

ỨNG DỤNG SỐ HÓA TRONG PHÁT HUY GIÁ TRỊ DI TÍCH LỊCH SỬ VÀ THẮNG CẢNH NÚI BÀI THƠ CHO PHÁT TRIỂN DU LỊCH QUẢNG NINH

Ngô Hải Ninh^{1*}

¹Phòng Khảo thí và Đảm bảo chất lượng, Trường Đại học Hạ Long

*Email: ngohaininh@daihochalong.edu.vn

Ngày nhận bài: 17/06/2025

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 29/07/2025

Ngày chấp nhận đăng: 05/08/2025

TÓM TẮT

Trong bối cảnh cách mạng công nghiệp 4.0 và xu thế chuyển đổi số toàn diện đang diễn ra mạnh mẽ trên toàn cầu, việc ứng dụng công nghệ số trong bảo tồn và phát huy giá trị các di sản văn hóa – du lịch đang trở thành xu hướng tất yếu. Bài viết nghiên cứu thực trạng và tiềm năng ứng dụng số hóa trong việc quảng bá, bảo tồn và khai thác giá trị du lịch của Khu di tích lịch sử và thắng cảnh núi Bài Thơ – một biểu tượng văn hóa – lịch sử độc đáo tại tỉnh Quảng Ninh nhưng chưa được khai thác hiệu quả. Với việc làm rõ cơ sở lý luận, phân tích thực trạng di tích núi Bài Thơ và nhu cầu số hóa, dựa trên mô hình ứng dụng số và chiến lược số hóa, bài viết đưa ra các giải pháp cụ thể nâng cao hiệu quả quản lý di tích và phát triển du lịch gắn với chuyển đổi số, phát huy hiệu quả giá trị du lịch của núi Bài Thơ theo hướng bền vững và hiện đại.

Từ khóa: di tích lịch sử, du lịch thông minh, núi Bài Thơ, Quảng Ninh, số hóa.

APPLICATION OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN PROMOTING THE VALUE OF THE BAI THO MOUNTAIN HISTORICAL AND SCENIC SITE FOR TOURISM DEVELOPMENT IN QUANG NINH PROVINCE

ABSTRACT

In the context of the Fourth Industrial Revolution and the ongoing global shift toward comprehensive digital transformation, the application of digital technologies in the preservation and promotion of cultural and tourism heritage has become an inevitable trend. This paper examines the current status and potential of digitalization in enhancing the visibility, conservation, and sustainable utilization of the tourism values of Bai Tho Mountain – a distinctive cultural and historical landmark in Quang Ninh Province that remains underutilized. By clarifying the theoretical framework, assessing the current conditions of the site, and identifying the need for digital transformation, based on a digital application model and digitalization strategy, the paper proposes specific solutions to enhance the effectiveness of heritage site management and tourism development in association with digital transformation, thereby promoting the sustainable and modern utilization of the tourism value of Bai Tho Mountain.

Keywords: Bai Tho Mountain, digitization, historical site, Quang Ninh province, smart tourism.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Núi Bài Thơ hiện nay tọa lạc trên địa bàn phường Hồng Gai, không chỉ là một danh thắng có vị trí chiến lược về địa lý, mà còn mang trong mình giá trị văn hóa – lịch sử đặc biệt với tỉnh Quảng Ninh. Với những bài thơ khắc trên vách đá của vua Lê Thánh Tông và chúa Trịnh Cương, di tích này vừa là minh chứng cho quá trình phát triển văn hóa dân tộc, vừa là điểm nhấn du lịch mang tính biểu tượng của Quảng Ninh. Tuy nhiên, trong thực tiễn, Khu di tích lịch sử và thắng cảnh núi Bài Thơ vẫn chưa được khai thác tương xứng với tiềm năng vốn có. Trong bối cảnh chuyển đổi số ngành du lịch đang diễn ra mạnh mẽ, việc nghiên cứu ứng dụng số hóa cho Khu di tích lịch sử và thắng cảnh núi Bài Thơ là cần thiết và mang ý nghĩa thực tiễn cao nhằm hướng tới việc bảo tồn, khai thác một cách hiệu quả các giá trị đa dạng của khu di tích.

Chuyển đổi số trong du lịch đang trở thành động lực chiến lược để nâng cao chất lượng điểm đến, tối ưu hóa trải nghiệm du khách và bảo tồn di sản văn hóa. Tại Việt Nam, nhiều di tích đã bước đầu áp dụng công nghệ số như thực tế ảo (VR)¹, thực tế tăng cường (AR)², bản đồ tương tác, hệ thống hướng dẫn thông minh,... Mặc dù có vị trí địa lý và giá trị văn hóa đặc biệt nhưng khu di tích này hiện vẫn chưa được tích hợp các ứng dụng số phù hợp vào bảo tồn, quảng bá và quản lý điểm đến. Ứng dụng số hóa đối với Khu di tích và danh thắng núi Bài Thơ sẽ góp phần bảo tồn các giá trị lịch sử đang bị mai một dần do thời gian và các tác động ngoại cảnh, tăng cường trải nghiệm thực tế một cách đa dạng cho du khách trong một không gian di tích an toàn, quảng bá rộng rãi những giá trị độc đáo của một khu di tích, danh thắng mang biểu tượng của du lịch Quảng Ninh, hiện đại hóa công tác quản lý di tích và đóng góp hàm ý về chính sách cho các cấp quản lý ngành du lịch sở tại. Với những ý nghĩa đó, việc ứng dụng số hóa nhằm phát huy giá trị lịch sử và danh thắng núi Bài Thơ là một vấn đề cấp thiết với sự phát triển của ngành du lịch tỉnh Quảng Ninh.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu này sử dụng hai phương pháp chính là nghiên cứu định tính và nghiên cứu định lượng. Trong đó, nghiên cứu định tính tập trung vào nghiên cứu trường hợp (Khu di tích lịch sử và danh thắng núi Bài Thơ), quan sát (trực tiếp trên hiện trạng của di tích, các hoạt động du lịch, hành vi của du khách và các yếu tố liên quan để thu thập thông tin). Nghiên cứu định lượng tập trung vào khảo sát (mong muốn trải nghiệm của du khách), thống kê (cơ sở vật chất, năng lực đáp ứng số hóa của du lịch tỉnh Quảng Ninh). Từ đó, tác giả phân tích và đề xuất các mô hình ứng dụng số hóa di tích lịch sử và danh thắng núi Bài Thơ.

3. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

3.1. Cơ sở lý luận

3.1.1. Khái niệm số hóa trong du lịch

Số hóa trong du lịch (*Digitalization in Tourism*) là quá trình ứng dụng công nghệ số và các giải pháp thông minh vào mọi khâu trong hoạt động du lịch nhằm nâng cao trải nghiệm du khách, tối ưu hóa quản lý điểm đến và gia tăng giá trị kinh tế – văn hóa – xã hội của ngành du lịch. Số hóa trong du lịch bao gồm việc chuyển đổi dữ liệu, thông tin, hình ảnh về các điểm đến, sản phẩm – dịch vụ du lịch sang dạng số, từ đó tích hợp lên các nền tảng công nghệ như website, ứng dụng di động, thực tế ảo (VR), thực tế tăng cường (AR), mã QR, bản đồ số,... phục vụ du khách và công tác quản lý.

Số hóa du lịch không chỉ là việc sử dụng công nghệ thông tin đơn thuần mà còn là quá trình tái cấu trúc hệ sinh thái du lịch dựa trên dữ liệu, kết nối thời gian thực và tương tác thông minh giữa các bên liên quan (du khách, doanh nghiệp, chính quyền, cộng đồng địa phương) (Buhalis & Amaraggana, 2015). Các yếu tố cốt lõi của số hóa trong du lịch bao gồm:

Thông tin số: Chuyển đổi toàn bộ thông tin về điểm đến, dịch vụ thành dạng kỹ thuật số. Ví dụ: sử dụng mã QR tại điểm di tích để quét và xem thông tin chi tiết.

¹ VR (Virtual Reality): là thuật ngữ miêu tả một môi trường được giả lập (ảo hóa) được tạo ra bởi con người nhờ vào các phần mềm chuyên dụng và được điều khiển bởi thiết bị thông minh.

² AR (Augmented Reality): là công nghệ thực tế ảo tăng cường được phát triển dựa trên công nghệ VR. Công nghệ này tập trung vào việc kết hợp giữa thế giới thật với thông tin ảo, không tách người dùng ra một không gian riêng như thực tế ảo.

Công nghệ trải nghiệm: Ứng dụng VR (thực tế ảo), AR (thực tế tăng cường), AI³, chatbot⁴, thuyết minh tự động bằng nhiều ngôn ngữ. Trong đó, công nghệ VR/AR cho phép tham quan di tích mà không cần đến trực tiếp.

Tương tác thông minh: Du khách có thể tra cứu, đặt chỗ, phản hồi và chia sẻ trải nghiệm trực tuyến.

Quản lý dữ liệu: Sử dụng dữ liệu lớn (Big Data) để phân tích hành vi du khách và dự đoán xu hướng.

Tích hợp hệ sinh thái số: Liên kết các bên (lưu trú, vận chuyển, điểm tham quan) trên nền tảng số duy nhất.

3.1.2. Giá trị của số hóa đối với di tích

Trong bối cảnh công nghệ đang trở thành một công cụ quan trọng trong quản lý và phát huy giá trị di tích, số hóa được xem là giải pháp toàn diện, mang lại nhiều giá trị nổi bật đồng thời phục vụ mục tiêu bảo tồn và khai thác du lịch bền vững. Số hóa di tích là quá trình sử dụng công nghệ kỹ thuật số để ghi lại, lưu trữ, tái hiện và phổ biến thông tin về di tích lịch sử – văn hóa dưới nhiều hình thức như hình ảnh 3D, mô hình thực tế ảo (VR), thực tế tăng cường (AR), tư liệu đa phương tiện và hệ thống thông tin địa lý (GIS)⁵.

Số hóa di tích không chỉ giúp lưu trữ các yếu tố vật thể và phi vật thể dưới dạng dữ liệu kỹ thuật số, mà còn hỗ trợ phục dựng, mô phỏng và lan tỏa các giá trị văn hóa đến đông đảo công chúng thông qua công nghệ VR, AR và bản đồ tương tác (Rahaman & Tan, 2011). Việc số hóa giúp gia tăng khả năng tiếp cận di tích đối với du khách từ xa, đồng thời nâng cao mức độ tương tác và trải nghiệm nhờ hệ thống thuyết minh thông minh, trò chơi giáo dục và nền tảng đa ngôn ngữ. Ngoài ra, số hóa còn góp phần tối ưu hóa công tác quản lý di sản nhờ khả năng phân tích dữ liệu hành vi du khách, giám sát hiện trạng bằng cảm biến và thiết lập kịch bản bảo tồn theo thời gian thực (UNESCO, 2021).

Những giá trị của số hóa đối với di tích tập trung vào những điểm nổi bật sau:

Giá trị bảo tồn:

Lưu giữ tư liệu số: Số hóa giúp lưu trữ các yếu tố vật thể và phi vật thể (kiến trúc, văn bia, truyền thuyết, nghi lễ...) một cách đầy đủ và an toàn, tránh mất mát do thiên tai, thời gian hoặc sự xâm nhập của các yếu tố lạ.

Hỗ trợ phục dựng: Các mô hình 3D, ảnh quét laser, bản vẽ kỹ thuật số là cơ sở quan trọng cho việc phục dựng nguyên trạng di tích trong tương lai.

Chống xuống cấp "vật lý": Việc đưa thông tin lên nền tảng số giúp hạn chế tác động trực tiếp của du khách đến hiện vật gốc.

Giá trị khai thác du lịch:

Tăng khả năng tiếp cận: Thông qua nền tảng số, du khách có thể "tham quan" di tích từ xa – đặc biệt hữu ích trong thời kỳ dịch bệnh hoặc phù hợp với người cao tuổi, người khuyết tật.

Đa dạng hóa trải nghiệm: Ứng dụng AR/VR giúp tạo ra các hành trình tham quan tương tác, sống động hơn so với hình thức truyền thống.

Tăng tương tác và giáo dục: Số hóa cho phép tích hợp thuyết minh đa ngôn ngữ, tư liệu lịch sử, trò chơi tương tác giúp du khách – đặc biệt là thế hệ trẻ – hiểu và yêu mến di tích hơn.

Nâng cao năng lực quảng bá: Thông qua mạng xã hội, website, app,... thông tin di tích được lan tỏa nhanh chóng, góp phần nâng cao hình ảnh điểm đến, gia tăng khả năng tiếp cận công chúng trong nước và quốc tế.

Giá trị trong quản lý di sản:

Hỗ trợ giám sát: Hệ thống camera, cảm biến, bản đồ GIS giúp theo dõi tình trạng di tích theo thời gian thực.

Phân tích hành vi du khách: Dữ liệu truy cập, lượt xem, phản hồi giúp cơ quan quản lý điều chỉnh chính sách và dịch vụ hợp lý.

³ AI (Trí tuệ nhân tạo – Artificial Intelligence): là khả năng của máy móc để mô phỏng các hoạt động thông minh của con người như học hỏi, suy luận, giải quyết vấn đề, nhận biết hình ảnh, nhận biết ngôn ngữ...

⁴ Chatbot: là một chương trình trí tuệ nhân tạo được thiết kế nhằm mô phỏng lại các cuộc trò chuyện với người dùng thông qua nền tảng internet.

⁵ GIS (Hệ thống thông tin địa lý – Geographic Information System): là một hệ thống máy tính được sử dụng để thu thập, lưu trữ, phân tích, quản lý và hiển thị dữ liệu địa lý, tức là dữ liệu có liên quan đến vị trí trên trái đất.

Hỗ trợ quản lí: Dễ dàng theo dõi lượng khách, hiện trạng di tích và xử lí dữ liệu từ xa. Bản đồ du lịch số được xây dựng tích hợp thông tin dịch vụ, ăn uống, nghỉ ngơi.

Những giá trị này nếu được vận dụng hiệu quả tại Khu di tích lịch sử và thắng cảnh núi Bài Thơ thì có thể mở ra hướng đi mới trong công cuộc chuyển đổi số du lịch tại Quảng Ninh.

3.2. Thực trạng Khu di tích lịch sử và thắng cảnh núi Bài Thơ và nhu cầu số hóa

3.2.1. Giá trị hiện hữu của Khu di tích lịch sử và thắng cảnh núi Bài Thơ

Khu di tích núi Bài Thơ không chỉ là một thắng cảnh tự nhiên mà còn là một địa điểm hội tụ các giá trị lịch sử, văn hóa tiêu biểu của tỉnh Quảng Ninh, gắn bó sâu sắc với bản sắc dân tộc Việt Nam. Giá trị hiện hữu của núi được hình thành từ sự kết hợp giữa giá trị tự nhiên, lịch sử, văn hóa và biểu tượng, khiến nơi đây trở thành một địa chỉ quan trọng cả về văn hóa lịch sử và phát triển du lịch.

Về giá trị tự nhiên và cảnh quan: Với chiều cao khoảng 200 mét, núi Bài Thơ mang đến tầm nhìn toàn cảnh tuyệt đẹp hướng ra vịnh Hạ Long – Di sản thiên nhiên thế giới do UNESCO công nhận. Địa hình núi đá vôi, sự đa dạng sinh học và sự hài hòa với không gian biển xung quanh tạo nên giá trị sinh thái và thẩm mỹ đặc biệt. Cảnh quan thiên nhiên của núi Bài Thơ góp phần định hình bản sắc môi trường của khu vực, là điểm đến tiềm năng cho du lịch sinh thái và nghiên cứu cảnh quan. “Núi Bài Thơ đóng vai trò như một điểm nhấn thị giác trong không gian đô thị và biển của Hạ Long, tạo nên cảm quan địa phương độc đáo, nơi vẻ đẹp tự nhiên hòa quyện với giá trị văn hóa” (Nguyễn Văn Quang & Phạm Thị Huyền, 2020).

Về giá trị lịch sử và văn hóa: Núi Bài Thơ mang đậm dấu ấn lịch sử, tên gọi của núi bắt nguồn từ những bài thơ được khắc trên vách đá, tiêu biểu là bài thơ của vua Lê Thánh Tông thế kỉ XV và chúa Trịnh Cương sau đó. Những văn tự này là dạng di sản khắc văn, phản ánh không chỉ cảm xúc cá nhân mà còn là thông điệp chính trị về chủ quyền và lòng yêu nước trong những thời kì lịch sử quan trọng, thể hiện dấu ấn của triều đình phong kiến trong việc khẳng định chủ quyền và ngợi ca vẻ đẹp của vùng biển Đông Bắc. “Các bài thơ khắc trên núi Bài Thơ đánh

dấu sự giao thoa sớm giữa cảnh quan thiên nhiên và tư tưởng văn chương dân tộc trong lịch sử Việt Nam” (Trần Minh Anh, 2019). Ngoài ra, nơi đây từng là đài quan sát quân sự, đóng vai trò chiến lược trong các cuộc kháng chiến, đặc biệt là trong thời kì chống xâm lược, làm tăng thêm giá trị đa chiều của núi như một di sản văn hóa và quốc phòng.

Về giá trị biểu tượng và bản sắc: Vượt ra ngoài giá trị vật thể, núi Bài Thơ còn mang ý nghĩa biểu tượng sâu sắc đối với người dân Quảng Ninh. Núi được xem như biểu tượng niềm tự hào địa phương và là điểm tựa tâm linh, thường xuyên xuất hiện trong nghệ thuật thị giác, âm nhạc và văn học. Nơi đây thể hiện sự giao thoa giữa sáng tạo con người và thiên nhiên, góp phần xây dựng kí ức tập thể và bản sắc văn hóa địa phương. “Núi Bài Thơ không chỉ là điểm du lịch mà còn là biểu tượng văn hóa – nơi phản ánh sự liên tục của bản sắc Việt qua những lớp lịch sử được khắc ghi bằng đá và bằng thơ” (Võ Lê Thùy Trang, 2021).

3.2.2. Thực trạng khai thác du lịch Khu di tích lịch sử và thắng cảnh núi Bài Thơ

Mặc dù sở hữu giá trị hiện hữu phong phú, núi Bài Thơ đang đối mặt với nhiều thách thức như phường Hồng Gai là địa phương có tốc độ đô thị hóa nhanh chóng, việc quản lí du lịch chưa hiệu quả và thiếu các chiến lược bảo tồn bền vững. Những năm gần đây, việc hạn chế tiếp cận núi Bài Thơ với lí do an toàn và quy định hành chính đã làm suy giảm khả năng phát huy giá trị văn hóa – du lịch của núi (Lê Thị Hồng & Đỗ Ngọc Minh, 2022). Đặc biệt, việc thiếu các tài liệu số hóa và hạ tầng thuyết minh khiến di tích không được tiếp cận hiệu quả, đặc biệt là đối với thế hệ trẻ.

Tuy nhiên, thực trạng quản lí và khai thác khu di tích hiện nay đang bộc lộ nhiều bất cập, đặt ra nhu cầu cấp thiết cho việc áp dụng số hóa. Cơ sở hạ tầng hạn chế, chưa có các công cụ hướng dẫn tự động, biển chỉ dẫn thông minh, thiếu ứng dụng công nghệ số phục vụ tham quan, tìm hiểu thông tin (app du lịch, bản đồ tương tác, VR,...). Cụ thể, về hạ tầng vật chất, đường lên núi hiện đã xuống cấp nghiêm trọng: bậc đá nứt gãy, tay vịn han gỉ, biển cảnh báo và bảng chỉ dẫn không còn nguyên vẹn. Chính quyền địa phương đã cho đóng công vào và

cắm biển “Cắm leo núi” từ năm 2021 nhằm đảm bảo an toàn. Việc này cũng khiến du khách mất đi cơ hội tiếp cận một trong những biểu tượng văn hóa – du lịch quan trọng (Ủy ban nhân dân TP. Hạ Long, 2022). Đồng thời, khu di tích không có hệ thống thuyết minh tự động, bảng giới thiệu đa ngôn ngữ hay mã QR dẫn đến tình trạng thông tin không đồng nhất, gây khó khăn cho du khách trong và ngoài nước trong quá trình tìm hiểu.

Bên cạnh đó, Khu di tích lịch sử và thắng cảnh núi Bài Thơ hiện chưa có nền tảng truyền thông số chính thức như website, bản đồ số, hay ứng dụng tương tác trên thiết bị di động. Các thông tin về di tích chủ yếu xuất hiện qua các video vlog, bài viết không chính thống hoặc tin đồn thiếu kiểm chứng trên mạng xã hội. Việc thiếu sự hiện diện của kỹ thuật số khiến núi Bài Thơ, dù giàu giá trị, vẫn chưa khẳng định được vị thế trong hệ thống các di sản văn hóa – du lịch quốc gia, đặc biệt là trong thời kỳ phát triển du lịch thông minh (Gretzel và cs, 2018).

Kết quả khảo sát định tính do nhóm nghiên cứu thực hiện vào tháng 4, tháng 5/2025 cho thấy: 85% số du khách tham gia cho biết họ sẵn sàng sử dụng bản đồ số nếu có, 60% bày tỏ mong muốn được trải nghiệm lịch sử khu di tích thông qua công nghệ thực tế ảo (VR) và trên 90% đánh giá cao khả năng tích hợp thuyết minh đa ngôn ngữ trên nền tảng số. Điều này cho thấy tiềm năng to lớn của việc áp dụng chuyển đổi số vào khai thác di tích, đồng thời đáp ứng nhu cầu ngày càng cao về trải nghiệm “thông minh” của du khách hiện đại (Buhalis & Amaragana, 2015).

Từ thực tế trên, có thể khẳng định rằng, việc số hóa di tích lịch sử và thắng cảnh núi Bài Thơ không chỉ là giải pháp kỹ thuật để giải quyết tình trạng xuống cấp và hạn chế tiếp cận, mà còn là chiến lược lâu dài nhằm tái cấu trúc hoạt động du lịch gắn với bảo tồn di sản trong kỷ nguyên số. Đây là hướng đi phù hợp với Chiến lược phát triển du lịch tỉnh Quảng Ninh giai đoạn 2021 – 2030, trong đó nhấn mạnh vai trò của công nghệ số trong quản lý điểm đến và quảng bá giá trị văn hóa (Sở Du lịch Quảng Ninh, 2023).

3.3. Đề xuất ứng dụng số hóa cho Khu di tích lịch sử và thắng cảnh núi Bài Thơ

Việc số hóa Khu di tích lịch sử và thắng cảnh núi Bài Thơ cần được triển khai theo hai hướng chính: số hóa tư liệu và số hóa không gian. Hai hướng này có tính bổ trợ lẫn nhau, nhằm phục vụ cả mục tiêu bảo tồn, giáo dục và khai thác du lịch bền vững trong thời đại chuyển đổi số.

3.3.1. Số hóa tư liệu và không gian di tích

Số hóa tư liệu di tích:

Số hóa tư liệu là quá trình chuyển các nội dung có giá trị về mặt lịch sử – văn hóa của di tích sang định dạng kỹ thuật số. Đối với núi Bài Thơ, tư liệu cần được số hóa bao gồm: văn bản Hán – Nôm khắc trên vách núi (thơ của vua Lê Thánh Tông và chúa Trịnh Cương); ảnh chụp, bản vẽ cổ, tư liệu địa chí, ghi chép hành chính địa phương qua các thời kỳ; tư liệu truyền khẩu: huyền thoại, truyền thuyết dân gian liên quan đến tên gọi “núi Bài Thơ”, hoạt động thơ xướng tại địa phương. Toàn bộ tư liệu này có thể được số hóa bằng các phương pháp: chụp ảnh độ phân giải cao, quét tài liệu, chuyển mã văn bản Hán – Nôm sang văn tự La-tinh và tích hợp qua các nền tảng như thư viện số, website giới thiệu di tích hoặc ứng dụng di động. Theo Chen và cs. (2021)⁶, số hóa tư liệu giúp tạo nền tảng dữ liệu bền vững cho việc xây dựng hệ thống tham quan ảo, đồng thời hỗ trợ nghiên cứu học thuật và giáo dục di sản.

Số hóa không gian di tích:

Số hóa không gian là việc tái hiện toàn bộ hình thái vật lý của di tích bằng công nghệ kỹ thuật số. Đối với núi Bài Thơ, phương pháp này bao gồm:

Thứ nhất, quét 3D toàn bộ vách núi, lối lên, khu vực có bia khắc thơ và cảnh quan xung quanh.

Thứ hai, xây dựng mô hình mô phỏng (digital twin) cho phép du khách khám phá núi Bài Thơ qua không gian thực tế ảo (VR) hoặc thực tế tăng cường (AR). Công nghệ này giúp người dùng “nhìn thấy” hình ảnh quá khứ hoặc nghe thuyết minh tự động.

⁶ Chen và cs. (2021) đề xuất mô hình dữ liệu “Digital Cultural Assets” – trong đó nhấn mạnh vai trò của việc số hóa văn bản, hình ảnh và ngữ liệu để làm nền cho AI mô phỏng không gian di sản.

Thứ ba, tích hợp bản đồ số, định vị GPS⁷ và các điểm tương tác trên không gian ảo (ví dụ: click vào vách đá sẽ hiện thông tin bài thơ, hình ảnh cận cảnh và bản dịch).

Trong nghiên cứu của Styliani và cs. (2009), khẳng định rằng số hóa 3D và VR không chỉ có giá trị “phổ cập di sản” mà còn giúp thay đổi cách nhìn nhận và tương tác của công chúng với các không gian văn hóa. Theo đó, không gian di tích khi được số hóa sẽ cho phép bảo tồn các yếu tố kiến trúc và cảnh quan trong trường hợp bị xuống cấp, đồng thời tạo điều kiện cho du khách trải nghiệm ngay cả khi không thể tiếp cận thực địa. Mô hình này đặc biệt phù hợp trong bối cảnh núi Bài Thơ bị giới hạn tiếp cận do lí do an toàn và quản lí.

Tích hợp số hóa tư liệu và không gian:

Dựa trên thực trạng và tiềm năng, nhóm nghiên cứu đề xuất mô hình tích hợp như sau:

Bảng 1. Mô hình đề xuất tích hợp nội dung và công nghệ đề xuất số hóa tư liệu, không gian Khu di tích lịch sử và thắng cảnh núi Bài Thơ

<i>Thành phần</i>	<i>Nội dung triển khai</i>	<i>Công nghệ đề xuất</i>
Tư liệu số	Bài thơ, ảnh chụp, tư liệu Hán – Nôm, audio truyền thuyết	Quét tài liệu, OCR ⁸ Hán Nôm, số hóa âm thanh
Không gian số	Vách đá, đường lên núi, toàn cảnh Hạ Long	Quét 3D, dựng hình thực tế ảo, GIS
Trải nghiệm du khách	Thuyết minh tự động, tour ảo, bản đồ tương tác	VR/AR, ứng dụng di động, WebGIS

(Nguồn: Tác giả đề xuất, 2025)

Việc đồng thời số hóa tư liệu và không gian không chỉ hỗ trợ quản lí và bảo tồn, mà còn nâng cao trải nghiệm khách du lịch, đặc biệt là thế hệ trẻ và du khách quốc tế yêu thích công nghệ và tương tác số. Sự tích hợp này phù hợp

với định hướng phát triển du lịch thông minh và di sản số tại Việt Nam giai đoạn 2021 – 2030 (Bộ Văn hóa, Thể thao và Du lịch, 2021).

3.3.2. Xây dựng nền tảng tương tác số

Trong bối cảnh phát triển du lịch thông minh và chuyển đổi số quốc gia, việc xây dựng một nền tảng tương tác số (digital interaction platform) cho di tích núi Bài Thơ là một bước đi chiến lược nhằm nâng cao trải nghiệm du khách, bảo tồn di sản và quảng bá hình ảnh di tích ra toàn cầu.

Nền tảng tương tác số trong lĩnh vực di sản – du lịch là hệ thống tích hợp đa phương tiện, dữ liệu và công nghệ (VR/AR, AI, WebGIS, IoT) cho phép người dùng tương tác với các yếu tố của di tích thông qua giao diện kĩ thuật số như: điện thoại thông minh, website, kính thực tế ảo hoặc ứng dụng di động. Các nền tảng này không chỉ hỗ trợ thông tin và điều hướng mà còn đóng vai trò thiết yếu trong việc thiết lập cảm xúc, kí ức và hiểu biết lịch sử cho du khách, nhất là khi không thể tiếp cận trực tiếp di tích. “Trải nghiệm du lịch hiện đại chịu ảnh hưởng sâu sắc từ các “công nghệ cảm nhận” (sensory technologies) trong bối cảnh di sản số” (Kang & Gretzel, 2012).

Xây dựng nền tảng tương tác số cho di tích núi Bài Thơ hướng tới các nội dung:

Cổng thông tin web đa ngôn ngữ: Cung cấp thông tin lịch sử, giá trị văn hóa – thi ca của núi Bài Thơ; tích hợp cơ sở dữ liệu thơ Hán – Nôm đã được phiên âm và dịch nghĩa; cho phép người dùng gửi bài cảm nhận, đóng góp tư liệu cộng đồng.

Ứng dụng di động hướng dẫn du lịch thông minh: Tự động định vị GPS các điểm di tích, hiện thông tin và bài thơ tại vách đá; tích hợp hướng dẫn viên ảo bằng công nghệ AI (voice bot, chatbot); cung cấp audio guide đa ngôn ngữ và lịch sử tương tác.

Không gian tham quan ảo (Virtual Tour): Dựng mô hình 3D toàn cảnh núi và vịnh Hạ Long xung quanh; trải nghiệm leo núi hoặc

⁷ Định vị GPS (Global Positioning System): Là một hệ thống định vị toàn cầu sử dụng các vệ tinh nhân tạo để xác định vị trí của một vật thể trên trái đất.

⁸ OCR (Optical Character Recognition): Là công nghệ nhận dạng kí tự quang học, cho phép chuyển đổi hình ảnh chứa văn bản (như ảnh chụp, tài liệu quét hoặc PDP chỉ có hình ảnh) thành văn bản có thể chỉnh sửa và tìm kiếm được bằng máy tính.

xem thơ khắc qua VR360 độ; khả năng cá nhân hóa lộ trình theo thời gian, sở thích.

Hệ thống phản hồi và dữ liệu người dùng (User Analytics): Cho phép người quản lý thu thập ý kiến, thói quen truy cập, vùng quan tâm; hỗ trợ điều chỉnh nội dung phù hợp với từng nhóm khách (nội địa, quốc tế, học sinh...).

Từ những nội dung trên, có thể đề xuất mô hình kiến trúc nền tảng tương tác số Khu di tích lịch sử và thắng cảnh núi Bài Thơ trên các công nghệ như sau:

Bảng 2. Mô hình đề xuất kiến trúc nền tảng tương tác số Khu di tích lịch sử và thắng cảnh núi Bài Thơ

<i>Thành phần</i>	<i>Chức năng chính</i>	<i>Công nghệ đề xuất</i>
Lớp dữ liệu	Lưu trữ tư liệu số hóa (ảnh, văn bản, video, tọa độ)	Cloud storage (lưu trữ đám mây), database (cơ sở dữ liệu) Hán Nôm, API dữ liệu mở ⁹
Lớp xử lý	Phân tích, đề xuất nội dung, phiên dịch, định vị	AI/ML ¹⁰ , GPS, NLP ¹¹ , OCR
Lớp giao diện	Giao diện Web, App di động, thực tế ảo	UI/UX Responsive ¹² , ARKit ¹³ , Unity3D ¹⁴ , WebVR
Lớp người dùng	Khách du lịch, nhà nghiên cứu, học sinh, người dân	Cá nhân hóa trải nghiệm, phản hồi nội dung

(Nguồn: Tác giả đề xuất, 2025)

Xây dựng được nền tảng tương tác số này có nhiều ý nghĩa quan trọng. Về giáo dục – văn hóa, nó giúp học sinh, sinh viên tiếp cận di sản địa phương qua công cụ hiện đại. Về kinh tế du lịch, nó góp phần nâng cao khả năng khai thác bền vững di tích trong điều kiện hạn chế tiếp

cận thực địa. Về quản lý di tích, nền tảng nhằm hỗ trợ bảo tồn, theo dõi quan tâm công chúng và phát triển các sản phẩm du lịch số hóa.

Nhìn chung, các nền tảng tương tác nếu được xây dựng từ đặc trưng văn hóa địa phương sẽ thúc đẩy “trải nghiệm cảm xúc sâu” (deep emotional engagement), từ đó tạo dựng mối liên hệ lâu dài giữa công chúng và di sản (Petrelli & Ciolfi, 2020).

3.3.3. Kết nối với hệ sinh thái du lịch số của tỉnh Quảng Ninh

Việc số hóa Khu di tích lịch sử và thắng cảnh núi Bài Thơ không thể thực hiện rời rạc mà cần gắn kết chặt chẽ với hệ sinh thái du lịch số đang được tỉnh Quảng Ninh triển khai. Sự kết nối này không chỉ giúp tối ưu hóa nguồn lực mà còn gia tăng hiệu quả tiếp cận, quảng bá và quản lý bền vững tài nguyên di sản trong xu thế phát triển du lịch thông minh.

Hệ sinh thái du lịch số (digital tourism ecosystem) là tập hợp các thành phần công nghệ, dữ liệu, dịch vụ, tổ chức và con người có liên kết với nhau để hỗ trợ các hoạt động du lịch thông qua nền tảng số hóa. Các thành phần này bao gồm: chính quyền điện tử, hệ thống dữ liệu du lịch, bản đồ số, cổng thông tin, ứng dụng di động, các doanh nghiệp cung cấp dịch vụ du lịch và người tiêu dùng. Hệ sinh thái du lịch số đóng vai trò làm “cấu trúc hạ tầng kỹ thuật – xã hội” (socio-technical infrastructure) giúp tái cấu trúc chuỗi giá trị du lịch theo hướng thông minh và bền vững (Gretzel và cs., 2015).

Quảng Ninh là một trong những địa phương tiên phong cả nước trong ứng dụng công nghệ số vào quản lý và quảng bá du lịch. Hệ sinh thái số của tỉnh đang bao gồm:

Cổng thông tin du lịch Quảng Ninh: cung cấp dữ liệu du lịch, tour, sự kiện, đặt vé điện tử.

⁹ API (Application Programming Interface): là một tập hợp các quy tắc và giao thức cho phép các ứng dụng phần mềm giao tiếp và trao đổi dữ liệu với nhau.

¹⁰ ML (Machine Learning): là một nhánh của khoa học máy tính, cho phép AI bắt chước cách học của con người, dần dần cải thiện độ chính xác của nó.

¹¹ NLP (Natural Language Processing): nghĩa là Xử lý ngôn ngữ tự nhiên.

¹² UI/UX Responsive: đáp ứng UI (User Interface – Giao diện người dùng) và UX (User Experience – Trải nghiệm người dùng).

¹³ ARKit (Augmented Reality Kit): là một nền tảng hỗ trợ AR trên các thiết bị di động của iOS.

¹⁴ Unity3D: Là một công cụ phát triển game đa nền tảng được sử dụng rộng rãi để tạo ra các trò chơi, ứng dụng, trải nghiệm VR và AR.

Hệ thống bản đồ số và QR du lịch: định vị điểm đến, tích hợp thông tin bằng mã QR tại các di tích, cơ sở lưu trú, nhà hàng.

Ứng dụng di động “Quảng Ninh Tourism”: hỗ trợ lịch trình, vé điện tử, phản hồi du khách.

Trung tâm điều hành thông minh (IOC) du lịch: theo dõi dữ liệu du lịch theo thời gian thực, quản lý lượng khách, lưu trú, giao thông...

Việc số hóa di tích núi Bài Thơ cần gắn với các trục công nghệ – dữ liệu chính của hệ sinh thái như sau:

Bảng 3. Đề xuất các hạng mục kết nối số hóa Khu di tích lịch sử và thắng cảnh núi Bài Thơ với hệ sinh thái du lịch của tỉnh Quảng Ninh

<i>Hạng mục</i>	<i>Nội dung cụ thể</i>	<i>Cơ sở phối hợp</i>
Bản đồ số du lịch	Đưa di tích núi Bài Thơ lên bản đồ du lịch 3D và số của tỉnh, tích hợp tọa độ, dữ liệu ảnh, video	Sở Văn hoá, Thể thao và Du lịch tỉnh, Trung tâm Công nghệ thông tin tỉnh
QR và hướng dẫn số	Gắn mã QR tại chân núi và các điểm vách đá khắc thơ để truy cập nội dung số hóa	Trung tâm xúc tiến du lịch tỉnh
Tích hợp vé điện tử	Thí điểm đăng ký tham quan, cấp phép leo núi qua app Quảng Ninh Tourism	Chính quyền địa phương
Chia sẻ dữ liệu	Đồng bộ dữ liệu truy cập, tương tác người dùng từ nền tảng núi Bài Thơ với hệ thống IOC	Sở Khoa học và Công nghệ

(Nguồn: Tác giả đề xuất, 2025)

Việc kết nối số hóa Khu di tích lịch sử và thắng cảnh núi Bài Thơ vào hệ sinh thái du lịch số của tỉnh Quảng Ninh sẽ góp phần nâng cao khả năng hiển thị và tiếp cận, di tích sẽ được gắn với luồng thông tin du lịch chính của tỉnh, gia tăng lượng khách. Đồng thời, việc kết nối hiệu quả sẽ giúp tối ưu hóa chi phí quản lý và quảng bá cho di tích, tận dụng được hạ tầng kỹ thuật số có sẵn.

Bên cạnh đó, việc kết nối vào hệ sinh thái du lịch số sẽ làm tăng hiệu quả tương tác và thu thập dữ liệu du khách, phục vụ cho bảo tồn và

phát triển sản phẩm du lịch theo xu hướng cá nhân hóa. Ngoài ra, việc này còn góp phần hài hòa giữa di sản và công nghệ, gắn kết bảo tồn văn hóa với phát triển kinh tế địa phương.

3.4. Kiến nghị và giải pháp triển khai

Việc số hóa Khu di tích lịch sử và thắng cảnh núi Bài Thơ không chỉ là giải pháp công nghệ nhằm thích ứng với xu hướng du lịch thông minh mà còn là bước đi chiến lược trong việc bảo tồn và phát huy giá trị văn hóa, lịch sử địa phương. Tuy nhiên, triển khai việc số hóa một khu di tích đang xuống cấp, khai thác chưa hiệu quả, lại có địa hình thiếu an toàn là một thách thức không nhỏ đối với ngành du lịch tỉnh Quảng Ninh. Hơn nữa, chi phí đầu tư ban đầu cho các nền tảng công nghệ như quét 3D, VR/AR sẽ là một khó khăn đối với nguồn ngân sách. Bên cạnh đó, nguồn nhân lực kỹ thuật cao ở địa phương có đáp ứng được việc chuyển đổi số hay không cũng là một vấn đề thách thức trong quá trình chuyển đổi số; vấn đề bản quyền dữ liệu số hóa sẽ được xử lý như thế nào cũng là câu hỏi đặt ra đối với công tác quản lý...

Vì vậy, để triển khai hiệu quả việc số hóa Khu di tích và thắng cảnh núi Bài Thơ, cần có sự vào cuộc đồng bộ của nhiều chủ thể và hệ thống giải pháp toàn diện. Dưới đây, tác giả sẽ tập trung đề cập một số kiến nghị và giải pháp chính cho các vấn đề nêu trên.

3.4.1. Kiến nghị đối với chính quyền địa phương

Trước hết, chính quyền địa phương cần ban hành kế hoạch tổng thể số hóa di sản văn hóa – lịch sử cấp cơ sở nhằm xác định rõ lộ trình, ngân sách, bộ tiêu chí kỹ thuật và lộ trình tích hợp vào hệ sinh thái du lịch số của tỉnh. Bên cạnh đó, chính quyền cần bảo đảm cơ sở pháp lý và cơ chế phối hợp giữa các bên liên quan: di tích – công nghệ – du lịch, cần sớm có kế hoạch bảo trì, đảm bảo an toàn và mở cửa trở lại khu di tích và đầu tư cho công tác số hóa, kết nối hạ tầng công nghệ.

Thứ hai, hỗ trợ xây dựng ngân hàng dữ liệu di tích, giao cho Trung tâm Văn hóa hoặc Bảo tàng Quảng Ninh chủ trì thu thập, số hóa tư liệu thơ Hán – Nôm, ảnh tư liệu, bản đồ cổ, truyền thuyết dân gian,... và cho phép mở dữ liệu theo chuẩn “dữ liệu mở di sản” để cộng đồng và doanh nghiệp cùng phát triển ứng dụng.

3.4.2. Kiến nghị đối với các tổ chức khoa học – công nghệ

Đầu tiên, cần sớm triển khai dự án thí điểm mô hình số hóa đa tầng: Kết hợp giữa số hóa tư liệu (văn bản, hình ảnh, âm thanh) và số hóa không gian (mô hình 3D, bản đồ số); dự án nên được thực hiện với sự tham gia của các chuyên gia Hán – Nôm, bảo tồn di sản, công nghệ thông tin và thiết kế trải nghiệm người dùng (UX); cần có kế hoạch tích hợp số hóa di tích vào quy hoạch tổng thể du lịch thông minh tỉnh Quảng Ninh.

Thứ hai, phát triển nền tảng tương tác mở: Ứng dụng công nghệ VR/AR, định vị GPS, chatbot du lịch và AI thuyết minh tự động. Nền tảng cần có phiên bản di động, web và tích hợp trực tiếp vào các cổng du lịch của Quảng Ninh.

3.4.3. Kiến nghị đối với doanh nghiệp du lịch – công nghệ

Chính quyền và ngành du lịch cần tăng cường hợp tác công – tư (PPP): Chính quyền đóng vai trò cung cấp tư liệu và hạ tầng, doanh nghiệp tham gia phát triển nền tảng, vận hành và khai thác dịch vụ. Ví dụ: thiết kế các tour tham quan ảo có thu phí, các gói trải nghiệm AR cao cấp hoặc quảng cáo trên ứng dụng của doanh nghiệp công nghệ, du lịch,... Cần huy động nguồn lực cho sự phát triển thông qua cơ chế, chính sách phù hợp, lấy nguồn vốn Nhà nước dẫn dắt, kích hoạt mọi nguồn lực xã hội, của người dân và doanh nghiệp.

Bên cạnh đó, phát triển sản phẩm du lịch số trải nghiệm di tích: Các doanh nghiệp lữ hành có thể thiết kế các tour thực tế ảo, video trải nghiệm, app hướng dẫn bằng AI phục vụ du khách trong và ngoài nước; kết nối trải nghiệm số với các sản phẩm thủ công, đặc sản địa phương nhằm tăng giá trị chuỗi cung ứng.

Khuyến khích các doanh nghiệp công nghệ – du lịch hợp tác triển khai các sản phẩm du lịch số (app, web, VR,...) theo mô hình chia sẻ lợi ích theo tỉ lệ hoặc qua đấu thầu quản lý ứng dụng.

3.4.4. Giải pháp truyền thông và cộng đồng hóa

Khuyến nghị tổ chức chiến dịch truyền thông đa nền tảng về di tích và ứng dụng số: Sử dụng mạng xã hội, nền tảng video ngắn,

website du lịch để lan tỏa giá trị núi Bài Thơ thông qua các hình thức số; tạo các cuộc thi sáng tạo nội dung số về di tích (viết blog, ảnh, video, podcast).

Khuyến khích sự tham gia của cộng đồng địa phương: Mời gọi người dân góp tư liệu, kỉ ức, câu chuyện dân gian để làm phong phú nội dung; tổ chức chương trình trải nghiệm số hóa tại trường học, bảo tàng, điểm đến địa phương để tạo nền tảng giáo dục di sản từ sớm; tăng cường tuyên truyền, giáo dục nâng cao nhận thức về di sản gắn với chuyển đổi số.

3.4.5. Giải pháp về nhân lực và đào tạo

Đối với người phụ trách việc quản lí khu di tích cần đưa kết quả triển khai chuyển đổi số thành chỉ tiêu đánh giá và có kế hoạch giám sát, theo dõi tiến độ thực hiện chuyển đổi số để kịp thời có những điều chỉnh, phân công, bố trí nhân sự phù hợp, khắc phục tâm lí sợ sai, sợ trách nhiệm của người đứng đầu.

Đối với đội ngũ nhân lực tham gia trực tiếp vào quá trình chuyển đổi số cần sự tham gia, đóng góp của những chuyên gia trong lĩnh vực di sản, di tích lịch sử để có sự kết hợp giữa chuyên môn và công nghệ, từ đó hoàn thiện các bộ tiêu chí, quy tắc ứng xử, quy chuẩn kĩ thuật... phù hợp với xu hướng phát triển công nghệ hiện đại.

Việc đào tạo, nâng cao năng lực cho đội ngũ quản lí di tích, hướng dẫn viên và cán bộ địa phương để có thể vận hành hiệu quả các nền tảng số cần được tiến hành sớm, liên tục, đúng trọng tâm đào tạo, gắn liền với thực tiễn. Cần đào tạo song song nhóm nhân lực chuyên sâu chuyên môn di tích, danh thắng và nhóm nhân lực có trình độ cao về công nghệ để đáp ứng được tiến độ và thực tiễn triển khai trong giai đoạn hiện nay.

4. KẾT LUẬN

Ứng dụng số hóa trong phát huy giá trị du lịch của Khu di tích lịch sử và thắng cảnh núi Bài Thơ (Quảng Ninh) là hướng đi phù hợp với xu thế phát triển của ngành du lịch hiện đại trên thế giới và trong khu vực. Ứng dụng thành công những kết quả nghiên cứu trên vào thực tiễn không chỉ giúp bảo tồn di sản một cách bền vững mà còn tạo điều kiện mở rộng không gian trải nghiệm cho du khách,

nâng cao hiệu quả quản lý và quảng bá điểm đến. Triển khai các đề xuất giải pháp trong nghiên cứu này sẽ là những gợi ý chính sách cụ thể cho các cơ quan quản lý nói chung, các đơn vị khai thác du lịch nói riêng, mang tới một hướng khai thác mới, một trải nghiệm mới hoàn toàn hiện đại cho du khách khi đến với di tích – thắng cảnh núi Bài Thơ.

Việc triển khai cần sự phối hợp đồng bộ giữa nhà nước, doanh nghiệp và cộng đồng góp phần biến di tích này thành một hình mẫu của “du lịch thông minh” tại Quảng Ninh. Việc số hóa di tích núi Bài Thơ không nên chỉ dừng lại ở việc bảo tồn mà cần gắn liền với mục tiêu giáo dục – khai thác – hội nhập. Với cách tiếp cận đúng đắn và liên kết đa ngành, núi Bài Thơ có thể trở thành hình mẫu cho số hóa di sản địa phương gắn với chiến lược phát triển du lịch bền vững tại Quảng Ninh và cả nước.

LỜI CẢM ƠN

Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu từ đề tài NCKH của giảng viên “Giải pháp bảo tồn và phát huy giá trị khu di tích lịch sử và thắng cảnh Núi Bài Thơ gắn với phát triển du lịch” của Trường Đại học Hạ Long năm học 2024 – 2025.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bộ Văn hóa, Thể thao và Du lịch. (2021). *Chiến lược phát triển văn hóa số đến năm 2030*.
- Buhalis, D., & Amaranggana, A. (2015). Smart tourism destinations enhancing tourism experience through personalisation of services. In *Information and Communication Technologies in Tourism 2015* (377–389). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-14343-9_27
- Chen, H., Zhang, C., & Lin, Z. (2021). Digital cultural heritage: Scenarios, challenges, and technologies. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 72(9), 1079–1091.
- Gretzel, U., Sigala, M., Xiang, Z., & Koo, C. (2015). Smart tourism: Foundations and developments. *Electronic Markets*, 25(3), 179–188.
- Gretzel, U. & Johns, M.S. (2018). Destination Resilience and Smart Tourism

- Destinations. *Tourism Review International*, 22(3), 263–276.
- Kang, M., & Gretzel, U. (2012). Perceptions of media technology in cultural heritage tourism. *Journal of Hospitality and Tourism Technology*, 3(1), 16–31.
- Lê Thị Hồng & Đỗ Ngọc Minh (2022). Đô thị hóa và nghịch lý bảo tồn: Nghiên cứu trường hợp Núi Bài Thơ, Việt Nam. *Tạp chí Quản lý Di sản Văn hóa và Phát triển Bền vững*, 12(1), 73–89.
- Nguyễn Văn Quang & Phạm Thị Huyền (2020). Bản sắc cảnh quan và tiềm năng du lịch của Núi Bài Thơ trong Vịnh Hạ Long. *Tạp chí Địa lý Việt Nam*, 35(2), 40–48.
- Petrelli, D., & Ciolfi, L. (2020). The re-shaping of cultural heritage through digital technologies. *International Journal of Heritage Studies*, 26(7), 695–707.
- Rahaman, H., & Tan, B. (2011). Interpreting digital heritage: A conceptual model with end-user application. *International Journal of Architectural Computing*, 9(3), 267–284.
- Sở Du lịch Quảng Ninh. (2023). *Chiến lược phát triển du lịch tỉnh Quảng Ninh đến năm 2030, tầm nhìn đến 2045*.
- Styliani, S., Fotis, L., Kostas, K., & Petros, P. (2009). Virtual museums, a survey and some issues for consideration. *Journal of Cultural Heritage*, 10(4), 520–528.
- Trần Minh Anh (2019). Di sản khắc văn và ký ức văn hóa: Phân tích các văn bản thơ trên Núi Bài Thơ. *Tạp chí Nghiên cứu Việt Nam học*, 58(4), 83–97.
- Ủy ban nhân dân TP. Hạ Long. (2022). *Báo cáo tình hình quản lý và bảo vệ khu vực Núi Bài Thơ*. Lưu trữ hành chính thành phố Hạ Long.
- UNESCO. (2021). *Digital heritage*. Truy cập ngày 02/6/2025, từ <https://www.unesco.org/en/tags/digital-heritage>
- Võ Lê Thùy Trang. (2021). Cảnh quan văn hóa như bản sắc dân tộc: Trường hợp Núi Bài Thơ. *Nghiên cứu Đông Nam Á*, 6(3), 103–112.