệu số hóa có thể giúp phát hiện các dấu hiệu xuống cấp của di sản và đề xuất phương án bảo tồn kịp thời.

Việc kết hợp công nghệ số trong lưu trữ dữ liệu không chỉ bảo vệ di sản trước những tác động vật lý mà còn giúp nâng cao nhận thức của công chúng về tầm quan trọng của bảo tồn di sản văn hóa [3].

4.3.2. Ứng dụng thực tế ảo (VR) và thực tế tăng cường (AR)

Công nghệ thực tế ảo (VR) và thực tế tăng cường (AR) đang mở ra những cơ hội đột phá trong việc bảo tồn, giới thiệu và quảng bá di sản văn hóa trên toàn cầu. Trước đây, việc tiếp cận các di tích lịch sử và bảo tàng phụ thuộc nhiều vào yếu tố địa lý, điều kiện bảo tồn và khả năng tiếp cận của du khách. Tuy nhiên, với sự phát triển của VR, du khách có thể tham quan những di sản quan trọng từ xa mà không cần đặt chân đến địa điểm thực tế. Bằng cách sử dụng kính VR hoặc các thiết bị hỗ trợ, người dùng có thể trải nghiệm không gian ba chiều của các công trình lịch sử với mức độ chân thực cao, từ đó hình dung rõ nét về kiến trúc, không gian và bối cảnh văn hóa của thời kỳ đó. Công nghệ này đặc biệt hữu ích đối với những di tích đang trong quá trình trùng tu hoặc có nguy cơ bị hư hại do tác động của môi trường và sự quá tải từ du khách. Thông qua VR, các bảo tàng và khu di tích có thể tái hiện những công trình cổ đã bị phá

hủy hoặc xuống cấp theo thời gian, mang đến một cái nhìn trực quan về quá khứ mà không ảnh hưởng đến hiện trạng di sản. Ngoài ra, VR còn được ứng dụng trong lĩnh vực giáo dục, giúp học sinh, sinh viên có thể tương tác với các tư liệu lịch sử một cách sống động, thay vì chỉ đọc sách hay xem hình ảnh tĩnh. Nhờ vậy, công nghệ này không chỉ giúp nâng cao sự hiểu biết mà còn tạo cảm hứng và động lực khám phá về lịch sử, văn hóa cho thế hệ trẻ.

Bên cạnh VR, thực tế tăng cường (AR) cũng đang thay đổi cách du khách tiếp cận với di sản văn hóa bằng việc tích hợp công nghệ số vào thế giới thực. Khi đến các điểm du lịch, du khách có thể sử dụng điện thoại thông minh hoặc kính AR để quét mã QR hoặc kích hoạt các ứng dụng hỗ trợ, từ đó hiển thị các mô hình 3D, thông tin chi tiết và hình ảnh phục dựng ngay trên màn hình thiết bị. Điều này cho phép họ quan sát trực tiếp quá trình phát triển của di tích qua từng thời kỳ, hiểu sâu hơn về cấu trúc, ý nghĩa lịch sử và sự thay đổi của công trình theo thời gian. AR cũng có thể kết hợp với các ứng dụng hướng dẫn viên ảo, mang đến trải nghiệm tham quan tương tác mà không cần sự hiện diện của hướng dẫn viên thực tế. Nhờ vậy, du khách có thể tự do khám phá di sản theo cách cá nhân hóa, đồng thời tiếp cận thông tin bằng nhiều ngôn ngữ khác nhau, giúp nâng cao trải nghiệm cho khách quốc tế. Ngoài ra, AR còn được ứng dụng vào các trò chơi và hoạt động tương tác liên quan đến di sản, giúp thu hút sự quan tâm của giới trẻ và khuyến khích họ tìm hiểu về lịch sử theo cách thú vị và hiện đại hơn. Những ứng dụng này không chỉ tạo sự hứng thú mà còn góp phần giáo dục về di sản một cách tự nhiên và hấp dẫn.

Sự kết hợp giữa VR và AR không chỉ mang lại lợi ích cho du khách mà còn hỗ trợ mạnh mẽ cho công tác bảo tồn và quản lý di sản. Các nhà nghiên cứu và chuyên gia có thể sử dụng công nghệ này để số hóa và lưu trữ dữ liệu về các di tích quan trọng, phục vụ công tác nghiên cứu, phục dựng và bảo vệ trước những nguy cơ thiên tai hoặc sự tàn phá của con người. Ngoài ra, việc tích hợp VR và AR vào ngành du lịch còn giúp các địa phương tăng cường quảng bá hình ảnh, thu hút du khách quốc tế và nâng cao giá trị kinh tế từ di sản văn hóa. Trong bối cảnh công nghệ ngày càng phát triển, VR và AR đang trở thành những công cụ không thể thiếu trong việc bảo tồn và phát huy giá trị di sản, mang lại những trải nghiệm mới mẻ, hấp dẫn và có tính tương tác cao cho công chúng trên toàn thế giới [4].

4.3.3. Trí tuệ nhân tạo (AI) và dữ liệu lớn (Big Data)

AI có khả năng phân tích lượng dữ liệu khổng lồ từ nhiều nguồn khác nhau như hệ thống đặt vé, đánh giá của du khách, dữ liệu thời tiết, tình trạng giao thông và sự kiện địa phương để đưa ra những dự báo chính xác về xu hướng du lịch. Nhờ đó, các cơ quan quản lý có thể xây dựng chiến lược điều phối du khách hợp lý, phân bổ tài nguyên phù hợp, tránh tình trạng quá tải tại các điểm du lịch và bảo vệ di sản khỏi tác động tiêu cực do du lịch ồ ạt gây ra. AI cũng giúp tự động hóa các quy trình quản lý, từ kiểm soát lượng khách đến tối ưu hóa công tác bảo trì và bảo tồn di sản dựa trên tình trạng thực tế.

Hệ thống AI có khả năng thu thập và phân tích dữ liệu hành vi của du khách từ các nền tảng trực tuyến như ứng dụng du lịch, mạng xã hội, lịch sử tìm kiếm và đánh giá dịch vụ. Dựa trên các phân tích này, AI có thể đề xuất các tuyến tham quan phù hợp với sở thích, thời gian và ngân sách của từng du khách. Ngoài ra, AI còn có thể cung cấp các hướng dẫn tham quan

thông minh bằng chatbot hoặc trợ lý ảo, giúp du khách nhận thông tin theo thời gian thực, từ gợi ý địa điểm ăn uống, lịch trình di chuyển đến các mẹo du lịch hữu ích.

AI cũng hỗ trợ dịch thuật tự động, giúp du khách quốc tế dễ dàng tiếp cận và tìm hiểu về các di sản văn hóa bằng ngôn ngữ mẹ đẻ của họ. Điều này góp phần nâng cao trải nghiệm du lịch và thu hút nhiều khách du lịch nước ngoài hơn.

Big Data cho phép thu thập dữ liệu từ nhiều nguồn khác nhau, bao gồm phương tiện truyền thông xã hội, cảm biến thông minh, hệ thống đặt vé, dữ liệu từ Google Trends và nhiều kênh khác để đưa ra các phân tích chuyên sâu về xu hướng du lịch. Các dữ liệu này giúp dự đoán nhu cầu của du khách, từ đó các doanh nghiệp du lịch và chính quyền địa phương có thể xây dựng các chiến dịch quảng bá phù hợp, cải thiện chất lượng dịch vụ và tối ưu hóa trải nghiệm khách hàng.

AI và Big Data không chỉ hữu ích trong việc phát triển du lịch mà còn có thể hỗ trợ công tác bảo tồn di sản. Các thuật toán AI có thể phân tích hình ảnh, âm thanh và dữ liệu từ các cảm biến đặt tại di sản để phát hiện các dấu hiệu xuống cấp, vết nứt, nấm mốc hoặc các nguy cơ khác ảnh hưởng đến công trình. Nhờ đó, các nhà quản lý có thể kịp thời triển khai các biện pháp bảo trì, ngăn chặn sự hư hại trước khi quá muộn. Big Data cũng giúp xác định các khu vực có nguy cơ bị ảnh hưởng bởi thiên tai hoặc tác động môi trường, từ đó đưa ra các kế hoạch bảo tồn dài hạn.

Nhờ vào sự kết hợp giữa AI và Big Data, ngành du lịch và bảo tồn di sản có thể hoạt động hiệu quả hơn, mang đến những trải nghiệm du lịch thông minh, bền vững và phù hợp với xu hướng phát triển công nghệ hiện đại [14].

4.3.4. Blockchain trong bảo tồn di sản

Blockchain là một công nghệ mang tính đột phá trong việc bảo vệ và xác thực thông tin di sản văn hóa. Với tính chất phi tập trung và không thể thay đổi dữ liệu, blockchain giúp lưu trữ thông tin về di sản một cách an toàn, đảm bảo rằng dữ liệu không bị chỉnh sửa hoặc làm giả. Mọi thông tin về nguồn gốc, lịch sử, quá trình bảo tồn của di sản đều có thể được ghi lại trên nền tảng blockchain, giúp tăng tính minh bạch và tin cậy cho các nhà nghiên cứu, chính quyền và du khách.

Blockchain có thể được ứng dụng để tạo ra các chứng nhận quyền sở hữu kỹ thuật số đối với di sản văn hóa thông qua công nghệ NFT (Non-Fungible Token). Điều này giúp ngăn chặn việc làm giả, buôn bán trái phép các hiện vật hoặc tác phẩm nghệ thuật liên quan đến di sản văn hóa. Các bảo tàng và tổ chức quản lý di sản có thể phát hành các phiên bản kỹ thuật số của hiện vật trên blockchain, đảm bảo tính xác thực và quyền sở hữu hợp pháp.

Công nghệ blockchain hỗ trợ việc giao dịch và chia sẻ dữ liệu di sản một cách an toàn, không bị thao túng bởi các bên trung gian. Điều này đặc biệt quan trọng đối với việc hợp tác quốc tế trong công tác bảo tồn, khi các quốc gia có thể trao đổi thông tin về di sản mà không lo ngại về tính chính xác hay nguy cơ thất thoát dữ liệu. Ngoài ra, blockchain còn giúp theo dõi quá trình di chuyển của các hiện vật lịch sử, từ bảo tàng đến phòng trưng bày hoặc các cuộc triển lãm quốc tế.

Công nghệ blockchain cũng có thể được sử dụng để nâng cao trải nghiệm du lịch di sản thông qua hệ thống vé điện tử và xác minh du khách. Khi áp dụng blockchain, vé tham quan di sản hoặc bảo tàng có thể được phát hành dưới dạng mã thông báo số (token), giúp ngăn chặn tình trạng vé giả và gian lận. Hệ thống này còn giúp thu thập dữ liệu về lượng khách du lịch một cách minh bạch, hỗ trợ công tác quản lý và quy hoạch du lịch bền vững.

Khi các di sản văn hóa được số hóa, vấn đề bảo vệ dữ liệu trở thành một thách thức lớn. Blockchain giúp đảm bảo rằng dữ liệu số hóa không bị thay đổi hoặc mất mát, bằng cách lưu trữ thông tin trên hệ thống phi tập trung, tránh nguy cơ bị tấn công mạng hoặc thao túng. Các nền tảng blockchain cũng có thể cung cấp quyền truy cập bảo mật cho các chuyên gia nghiên cứu di sản, giúp họ tiếp cận dữ liệu một cách an toàn và có kiểm soát.

Một ứng dụng khác của blockchain là tạo ra các nền tảng huy động vốn cộng đồng (crowdfunding) nhằm hỗ trợ công tác bảo tồn di sản. Các dự án bảo tồn có thể kêu gọi sự đóng góp từ cộng đồng thông qua các hợp đồng thông minh trên blockchain, đảm bảo rằng các khoản đóng góp được sử dụng đúng mục đích và minh bạch. Điều này giúp gia tăng sự tham gia của cộng đồng vào công tác bảo tồn và tạo ra nguồn tài chính bền vững cho các dự án di sản.

Nhờ vào những lợi ích trên, blockchain đang dần trở thành một công cụ quan trọng trong việc bảo tồn và phát huy giá trị di sản văn hóa. Việc tích hợp công nghệ này vào công tác quản lý di sản không chỉ giúp bảo vệ tính nguyên bản của các hiện vật lịch sử mà còn mở ra nhiều cơ hội hợp tác và phát triển trong lĩnh vực du lịch di sản [10].

4.4. Một số điểm đến tiêu biểu đã ứng dụng chuyển đổi số trong việc bảo tồn di sản và phát triển du lịch

Trong những năm gần đây, sự phát triển mạnh mẽ của công nghệ số đã góp phần thay đổi diện mạo ngành du lịch Việt Nam. Nhiều điểm đến nổi tiếng đã tích cực ứng dụng chuyển đổi số vào công tác bảo tồn di sản và nâng cao trải nghiệm cho du khách. Điều này không chỉ giúp lưu giữ và phát huy giá trị văn hóa truyền thống mà còn góp phần thúc đẩy du lịch thông minh, nâng cao tính cạnh tranh của ngành du lịch Việt Nam trên trường quốc tế.

Trung tâm Bảo tồn Di tích Cố đô Huế đã triển khai hàng loạt giải pháp công nghệ số nhằm bảo tồn và phát huy giá trị di sản, đồng thời nâng cao trải nghiệm cho du khách. Giờ đây, du khách có thể dễ dàng truy cập các ứng dụng trên điện thoại thông minh để tìm hiểu thông tin chi tiết về di tích, xem hình ảnh, tư liệu lịch sử, cũng như lập lịch trình tham quan hợp lý.

Một trong những sáng kiến nổi bật nhất là trải nghiệm "Đi tìm Hoàng cung đã mất", ứng dụng công nghệ thực tế ảo (VR), mang lại hình ảnh sống động và chân thực về Hoàng cung xưa. Nhờ những nỗ lực trong chuyển đổi số, Trung tâm Bảo tồn Di tích Cố đô Huế đã được vinh danh tại Giải thưởng Chuyển đổi số Việt Nam 2024, đánh dấu bước tiến quan trọng trong việc ứng dụng công nghệ vào bảo tồn di sản.

Khu Di sản Văn hóa Mỹ Sơn cũng không nằm ngoài xu thế chuyển đổi số khi ứng dụng nhiều công nghệ hiện đại trong công tác quản lý và phục vụ khách tham quan. Hiện nay, khu

di sản đã triển khai hệ thống bán vé trực tuyến, kiểm soát vé bằng mã QR, và thanh toán không dùng tiền mặt, giúp du khách tiết kiệm thời gian và tăng tính tiện lợi.

Ngoài ra, Mỹ Sơn còn phát triển ứng dụng thuyết minh đa ngôn ngữ (Audio Guide) với 6 thứ tiếng, giúp du khách có thể tự do khám phá di tích một cách chuyên sâu mà không cần hướng dẫn viên trực tiếp. Đặc biệt, sản phẩm tham quan trực tuyến thông qua công nghệ Metaverse mang đến cơ hội trải nghiệm không gian đền tháp từ xa một cách sống động, mở rộng khả năng tiếp cận di sản đối với cả những du khách không thể đến tham quan trực tiếp.

Tại Ninh Bình, Trung tâm Bảo tồn Di tích Lịch sử Văn hóa Cố đô Hoa Lư đã tiên phong số hóa khoảng 1.000 hiện vật, trong đó có 5 bảo vật quốc gia. Công nghệ thuyết minh tự động với 4 ngôn ngữ thông qua mã QR giúp du khách dễ dàng tiếp cận thông tin chi tiết về từng di tích.

Song song với đó, Bảo tàng Ninh Bình đã triển khai công nghệ thực tế ảo VR Tour360, cho phép du khách khám phá các không gian trưng bày và hiện vật từ bất kỳ đâu. Giải pháp này không chỉ giúp mở rộng khả năng tiếp cận di sản mà còn mang đến trải nghiệm mới mẻ, thu hút sự quan tâm của giới trẻ và du khách quốc tế.

Tại Hà Nội, quận Đống Đa đã xây dựng trang thông tin điện tử "Đống Đa 360 độ" và trang web "Godongda", cung cấp thông tin về các di tích lịch sử quan trọng như Gò Đống Đa và Văn Miếu - Quốc Tử Giám. Bên cạnh đó, các hiện vật tại Nhà trưng bày Quang Trung cũng được số hóa thông qua mã QR, giúp du khách dễ dàng truy cập thông tin mà không cần sử dụng hướng dẫn viên.

Những nỗ lực này không chỉ giúp nâng cao trải nghiệm cho du khách mà còn góp phần bảo tồn và lan tỏa giá trị của các di sản lịch sử - văn hóa một cách hiệu quả trong thời đại số.

Trung tâm Thông tin Xúc tiến Du lịch Hưng Yên đã lắp đặt bảng mã QR code tại các điểm du lịch quan trọng trên địa bàn tỉnh. Nhờ đó, du khách chỉ cần quét mã QR để truy cập thông tin chi tiết về di tích, danh lam thắng cảnh mà họ đang ghé thăm. Điều này không chỉ giúp nâng cao trải nghiệm tham quan mà còn đóng vai trò quan trọng trong công tác quảng bá hình ảnh du lịch địa phương.

Việc ứng dụng chuyển đổi số trong bảo tồn di sản và phát triển du lịch không chỉ là xu hướng tất yếu mà còn mang lại nhiều lợi ích thiết thực. Công nghệ không chỉ giúp bảo tồn và phát huy giá trị văn hóa – lịch sử một cách hiệu quả mà còn góp phần nâng cao chất lượng dịch vụ, tối ưu hóa trải nghiệm của du khách, đồng thời thúc đẩy sự phát triển bền vững của ngành du lịch Việt Nam.

Với sự đầu tư mạnh mẽ vào công nghệ và sự phối hợp chặt chẽ giữa các cơ quan quản lý, ngành du lịch Việt Nam hứa hẹn sẽ tiếp tục phát triển, tạo ra những trải nghiệm mới mẻ, hấp dẫn và tiệm cận với xu hướng du lịch thông minh trên thế giới.

4.5. Thách thức và định hướng phát triển trong việc ứng dụng công nghệ số

Mặc dù công nghệ số mang lại nhiều lợi ích to lớn trong việc bảo tồn và phát huy di sản văn hóa, quá trình triển khai vẫn phải đối mặt với không ít khó khăn và thách thức. Một trong những rào cản lớn nhất chính là chi phí đầu tư cao. Việc số hóa di sản đòi hỏi nguồn kinh phí lớn để trang bị các thiết bị hiện đại như máy quét 3D, camera có độ phân giải cao, cùng với đó là các phần mềm chuyên dụng để xử lý và lưu trữ dữ liệu. Ngoài ra, cơ sở hạ tầng lưu trữ cũng

cần phải đủ mạnh mẽ để đảm bảo khả năng vận hành trơn tru và bảo mật dữ liệu lâu dài. Điều này đặc biệt khó khăn đối với những quốc gia có nguồn ngân sách hạn chế, hoặc những địa phương không có đủ điều kiện đầu tư vào công nghệ cao.

Không chỉ vấn đề tài chính, hạ tầng công nghệ chưa đồng bộ cũng ảnh hưởng đáng kể đến hiệu quả số hóa di sản. Đặc biệt tại các khu vực vùng sâu, vùng xa – nơi nhiều di sản văn hóa quan trọng được bảo tồn – điều kiện tiếp cận với internet tốc độ cao, điện lưới ổn định và các thiết bị hỗ trợ công nghệ còn hạn chế, dẫn đến quá trình triển khai gặp nhiều trở ngại. Việc bảo trì, nâng cấp công nghệ tại các khu vực này cũng gặp khó khăn do thiếu nguồn lực và kinh phí.

Bên cạnh đó, sự thiếu hụt nhân lực chuyên môn cũng là một vấn đề nan giải. Hiện nay, số lượng chuyên gia có kiến thức chuyên sâu về AI, thực tế ảo (VR), blockchain và các công nghệ số khác trong lĩnh vực bảo tồn di sản vẫn còn rất hạn chế. Điều này đòi hỏi phải có những chương trình đào tạo bài bản để nâng cao năng lực cho đội ngũ làm công tác bảo tồn, cũng như tạo điều kiện cho các chuyên gia công nghệ tham gia sâu hơn vào lĩnh vực này. Tuy nhiên, việc phát triển nhân lực đòi hỏi thời gian dài và sự đầu tư nghiêm túc từ cả phía chính phủ, các tổ chức bảo tồn và doanh nghiệp công nghệ.

Một thách thức khác không thể bỏ qua là vấn đề bảo mật và quyền sở hữu trí tuệ. Dữ liệu số hóa của di sản văn hóa rất dễ bị sao chép, giả mạo hoặc sử dụng trái phép, đặc biệt khi chúng được công khai trên các nền tảng số. Trong khi đó, các quy định pháp lý về bản quyền số vẫn chưa hoàn thiện, chưa theo kịp tốc độ phát triển nhanh chóng của công nghệ. Điều này đặt ra yêu cầu cấp bách về việc xây dựng các cơ chế bảo vệ dữ liệu số, áp dụng công nghệ blockchain hoặc các giải pháp bảo mật tiên tiến để ngăn chặn các hành vi vi phạm bản quyền.

Ngoài các yếu tố kỹ thuật và pháp lý, sự chấp nhận từ cộng đồng và chính sách quản lý cũng ảnh hưởng lớn đến quá trình triển khai công nghệ trong bảo tồn di sản. Một số cộng đồng lo ngại rằng việc số hóa có thể làm mất đi tính nguyên bản của di sản, khiến giá trị truyền thống bị biến đổi hoặc thương mại hóa quá mức. Đồng thời, chính sách pháp lý về bảo tồn di sản số vẫn chưa hoàn thiện, dẫn đến việc áp dụng công nghệ trong lĩnh vực này còn gặp nhiều rào cản từ quy định hành chính. Do đó, cần có sự đối thoại giữa các nhà quản lý, chuyên gia công nghệ và cộng đồng để tìm ra giải pháp phù hợp, đảm bảo rằng công nghệ được sử dụng đúng cách, giúp bảo tồn thay vì làm sai lệch giá trị của di sản.

Tính bền vững và tương thích công nghệ cũng là một yếu tố quan trọng cần được xem xét. Công nghệ số phát triển rất nhanh, các hệ thống và định dạng dữ liệu ngày hôm nay có thể trở nên lỗi thời chỉ sau vài năm. Điều này đòi hỏi các dự án số hóa di sản phải có chiến lược cập nhật, bảo trì dài hạn, tránh tình trạng dữ liệu bị lỗi thời hoặc không thể sử dụng do công nghệ thay đổi. Việc lựa chọn các tiêu chuẩn mở, đảm bảo khả năng tương thích với các hệ thống mới trong tương lai là một trong những hướng đi quan trọng để duy trì giá trị của dữ liệu số hóa.

Để vượt qua những thách thức trên, cần có sự phối hợp chặt chẽ giữa các bên liên quan, bao gồm chính phủ, doanh nghiệp công nghệ, tổ chức bảo tồn và cộng đồng. Chính phủ có vai trò quan trọng trong việc xây dựng cơ chế chính sách hỗ trợ, đầu tư hạ tầng và thúc đẩy

nghiên cứu phát triển công nghệ trong lĩnh vực bảo tồn. Các doanh nghiệp công nghệ có thể cung cấp giải pháp kỹ thuật, hỗ trợ đào tạo nhân lực và hợp tác triển khai các dự án thực tế. Trong khi đó, các tổ chức bảo tồn và cộng đồng cần có tiếng nói trong việc định hướng cách thức số hóa, đảm bảo giá trị văn hóa được gìn giữ một cách nguyên vẹn trong thế giới số.

Chỉ khi có sự hợp tác đa chiều và những chiến lược phù hợp, quá trình số hóa di sản văn hóa mới có thể diễn ra bền vững, mang lại lợi ích lâu dài cho công tác bảo tồn và phát huy giá trị di sản trong kỷ nguyên số.

5. Thảo luận

Thanh Hóa, với nền văn hóa và lịch sử phong phú, hiện đang tích cực ứng dụng công nghệ số trong việc bảo tồn và phát huy giá trị di sản văn hóa, nhằm thúc đẩy du lịch bền vững. Theo thống kê, toàn tỉnh có hơn 1.535 di tích lịch sử - văn hóa, danh lam thắng cảnh đã được xếp hạng và kiểm kê bảo vệ, trong đó có: 1 di sản văn hóa thế giới: Thành nhà Hồ, 5 di tích quốc gia đặc biệt, 139 di tích quốc gia và có 711 di tích cấp tỉnh. Việc ứng dụng công nghệ số tại các di tích đã giúp du khách tiếp cận thông tin một cách thuận tiện và sinh động. Chẳng hạn Thành Nhà Hồ, di sản văn hóa thế giới được UNESCO công nhận, là một trong những công trình lịch sử quan trọng của Việt Nam. Để bảo tồn và phát huy giá trị của di sản này, việc ứng dụng công nghệ số đã được triển khai. Thành Nhà Hồ được số hóa bằng công nghệ quét 3D để tạo ra các mô hình ảo chi tiết, cho phép du khách tham quan và tìm hiểu về các di tích ngay cả khi không có mặt tại đây. Việc số hóa không chỉ giúp bảo vệ di tích khỏi sự tác động của thời tiết và con người mà còn cung cấp một cách tiếp cận mới cho du khách. Công nghệ thực tế ảo (VR) và thực tế tăng cường (AR) cũng đã được ứng dụng tại Thành Nhà Hồ, giúp du khách trải nghiệm những hình ảnh sống động của thành cổ, với các mô phỏng lịch sử về quá trình xây dựng và phát triển của thành. Các công nghệ này giúp du khách hiểu rõ hơn về lịch sử của Thành Nhà Hồ và tăng cường giá trị giáo dục, làm phong phú thêm trải nghiệm du lịch.

Bên cạnh đó, việc áp dụng công nghệ quét 3D cũng hỗ trợ các nhà nghiên cứu và quản lý di sản trong việc theo dõi tình trạng bảo tồn của di tích qua thời gian. Hay Lam Kinh, nơi ghi dấu các sự kiện lịch sử quan trọng của triều đại Hậu Lê, cũng đang đẩy mạnh ứng dụng công nghệ số trong công tác bảo tồn di sản. Khu di tích này đang triển khai mô hình du lịch thông minh, sử dụng các bản đồ số và ứng dụng di động để cung cấp thông tin về các điểm di tích, lịch sử và văn hóa cho du khách. Lam Kinh đã sử dụng công nghệ quét 3D để tái hiện các di tích, đặc biệt là các công trình kiến trúc cổ như đền thờ, lăng mộ, tạo ra các mô hình 3D có thể truy cập trực tuyến. Điều này không chỉ giúp bảo tồn di sản mà còn giúp việc nghiên cứu và phục hồi các di tích trở nên dễ dàng hơn. Ngoài ra, việc triển khai các tour du lịch ảo qua công nghệ thực tế ảo (VR) giúp du khách có thể trải nghiệm những di tích không thể tiếp cận do điều kiện địa lý hoặc tình trạng bảo tồn. Tuy nhiên, việc triển khai chuyển đổi số trong bảo tồn di tích cũng đối mặt với một số thách thức, như kinh phí thực hiện và thiếu hụt nhân lực có chuyên môn về công nghệ thông tin. Để khắc phục, cần có sự hợp tác chặt chẽ giữa chính quyền, doanh nghiệp công nghệ và cộng đồng, nhằm tận dụng tối đa tiềm năng của công nghệ số trong việc bảo tồn và phát huy giá trị di sản văn hóa tại Thanh Hóa.

Thanh Hóa, với nền văn hóa và lịch sử lâu đời, đang tích cực ứng dụng công nghệ số vào bảo tồn và phát huy giá trị di sản văn hóa nhằm phát triển du lịch bền vững. Qua quá trình triển khai, một số bài học quan trọng có thể giúp địa phương và các tỉnh thành khác tận dụng tối đa tiềm năng công nghệ số trong lĩnh vực này.

Công nghệ số không chỉ giúp bảo tồn mà còn gia tăng giá trị di sản thông qua việc tiếp cận công chúng rộng rãi hơn. Thanh Hóa có thể tận dụng quét 3D, thực tế ảo (VR), thực tế tăng cường (AR) để tái hiện di tích như Thành Nhà Hồ, đền Bà Triệu, mang đến trải nghiệm sống động cho du khách. Việc số hóa giúp du khách khám phá di sản không bị giới hạn bởi không gian và thời gian, nâng cao nhận thức và giáo dục về văn hóa địa phương.

Các di sản tại Thanh Hóa đang đối mặt với nguy cơ xuống cấp do thời tiết và tác động của con người. Công nghệ quét 3D và dữ liệu số hóa giúp lưu trữ, theo dõi tình trạng di tích theo thời gian thực, hỗ trợ công tác bảo tồn và phục hồi chính xác khi cần thiết. Điều này không chỉ bảo vệ di sản mà còn giúp thế hệ sau tiếp cận với các giá trị văn hóa một cách nguyên bản.

Thanh Hóa có thể tận dụng ứng dụng du lịch thông minh, bản đồ số, tour du lịch ảo để giúp du khách khám phá di sản một cách thuận tiện mà không gây áp lực lên môi trường. Việc này giúp giảm thiểu tình trạng quá tải du lịch tại các điểm di sản, đồng thời mang lại nguồn thu kinh tế ổn định.

Việc đào tạo nhân lực trong quản lý du lịch, bảo tồn và công nghệ là yếu tố quan trọng. Các nhà quản lý, bảo tàng và cộng đồng cần hiểu rõ lợi ích của công nghệ số để cùng tham gia bảo tồn và phát huy giá trị di sản. Sự đồng hành của cộng đồng giúp tăng hiệu quả ứng dụng công nghệ, tạo môi trường bảo tồn bền vững.

Ứng dụng công nghệ số trong bảo tồn di sản đòi hỏi sự hợp tác giữa chính quyền, tổ chức bảo tồn, doanh nghiệp công nghệ và cộng đồng. Việc này giúp tận dụng nguồn lực tài chính, kỹ thuật, đồng thời kết nối với các mô hình bảo tồn tiên tiến từ quốc tế, mang lại hiệu quả tối ưu trong việc bảo vệ và phát huy giá trị di sản văn hóa tại Thanh Hóa.

Ứng dụng công nghệ số trong bảo tồn di sản phục vụ du lịch tại Thanh Hóa là một bước đi quan trọng trong việc phát triển bền vững du lịch và bảo vệ các giá trị văn hóa địa phương. Những bài học rút ra từ quá trình triển khai cho thấy công nghệ số không chỉ là công cụ hỗ trợ mà còn là chìa khóa giúp nâng cao hiệu quả bảo tồn và phát huy giá trị di sản văn hóa. Tuy nhiên, để đạt được kết quả tốt nhất, Thanh Hóa cần tiếp tục đầu tư vào công nghệ, đào tạo nguồn nhân lực và tạo điều kiện để cộng đồng cùng tham gia vào công cuộc bảo vệ và phát triển di sản [5].

6. Kết luận

Ứng dụng công nghệ số trong bảo tồn di sản mở ra cơ hội lớn để gìn giữ, quảng bá và phát triển du lịch bền vững. Các công nghệ như VR, AR, AI và Big Data giúp số hóa di sản, nâng cao trải nghiệm du khách và tạo ra sản phẩm du lịch hấp dẫn. Tuy nhiên, thách thức về chi phí, hạ tầng và bản quyền đòi hỏi sự phối hợp giữa nhà nước, doanh nghiệp và cộng đồng. Việc tiếp tục nghiên cứu, thử nghiệm và triển khai công nghệ tiên tiến sẽ góp phần bảo vệ di sản và thúc đẩy du lịch phát triển bền vững.

Tài liệu tham khảo

Tiếng Việt

- [1]. Bộ Văn hóa, Thể thao và Du lịch (2022), *Bảo tồn và phát huy giá trị di sản văn hóa trong bối cảnh chuyển đổi số*. Nhà xuất bản Chính trị Quốc gia, 2022.
- [2]. Viện Văn hóa Nghệ thuật Quốc gia Việt Nam (2021), *Ứng dụng công nghệ số trong bảo tồn và phát huy giá trị di sản văn hóa*. Nhà xuất bản Khoa học Xã hội, 2021.
- [3]. Nguyễn Thị Hạnh. (2020). *Số hóa di sản văn hóa: Giải pháp bảo tồn và phát triển du lịch bền vững ở Việt Nam*. Tạp chí Khoa học Xã hội Việt Nam, số 36(2), 45-55.
- [4]. Trần Minh Tú (2019), *Ứng dụng thực tế ảo (VR) và thực tế tăng cường (AR) trong phát triển du lịch di sản*. Tạp chí Du lịch Việt Nam, số 12/2019, 67-74.
- [5]. Sở Văn hóa, Thể thao và Du lịch Thanh Hóa (2022), *Báo cáo về ứng dụng công nghệ số trong bảo tồn di sản tại Thanh Hóa*.

Tiếng Anh

- [6]. De la Torre, M, (2013), *Heritage Conservation and the Challenges of Globalization*. The Getty Conservation Institute.
- [7]. UNESCO, (2003), *Convention for the Safeguarding of the Intangible Cultural Heritage*. Retrieved from <https://www.unesco.org/en/intangible-heritage>.
- [8]. UNESCO. (2021). *Digital Heritage and Sustainable Tourism: Best Practices and Challenges*. Paris: UNESCO Publishing.
- [9]. Smith, L., & Watson, S (2020), *Heritage and Digital Technologies: A Critical Introduction*. Routledge.
- [10]. Kirshenblatt-Gimblett, B (2019), *Destination Culture: Tourism, Museums, and Heritage in the Digital Age*. University of California Press.
- [11]. Roussou, M., & Economou, M (2018), *Virtual Heritage: Immersive Experiences for Cultural Heritage Education and Engagement*. Journal of Digital Humanities, 5(3), 23-41.
- [12]. Liang, J., & Wang, X (2022), *The Role of Blockchain in Digital Heritage Preservation and Authenticity Verification*. Journal of Cultural Heritage Studies, 29(1), 112-129.
- [13]. UNESCO Digital Library (2023), *Digital Technologies for Cultural Heritage Management*. Truy cập tại: <https://unesdoc.unesco.org>.
- [14]. ICOMOS (2022), *Guidelines for the Digital Documentation of Cultural Heritage*. Truy cập tại: <https://www.icomos.org>.
- [15]. Westerman, G., Calmédjane, C., Ferraris, P., & Bonnet, D. (2011). *Digital transformation: A roadmap for billion-dollar organizations*. MIT Center for Digital Business and Capgemini Consulting.
- [16]. World Tourism Organization (UNWTO), (2021). *Harnessing Digital Innovation for Sustainable Cultural Tourism*. Truy cập tại: <https://www.unwto.org>.
- [17]. European Commission, (2022). *Digital Heritage Strategies for Sustainable Tourism Development*. Truy cập tại: <https://ec.europa.eu>.
- [18]. Google Arts & Culture, (2023). *Exploring World Heritage Sites through Digital Platforms*. Truy cập tại: <https://artsandculture.google.com>.

ỨNG DỤNG CHUYỂN ĐỔI SỐ TRONG BẢO TỒN DI SẢN PHỤC VỤ PHÁT TRIỂN DU LỊCH

Vũ Thị Thủy

Trường Đại học Văn hóa, Thể thao và Du lịch Thanh Hóa

Email: vuthithuy@dvttdt.edu.vn

Ngày nhận bài: 26/02/2025
Ngày phản biện: 01/3/2025
Ngày tác giả sửa: 20/3/2025
Ngày duyệt đăng: 21/4/2025
Ngày phát hành: 29/04/2025

Trong bối cảnh cách mạng công nghiệp 4.0, công nghệ số như thực tế ảo (VR), thực tế tăng cường (AR), trí tuệ nhân tạo (AI) và dữ liệu lớn (Big Data) đang trở thành công cụ không thể thiếu trong việc gìn giữ, quản lý và quảng bá di sản văn hóa. Sự ứng dụng công nghệ số không chỉ giúp bảo vệ giá trị nguyên bản của di sản mà còn nâng cao tính tương tác, cải thiện trải nghiệm của du khách, đóng góp tích cực vào sự phát triển bền vững của du lịch. Bài viết tập trung phân tích sâu rộng các ứng dụng công nghệ số trong bảo tồn di sản, đồng thời đưa ra các giải pháp nhằm tối ưu hóa hiệu quả bảo tồn và phát triển du lịch bền vững trong kỷ nguyên số cho du lịch tỉnh Thanh Hóa.

Từ khóa: Công nghệ số; Chuyển đổi số; Bảo tồn di sản; Phát triển du lịch.