

CÁCH MẠNG CÔNG NGHIỆP LẦN THỨ TƯ VÀ MỘT SỐ VẤN ĐỀ ĐẶT RA TRONG HOẠT ĐỘNG BẢO VỆ, PHÁT HUY GIÁ TRỊ DI SẢN VĂN HÓA

27

VŨ TIẾN DŨNG*

Trong lịch sử nhân loại, cuộc *Cách mạng công nghiệp lần thứ nhất* được bắt đầu từ nửa cuối thế kỷ XVIII, khi con người phát minh ra động cơ hơi nước, mở ra một kỷ nguyên mới trong đời sống xã hội. Cuộc *Cách mạng công nghiệp lần thứ 2* diễn ra vào nửa cuối thế kỷ XIX, khi con người phát minh ra động cơ đốt trong, động cơ điện, phương thức sản xuất dây chuyền mang lại cuộc sống văn minh, năng suất tăng nhiều lần so với động cơ hơi nước. Cuộc *Cách mạng công nghiệp lần thứ 3* diễn ra từ đầu thập niên 70 của thế kỷ XX, khi con người phát minh ra vật liệu bán dẫn, máy tính, với sự ra đời của sản xuất tự động dựa vào máy tính, thiết bị điện tử và internet. Những công nghệ hiện nay chúng ta đang hưởng thụ từ cuộc cách mạng này là vệ tinh, máy tính, điện thoại di động, internet... Cuộc *Cách mạng công nghiệp lần thứ 4* (Cách mạng công nghiệp 4.0) được bắt đầu từ một vài năm gần đây, là cuộc cách mạng về sản xuất thông minh dựa trên các thành tựu đột phá trong các lĩnh vực công nghệ thông tin, công nghệ sinh học, công nghệ nano và năng lượng tái tạo..., với nền tảng là các đột phá trong công nghệ số. Cuộc cách mạng này đã tác động mạnh mẽ, sâu sắc, toàn diện đến hoạt động của tất cả các nước và người dân trên toàn cầu, đồng thời, làm thay đổi căn bản cách con người đang sinh sống, tạo nên một kỷ nguyên mới, với mức sống gia tăng nhờ vào sự sáng tạo của con người.

Tháng 6 năm 2016, tại Diễn đàn Kinh tế thế giới (WEF), với sự tham dự của khoảng 1.700 chính trị gia, doanh nhân, học giả và đại diện truyền thông đến từ hơn 90 quốc gia và khu vực, GS. Klaus Schwab (Đức), Chủ tịch Diễn đàn đã khẳng định: "Chúng ta đang tiến tới một cuộc cách mạng công nghệ, công nghiệp làm thay đổi cơ bản lối sống,

phong cách làm việc và cách thức giao tiếp. Xét về phạm vi, mức độ và tính phức tạp, sự dịch chuyển này không giống với bất kỳ điều gì mà con người từng trải qua".

Ngày 04 tháng 5 năm 2017, Thủ tướng Chính phủ đã ban hành *Chỉ thị số 16/CT-TTg nhằm phát huy các nguồn lực, tăng cường năng lực tiếp cận cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0*. Chỉ thị nêu rõ: "Cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ 4 với xu hướng phát triển dựa trên nền tảng tích hợp cao độ của hệ thống kết nối số hóa - vật lý - sinh học với sự đột phá của internet vạn vật và trí tuệ nhân tạo đang làm thay đổi căn bản nền sản xuất của thế giới. Cách mạng công nghiệp lần thứ 4 với đặc điểm là tận dụng một cách triệt để sức mạnh lan tỏa của số hóa và công nghệ thông tin. Làn sóng công nghệ mới này đang diễn ra với tốc độ khác nhau tại các quốc gia trên thế giới, nhưng đang tạo ra tác động mạnh mẽ, ngày một gia tăng tới mọi mặt của đời sống kinh tế - xã hội, dẫn đến việc thay đổi phương thức và lực lượng sản xuất của xã hội. Việt Nam là quốc gia đang trong quá trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa và hội nhập quốc tế, cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ 4 mở ra nhiều cơ hội trong việc nâng cao trình độ công nghệ, nâng cao năng lực sản xuất và cạnh tranh trong chuỗi sản phẩm; tạo ra sự thay đổi lớn về hình thái kinh doanh dịch vụ; tạo ra nhiều cơ hội cho các doanh nghiệp khởi nghiệp sáng tạo; giảm đáng kể chi phí giao dịch, vận chuyển; tạo cơ hội đầu tư hấp dẫn và đầy tiềm năng trong lĩnh vực công nghệ số và internet, đồng thời cũng là cơ hội lớn cho sản xuất công nghiệp với trình độ khoa học và công nghệ tiên tiến".

Tại Hội thảo "Cách mạng 4.0: định hình và phát triển nền sản xuất công nghiệp thông minh trong tương lai", do Ban Kinh tế Trung ương tổ chức ở Hà Nội ngày 05 tháng 12 năm 2017, Thủ tướng Chính phủ khẳng định: "Quan điểm chỉ đạo của Chính

* Cục Di sản văn hóa

phủ là cần phát triển công nghiệp số, thông minh gắn với chuyển đổi, tái cơ cấu để tăng cường năng lực cạnh tranh quốc gia. Cách mạng công nghiệp 4.0 là cơ hội thực hiện khát vọng phồn vinh dân tộc, không thể bỏ lỡ, phát huy lợi thế, phải có ứng xử cởi mở, tạo dựng môi trường thông thoáng, thúc đẩy mô hình mới. Chúng ta hãy cùng nỗ lực biến khát vọng thịnh vượng quốc gia, dân tộc thành hành động cụ thể, chuyển hóa những sáng tạo thành giá trị gia tăng, tạo việc làm và dịch vụ mới cho Việt Nam... Tập trung nắm bắt xu hướng công nghệ mới, sẵn sàng và dũng cảm từ bỏ mô hình cũ để đi vào Cách mạng công nghiệp 4.0, nhằm thích ứng nhu cầu ngày càng cao của thị trường và người tiêu dùng..."

Ngày 19 tháng 10 năm 2017, Bộ trưởng Bộ Văn hóa, Thể thao và Du lịch công bố *Quyết định số 3888/QĐ-BVHTTDL về việc ban hành Kế hoạch thực hiện Chỉ thị số 16/CT-TTg ngày 04 tháng 5 năm 2017 của Thủ tướng Chính phủ về việc tăng cường năng lực tiếp cận cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ 4 của Bộ Văn hóa, Thể thao và Du lịch.*

Trong xu thế tất yếu đó, chúng ta cần hiểu rõ về Cách mạng công nghiệp 4.0 và những ảnh hưởng, xu hướng tác động tới công việc hiện nay để từ đó đề ra chương trình ứng dụng, phát triển phù hợp xu thế thời đại, tạo ra sự tăng trưởng đột phá hơn. Có thể nói rằng, nếu tận dụng tốt cơ hội và vượt qua được các thách thức, chúng ta sẽ có khả năng thu hẹp khoảng cách phát triển với các nước tiên tiến và sớm thực hiện được mục tiêu trở thành nước công nghiệp theo hướng hiện đại.

1. Về Cách mạng công nghiệp lần thứ 4

Bản chất của Cách mạng công nghiệp 4.0 là dựa trên nền tảng công nghệ số và tích hợp tất cả các công nghệ thông minh để tối ưu hóa quy trình, phương thức sản xuất. Thông qua các công nghệ, như internet vạn vật (internet of thing), trí tuệ nhân tạo (artificial intelligence), thực tế ảo (virtual reality), tương tác thực tại ảo (augmented reality), mạng xã hội (social network), mạng thiết bị số di động (cellular network), điện toán đám mây (cloud computing), phân tích dữ liệu lớn (SMAC - social, mobile, analytics and cloud)... để chuyển hóa toàn bộ thế giới thực thành thế giới số. Cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0 mở ra hàng loạt công nghệ tiên tiến, với những công nghệ mang tính đột phá sau đây:

Công nghệ vạn vật kết nối (iot): là một hệ thống các thiết bị máy tính, máy móc, các vật thể, động

vật hoặc con người có liên quan đến nhau, được cung cấp định danh của riêng mình và có khả năng để truyền dữ liệu qua mạng, mà không cần sự tương tác giữa con người với con người hay giữa con người với máy tính. Tất cả các thiết bị được kết nối tự động với nhau thành một hệ thống bởi internet. Chúng ta có thể theo dõi căn nhà của mình, ra lệnh cho một thiết bị nào đó trong ngôi nhà hoạt động. Chúng ta cũng có thể theo dõi quá trình sản xuất, lao động trong cơ quan, nhà máy ở bất kỳ đâu và bất kỳ lúc nào...

Công nghệ điện toán đám mây: trước đây, mỗi máy chủ được gán cho một chức năng nào đó, ví dụ như máy chủ dữ liệu, máy chủ web, máy chủ mail... Ngày nay, không còn khái niệm đó, chỉ có một tập hợp các máy chủ. Chúng ta sẽ không biết dữ liệu được lưu trữ ở máy nào. Ở quy mô thế giới, google, facebook... có hàng trăm trung tâm dữ liệu, trong mỗi trung tâm đó là hàng nghìn máy chủ hoạt động suốt ngày đêm. Khi sử dụng các dịch vụ của google, facebook..., chúng ta hoàn toàn không biết được là đang giao tiếp với máy chủ nào và ở đâu...

Công nghệ phân tích dữ liệu lớn: chúng ta có khái niệm dữ liệu tập trung nhưng vì dữ liệu tập trung đòi hỏi máy chủ dữ liệu cũng phải lớn và bộ vi xử lý phải nhanh nên dữ liệu tập trung chỉ có thể thực hiện ở quy mô nhỏ. Ngày nay, nhờ có điện toán đám mây, tốc độ các bộ vi xử lý mà dữ liệu được tập trung ở mức vô cùng lớn. Một số ngành nghề trong xã hội sẽ có những thay đổi đột biến, nhất là những ngành nghề xuất phát từ kinh nghiệm, như luật sư, bác sĩ, tư vấn tài chính...

Trí tuệ nhân tạo, công nghệ tự động hóa: sự phát triển của các cảm biến khiến cho máy móc có thể nhận biết được những thay đổi xung quanh. Với sự phát triển nhanh của trí tuệ nhân tạo, máy móc có khả năng tự phán đoán, tự học qua trải nghiệm thực tế thay vì hành động theo những cài đặt từ trước đó của con người. Người máy ngày càng có năng lực với giác quan, kỹ năng và trí thông minh nâng cao để tự động hóa các nhiệm vụ hay bổ sung các kỹ năng như con người. Người máy cũng đã hiện diện ở những vị trí công việc đòi hỏi độ linh hoạt, khéo léo vốn được cho rằng không thể thay thế con người, như lễ tân khách sạn, tạp vụ cơ quan, trung tâm dịch vụ...

Công nghệ thực tế ảo: công nghệ dùng kỹ thuật, môi trường máy tính mô phỏng làm xuất hiện sự hiện diện vật lý trong những môi trường thế giới thực hay thế giới tưởng tượng của chúng ta, giúp

chúng ta làm xuất hiện những đồ vật 3D trong trí tưởng tượng bằng các dữ liệu đã được mã hóa thông qua các lớp thông tin hỗ trợ và được hiển thị trên các thiết bị điện tử...

Công nghệ in 3 chiều: in ấn 3 chiều hay công nghệ chế tạo đắp lớp là chuỗi các công đoạn khác nhau được kết hợp, để tạo ra một vật thể. Các lớp vật liệu được đắp chồng lên nhau và được định dạng dưới sự kiểm soát của máy tính để tạo ra các vật thể. Các vật thể này có thể có hình dạng bất kỳ, theo ý muốn của con người. Công nghệ này được phát triển và ứng dụng rộng rãi vào nhiều ngành công nghiệp khác nhau, làm thay đổi mọi hoạt động của thế giới hiện đại...

Công nghệ sinh học: con người đã và đang đạt được những tiến bộ không ngừng trong việc giảm chi phí và ngày càng dễ dàng hơn trong giải mã trình tự gen và việc kích hoạt hay chỉnh sửa gen. Ngày nay, một bộ gen có thể được giải mã chỉ trong vài giờ và chi phí không tới một ngàn đô la. Với sức mạnh vượt trội của máy tính, các nhà khoa học không còn phải giải mã bằng các phép thử đúng sai, thay vào đó, giờ đây, họ thử nghiệm cách thức các biến dị gen gây ra các bệnh lý đặc thù...

Công nghệ vật liệu, công nghệ nano: các vật liệu được thiết kế để có đặc tính vượt trội hoặc chức năng mới. Nhiều loại vật liệu nhẹ hơn, bền hơn, có độ kết dính tốt hơn, có thể tái chế và dễ thích ứng sử dụng. Một số loại vật liệu có thể tự sửa lành hoặc tự làm sạch, kim loại nhớ hình có thể trở lại hình dạng ban đầu của chúng. Vật liệu công nghệ nano có tính chất điện bất thường tạo ra các loại vật liệu mới, với lớp phủ siêu mượt, độ cứng, độ bền cao... Đã có những thiết bị y tế nhỏ cỡ nano có thể thăm dò sâu vào trong cơ thể con người, tìm ra các bộ phận cơ thể bị bệnh và hơn nữa, có thể thay thế hoặc góp phần làm cho các bộ phận đó bình thường trở lại...

Năng lượng tái tạo: công nghệ sản xuất điện từ các nguồn năng lượng tái tạo giảm thiểu các yếu tố nguy hại đến môi trường và khí hậu. Các nguồn năng lượng tái tạo, như năng lượng mặt trời, gió, thủy điện, sóng biển giữ triển vọng là một nguồn năng lượng vô tận không làm cạn kiệt tài nguyên hóa thạch và làm biến đổi khí hậu...

Cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0 đã và đang tạo ra những cơ hội lớn, đòi hỏi chúng ta cần phải chủ động đón đầu, chứ không thể đứng nhìn và chờ đợi hưởng thụ thành quả như các cuộc cách mạng công nghiệp trước đây. Ngày nay, chúng ta chỉ cần một chiếc điện thoại, tivi thông minh là có

thể tiếp xúc với tri thức nhân loại. Những nền tảng công nghệ mới, dễ dàng sử dụng với các điện thoại thông minh, cho phép liên kết con người, tài sản và dữ liệu để tạo ra những cách thức tiêu thụ hàng hóa và dịch vụ hoàn toàn mới.

Bên cạnh đó, cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0 cũng đang và sẽ đặt ra nhiều thách thức mới đối với cuộc sống của con người ngày nay. Thách thức lớn nhất đối với người lao động là người máy, trí thông minh nhân tạo sẽ thay thế con người trên rất nhiều lĩnh vực. Thay vì đầu tư ở những nước lao động giá rẻ, nhiều nhà đầu tư đã chuyển sang tận dụng lợi thế về người máy, trí thông minh nhân tạo và chi phí vận chuyển thấp. Công nghệ kết nối sâu rộng có thể thâm nhập vào đời sống riêng tư của công dân, dẫn đến nguy cơ hạn chế quyền tự do cá nhân bằng công nghệ số, điều này cũng đã được các nhà khoa học cảnh báo. An toàn thông tin trở thành yêu cầu cấp thiết để số hóa các doanh nghiệp, dịch vụ trong xã hội. Người dân vẫn lo ngại về sự an toàn của kho dữ liệu của họ trên điện toán đám mây...

2. Về những xu hướng và tác động của Cách mạng công nghiệp 4.0 đến các hoạt động bảo vệ và phát huy giá trị di sản văn hóa

Nhận thức về xu hướng của thời đại, ngay từ năm 2003, Tổ chức Giáo dục, Khoa học và Văn hoá Liên hợp quốc (UNESCO) đã thông qua bản *Hiến chương bảo tồn di sản số*, trong đó, khuyến khích các quốc gia xây dựng cơ sở dữ liệu số hóa về di sản văn hóa nhằm mục tiêu tạo ra các cơ hội lớn hơn cho việc sáng tạo, trao đổi và chia sẻ thông tin giữa các dân tộc. *Hiến chương* chỉ rõ rằng, các nguồn thông tin và cách biểu đạt sáng tạo càng ngày càng được thiết lập, phân phối, tiếp cận và duy trì dưới hình thức số, tạo nên một loại di sản mới - di sản số (Định nghĩa: "Di sản số là những nguồn kiến thức hoặc cách diễn đạt độc đáo của con người. Nó bao gồm các nguồn kiến thức văn hoá, giáo dục, khoa học, kỹ thuật, pháp luật, y tế và các hình thức thông tin khác được tạo nên nhờ công nghệ số, hoặc chuyển sang hình thức số, từ những nguồn tương tự - nơi những nguồn này bản chất là số không có hình thức nào khác vật lập thể số"). Qua đây, chúng ta có thể thấy được tầm quan trọng của việc số hóa di sản và ứng dụng công nghệ số đối với việc bảo vệ và phát huy giá trị các di sản văn hóa. Do vậy, trong những năm gần đây, việc nghiên cứu, ứng dụng thành tựu khoa học, công nghệ hiện đại trong lĩnh vực di sản văn hóa đã được quan tâm, tạo ra

những chuyển biến lớn trong nhận thức và trong hoạt động của ngành di sản văn hóa.

Trong lĩnh vực bảo tàng, ngay từ năm 2005, tại Quyết định số 156/2005/QĐ-TTg ngày 23 tháng 6 năm 2005, Thủ tướng Chính phủ đã xác định rõ 5 mục tiêu cụ thể để thực hiện Quy hoạch tổng thể hệ thống bảo tàng Việt Nam đến năm 2020, trong đó, nêu rõ vấn đề: “Đổi mới nội dung và hình thức hoạt động bảo tàng, ứng dụng thành tựu khoa học kỹ thuật và công nghệ trong các khâu công tác của bảo tàng”. Do đó, từ rất sớm, việc ứng dụng công nghệ thông tin vào hoạt động bảo tàng đã được các bảo tàng từng bước nghiên cứu, triển khai. Trong công tác trưng bày, các công nghệ hỗ trợ, như thiết bị âm thanh, hình ảnh, hệ thống chiếu sáng tự động đã và đang được ứng dụng làm phong phú, hấp dẫn nội dung trưng bày, thu hút khách tham quan. Hiện nay, việc ứng dụng công nghệ số xây dựng các trưng bày ảo, trưng bày số hoặc kết hợp trưng bày truyền thống với trưng bày ảo tạo ra những thay đổi lớn trong hoạt động của bảo tàng. Sự phát triển đã dẫn đến một tất yếu, là sự thay đổi phương thức, cách thức trưng bày hiện vật trong bảo tàng. Với những hệ thống thông tin tự động hóa, việc khách tham quan tham gia sâu hơn vào các trưng bày ngày càng được chú trọng. Khách tham quan không còn chỉ đứng xem các hiện vật, đọc các chú thích một cách thụ động, mà còn được khuyến khích cảm nhận kỹ hơn các hiện vật và có thể tương tác, trao đổi với hệ thống ứng dụng số. Thông qua các kênh công nghệ, khách tham quan cũng có thể tương tác, giao tiếp trực tiếp với nhân viên bảo tàng hay kết nối với những khách tham quan có cùng một mối quan tâm nào đó trên nội dung trưng bày. Các ứng dụng công nghệ hiện đại cũng hỗ trợ hình thức trưng bày tương tác khi cung cấp cho khách tham quan các trải nghiệm thực về khí hậu, động đất hoặc sự hiểu biết hơn về cách thức sử dụng các dụng cụ cổ xưa,... Các ứng dụng công nghệ còn thay thế nhân viên bảo tàng trong việc hướng dẫn tham quan bảo tàng, tìm khu vực trưng bày có những hiện vật cần quan tâm, hoặc tìm khu vực giải trí, cửa hàng lưu niệm, nhà vệ sinh trong bảo tàng.

Việc ứng dụng công nghệ hiện đại trong các trưng bày tương tác đòi hỏi sự hợp tác chặt chẽ giữa cán bộ nghiên cứu trưng bày và các nhà phát minh, sáng chế công nghệ. Việc đặt hàng của các cán bộ nghiên cứu trưng bày sẽ là nhiệm vụ để các nhà khoa học phát minh ra các thiết bị, ứng dụng cho trưng bày. Ứng dụng kỹ thuật phim tương tác,

phim 3D, 4D... trong trưng bày mang lại những hiệu quả tích cực đối với khách tham quan. Các hình ảnh động kèm theo lợi thế về không gian, thời gian sẽ được các curator sử dụng để diễn giải các nội dung về di sản văn hóa một cách chân thực, dễ hiểu. Các clip phim theo kỹ thuật mới sẽ được trình diễn sinh động miêu tả nội dung lịch sử, với kỹ thuật dựng phim, tạo hiệu ứng theo ý muốn để hấp dẫn người xem. Các chương trình giáo dục, chương trình khám phá của bảo tàng cũng sẽ có các cách tiếp cận mới, xu hướng ứng dụng công nghệ thực tế ảo, công nghệ số 3D, 4D... kết hợp với khai thác thông tin, dữ liệu lớn mà bảo tàng xây dựng, cùng với những trò chơi, thuật toán hấp dẫn, kích thích khách tham quan tìm hiểu, khám phá. Đối với các hoạt động học tập tại bảo tàng, xu hướng ứng dụng trí tuệ nhân tạo luôn là trợ lý đắc lực cho cán bộ bảo tàng. Những nội dung số “thông minh”, như hộp thoại chia sẻ thông tin cá nhân, diễn đàn trao đổi kiến thức hay các chương trình khám phá, tìm hiểu thiên nhiên với các ứng dụng tùy biến cá nhân sẽ giúp trưng bày bảo tàng tăng khả năng kết nối một cách thân thiện với khách tham quan là học sinh, sinh viên. Đồng thời, những bài giới thiệu trưng bày, với ứng dụng tương tác, hỏi đáp, trao đổi trực tiếp, riêng tư giữa khách tham quan và trưng bày cũng sẽ dễ dàng truyền tải cảm xúc, nội dung của trưng bày đến với khách tham quan, tạo cảm giác thân thiện, chủ động trong tiếp nhận kiến thức mới, hạn chế những định kiến về bảo tàng hay những mặc cảm về khoảng cách kiến thức giữa trưng bày và khách tham quan. Theo đó, công tác thuyết minh trong bảo tàng sẽ có những thay đổi rất lớn bởi công nghệ...

Trong công tác quản lý hiện vật bảo tàng, việc số hóa hiện vật không chỉ giúp cho công tác quản lý, khai thác hiện vật nhanh chóng, chính xác và hiệu quả hơn rất nhiều, tiết kiệm được nhân lực, vật lực, mà còn rất có lợi trong công tác sưu tầm, trao đổi thông tin, điều chuyển, cho mượn hiện vật giữa các bảo tàng. Hơn nữa, ứng dụng công nghệ số hóa 3D lưu trữ hiện vật giúp cho việc quản lý và khai thác hiện vật bảo tàng được dễ dàng và thuận lợi. Trong công tác bảo quản hiện vật, việc ứng dụng hệ thống tự động hóa môi trường bảo quản hiện vật đã được triển khai. Hệ thống máy tính điều khiển hiện đại tự động khống chế, điều tiết chặt chẽ các khu vực khí hậu trong một phạm vi nhất định. Hệ thống điều khiển tự động khí hậu cục bộ sẽ căn cứ vào các yêu cầu bảo quản khác

nhau của hiện vật, như chất liệu, kỹ thuật chế tác để lập ra một chương trình điều khiển tự động các trang thiết bị của bảo tàng, như: chiếu sáng, điều hòa, thông gió... Bất kể thời tiết như thế nào, bất kể là ngày hay đêm, máy tính đều có thể giúp kho, nhà trưng bày duy trì một tổ hợp điều kiện môi trường tốt nhất cho công tác bảo quản hiện vật, như: nhiệt độ, độ ẩm, sức gió, ánh sáng... Và, sẽ có những ứng dụng mới trong hỗ trợ bảo quản hiện vật, không còn chỉ giám sát thụ động và gửi cảnh báo đến cán bộ bảo tàng khi có các thay đổi với các tiêu chuẩn mặc định trước.

Một trong những nhiệm vụ quan trọng của bảo tàng là công tác an toàn và phòng chống trộm cắp hiện vật. Xu hướng sử dụng hệ thống báo động bằng hệ thống máy tính không những có thể tự động điều khiển tất cả các cửa điện tử trong và ngoài của các nhà kho, thậm chí tất cả các phòng và các tủ trưng bày của cả bảo tàng, mà còn có thể tiến hành lắp đặt thiết bị theo dõi giám sát an toàn đồng bộ, tự động quét hình theo dấu vết, như máy thăm dò hồng ngoại, camera ghi hình ở độ sáng yếu. Loại khóa điện tử tiên tiến này có thể lấy vân tay hoặc giác mạc của người quản lý làm mật mã. Khi hiện vật bị mất trộm, bảo tàng có thể thông qua mạng máy tính quản lý hiện vật để kịp thời thông báo cho các cơ sở kinh doanh, hải quan, công an. Công nghệ in 3 chiều được ứng dụng trong việc tạo ra các bản sao, bản phục chế hiện vật bảo tàng hoặc tạo ra các mô hình hiện vật làm tặng phẩm trong các bảo tàng. Việc ứng dụng các công nghệ vật liệu mới, công nghệ nano trong các hoạt động bảo tàng cũng được triển khai mạnh mẽ. Các loại vật liệu siêu nhẹ, siêu bền, chống ẩm, chống cháy, các chất keo, chất liên kết... cũng được ứng dụng trong các hoạt động trưng bày, triển lãm của bảo tàng.

Trong lĩnh vực bảo tồn di tích, ứng dụng công nghệ số hóa di tích góp phần quan trọng trong việc xây dựng các chương trình trưng bày, giới thiệu, quảng bá du lịch cũng như giáo dục về lịch sử, văn hóa của dân tộc. Ứng dụng công nghệ 3D tái hiện lại không gian những sự kiện mang tính lịch sử không được lưu giữ hoặc bị mất do các yếu tố khách quan nhằm quảng bá, giới thiệu và lưu truyền cho thế hệ sau. Thực tế, trên thế giới đã có hàng trăm công trình kiến trúc, di tích ảo được đưa lên mạng internet để mọi người có thể ngồi một chỗ vẫn tìm được mọi thông tin. Sự phát triển của công nghệ cũng cho phép đồng đảo công chúng, không kể tới vị trí địa lý đều có thể hưởng thụ những giá trị mà các di sản mang lại. Các mô hình

3D về một di tích nổi tiếng lên trên mạng, kích thích mọi người tò mò truy cập, khám phá và muốn đến tận nơi để tận mắt xem di tích đó. Giá trị của di tích nhờ đó cũng được lan tỏa mạnh mẽ hơn. Hơn nữa, việc ứng dụng công nghệ số hóa 3 chiều đang hỗ trợ trực tiếp công tác tu bổ, tôn tạo các di tích. Số hóa di tích giúp lưu giữ tài nguyên văn hóa trong không gian ảo bên cạnh các thực thể văn hóa thông tin tồn tại trong không gian địa lý nhưng đang dần mai một. Các dự án tu bổ, tôn tạo di tích hiện đang sử dụng công nghệ số 2 chiều, 3 chiều mô tả hiện trạng di tích, bản vẽ số hóa di tích giúp các nhà bảo tồn phục dựng lại di tích đã bị hư hỏng, biến mất một phần theo thời gian do thiên tai, hỏa hoạn. Sản phẩm di tích số hóa mô tả hình ảnh chân thực về di tích từ tổng quan cho đến từng chi tiết nhỏ trên từng cấu kiện di tích, như các mảng điêu khắc, dấu vết phong hóa, rêu mốc theo thời gian. Công nghệ scan 3D cũng giúp việc kiểm soát sự ổn định của hiện vật, công trình di tích rất hiệu quả, giúp hiểu rõ hiện trạng của hiện vật, giám sát sự thay đổi bất thường của hiện vật hoặc giúp tìm hiểu kết cấu bên trong của hiện vật hoặc di tích, công việc mà trước đây các cán bộ bảo quản di tích thường khó có thể thực hiện khi không có công cụ hỗ trợ.

Việc xây dựng các hệ thống thông tin quản lý và phát huy di tích với đầy đủ thông tin, hồ sơ khoa học về di tích trên toàn quốc tạo ra kho dữ liệu khổng lồ (big data) sẽ phục vụ tốt công việc quản lý di tích của hệ thống các cơ quan quản lý di tích trên cả nước. Các hệ thống lớn này sẽ cung cấp nhanh chóng những thông tin về di tích, như: tổng số di tích trên địa bàn các tỉnh, thành phố, quận, huyện, thị xã, loại hình di tích, số và ngày quyết định công nhận di tích, kinh phí đã đầu tư tu bổ di tích, tổng số hiện vật tại di tích, tình hình bảo vệ di tích, theo dõi quá trình tu bổ di tích,... làm cơ sở báo cáo tình trạng quản lý di tích một cách chính xác, kịp thời để có kế hoạch đầu tư kinh phí bảo tồn, tôn tạo và phát huy giá trị. Cùng với sự phát triển mạnh mẽ của ứng dụng GIS, việc xây dựng hệ thống thông tin địa lý quốc gia về di sản văn hóa sẽ giúp cho việc liên kết, quản lý hệ thống di tích trên toàn quốc trở nên dễ dàng, thuận tiện hơn rất nhiều. Bên cạnh đó, xu hướng sử dụng các thiết bị công nghệ người máy, thiết bị tự hành sẽ được đưa vào thực hiện ở một số công đoạn trong quá trình tu bổ, tôn tạo di tích, giúp cho công tác tu bổ được chính xác, nhanh gọn và hiệu quả hơn. Xu hướng ứng dụng các công nghệ vật liệu, công nghệ nano

được ứng dụng rộng rãi hỗ trợ rất nhiều cho các chuyên gia tu bổ, phục hồi di tích phân tích, đánh giá và thực thi các nhiệm vụ đặt ra.

Trong lĩnh vực bảo vệ và phát huy giá trị di sản văn hóa phi vật thể, ứng dụng các công nghệ số hóa, lưu trữ số xây dựng ngân hàng dữ liệu về di sản văn hóa phi vật thể, mô phỏng hoặc phục dựng các di sản văn hóa phi vật thể đã được thực hiện. Nhiều dự án số hóa di sản được xuất bản, quảng bá trên các phương tiện thông tin đại chúng, đưa vào các bảo tàng, viện nghiên cứu và trường học... Bằng các hình thức tư liệu hóa, số hóa, các di sản văn hóa phi vật thể được lưu giữ và bảo tồn trong không gian số. Trong những trường hợp di sản văn hóa phi vật thể bị mai một theo thời gian, chúng ta hoàn toàn có thể làm sống lại di sản đó từ sự lưu trữ, liên kết số mà chúng ta đang có. Hơn nữa, các ngân hàng dữ liệu cung cấp nội dung về di sản văn hóa phi vật thể dưới định dạng số, tạo nguồn tài liệu cho việc đào tạo các kỹ năng về di sản để bảo tồn và trao truyền di sản văn hóa. Kết quả của các dự án số hóa có giá trị khoa học và thực tiễn cao trong việc khôi phục và số hóa dữ liệu, hệ thống hóa nguồn tư liệu, ứng dụng công nghệ kỹ thuật số vào công tác tư liệu hóa và lưu trữ di sản văn hóa phi vật thể.

3. Vài khuyến nghị về định hướng và giải pháp của ngành di sản văn hóa trong xu thế phát triển của Cách mạng công nghiệp 4.0

Nghiên cứu, ứng dụng những thành tựu của khoa học, công nghệ hiện đại trong ngành di sản văn hóa bước đầu đang được triển khai có hiệu quả, đáp ứng một phần yêu cầu thực tiễn trong hoạt động bảo vệ và phát huy giá trị di sản văn hóa, góp phần tăng cường hiệu quả công tác quản lý nhà nước cũng như các hoạt động chuyên môn nghiệp vụ tại các cơ quan, đơn vị trong toàn ngành. Tuy nhiên, để tận dụng thời cơ, nắm bắt xu hướng công nghệ mới, đẩy nhanh tốc độ ứng dụng các công nghệ 4.0 vào thực tiễn hoạt động hiện nay, các cơ quan, đơn vị trong ngành cần tiếp tục triển khai theo hướng sau:

Một là, tiếp tục nghiên cứu xu hướng và kết quả của các ứng dụng trong cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0 làm cơ sở để áp dụng và triển khai trong hoạt động bảo vệ và phát huy giá trị di sản văn hóa, đặc biệt là các ứng dụng tự động, kiểm soát môi trường, quản lý thông tin, kết nối liên kết dữ liệu, thông tin cảnh báo...

Hai là, ưu tiên đầu tư có trọng điểm cho các địa phương, đơn vị trong ngành có khả năng tiếp cận,

ứng dụng các công nghệ mới. Rà soát lại các kế hoạch, chương trình hành động của từng địa phương, đơn vị phù hợp với xu thế phát triển của cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0, với nòng cốt là xây dựng chiến lược chuyển đổi số và nền tảng quản trị thông minh.

Ba là, rà soát lựa chọn phát triển sản phẩm chủ lực, sản phẩm cạnh tranh chiến lược trong từng cơ quan, đơn vị trong ngành, bám sát các công nghệ sản xuất mới, tích hợp ứng dụng thành tựu công nghệ mang tính đột phá để tập trung đầu tư phát triển.

Bốn là, đẩy mạnh liên kết và hợp tác quốc tế, tận dụng kinh nghiệm và trình độ công nghệ của các tổ chức nước ngoài. Tích cực thực hiện việc nhân rộng, chuyển giao các ứng dụng và công nghệ mới từ các tổ chức này sẽ làm giảm các chi phí và rủi ro đầu tư.

Năm là, nâng cao năng lực ứng dụng công nghệ mới cho cán bộ, công chức, viên chức, người lao động trong toàn ngành. Tập trung đào tạo nguồn nhân lực có chất lượng, đảm bảo phát triển các kỹ năng mới tương ứng với nền tảng các công nghệ mới cho từng cá nhân cũng như cho từng địa phương, đơn vị.

Trên cơ sở các định hướng trên, chúng tôi mạnh dạn đề xuất một số giải pháp sau đây để thực hiện tốt hơn nữa việc ứng dụng các thành tựu công nghệ mới của cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0, từng bước đáp ứng những yêu cầu đặt ra trong thực tiễn hiện nay. Đó là:

Một là, tăng cường đầu tư cơ sở hạ tầng thiết bị công nghệ thông tin cho việc ứng dụng công nghệ số trong mọi hoạt động của các cơ quan, đơn vị. Tập trung xây dựng các trung tâm dữ liệu với hệ thống máy chủ cấu hình cao, hệ thống lưu trữ số chuyên nghiệp và các hệ thống đảm bảo an ninh, an toàn thông tin...

Hai là, phát triển các ứng dụng thông tin quản lý di sản văn trên phạm vi cả nước. Từng bước hình thành cơ sở dữ liệu số lớn (big data) về di sản văn hóa, tạo ra nền tảng số trong thời gian nhanh nhất. Triển khai ứng dụng mạnh mẽ và rộng rãi các hệ thống này đến từng đơn vị của ngành, ứng dụng toàn diện hệ thống kết nối tự động dựa trên các giải pháp đám mây, tạo cơ hội để lưu trữ và sử dụng hiệu quả các siêu dữ liệu, tạo ra những cơ hội mới để nâng cao hiệu quả hoạt động.

Ba là, tiếp tục triển khai xây dựng, phát triển các công cụ quản lý, điều hành, tác nghiệp tích hợp trên cơ sở hệ thống dữ liệu đã có, tiếp tục liên kết,

ứng dụng tự động hóa, nâng cao hiệu quả hoạt động của các cơ quan, đơn vị trong ngành. Sử dụng tối đa các dữ liệu thu thập được từ hệ thống máy tính và cảm biến cho phép nhanh chóng đưa ra quyết định để cải thiện an toàn, hiệu quả hoạt động, quy trình chuyên môn, nghiệp vụ. Đặc biệt là trang bị các bộ công cụ quản lý, phân tích, đánh giá thông minh (trí tuệ nhân tạo) phục vụ tốt nhất cho các công tác quản lý phù hợp với môi trường số của nền công nghiệp 4.0.

Bốn là, tiếp tục tập trung xây dựng và hoàn thiện các tiêu chuẩn quốc gia, quy chuẩn kỹ thuật quốc gia cho việc ứng dụng các công nghệ trong hoạt động bảo vệ và phát huy các di sản văn hóa. Ở từng cơ quan, đơn vị trong ngành, cần tiếp tục hoàn chỉnh các tiêu chuẩn, quy chuẩn tại cơ sở cùng với các quy định, quy chế chặt chẽ giúp cho việc triển khai công nghệ 4.0 thuận lợi hơn.

Năm là, tiếp tục đẩy mạnh nghiên cứu và hợp tác trong việc ứng dụng thành tựu của cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0 để tạo ra các giá trị mới làm gia tăng chất lượng lao động và dịch vụ được giao thực hiện. Tăng cường cộng tác liên ngành, giữa các chuyên gia công nghệ và các chuyên gia quản lý, bảo tồn di sản văn hóa. Tranh thủ tận dụng các nguồn lực về nhân lực và tài chính từ các cơ quan, tổ chức trong và ngoài nước.

Sáu là, thường xuyên thực hiện tập huấn nâng cao năng lực ứng dụng công nghệ cho cán bộ trong ngành nhằm trang bị đầy đủ những kỹ năng mới để không bị động trước những thay đổi về môi trường công nghệ, phát huy có hiệu quả việc ứng dụng các công nghệ 4.0 trong thực tiễn.

4. Thay lời kết

Những điều đề cập trên đây tuy chưa phải đã đầy đủ thông tin về những gì đang diễn ra của Cách mạng công nghiệp 4.0, cũng như những vấn đề ảnh hưởng hay những vấn đề đặt ra hiện nay đối với các hoạt động của ngành di sản văn hóa, nhưng hy vọng rằng, sẽ đem đến một cái nhìn tương đối khái quát về những gì đang và sẽ diễn ra trong một tương lai không xa. Thực sự, chúng ta đang đứng trước một cuộc cách mạng diễn ra toàn diện và mạnh mẽ trên toàn thế giới, tác động lên tất cả các lĩnh vực của đời sống xã hội con người. Do vậy, mỗi cơ quan, đơn vị, mỗi cán bộ trong ngành di sản văn hóa cần có nhận thức sâu sắc và sẵn sàng hành động ngay từ bây giờ, tận dụng tốt nhất các nguồn lực và xu thế của thời đại để phát triển ngành./.

V.T.D

Tài liệu tham khảo:

- 1 - Hiến chương bảo tồn di sản số của Tổ chức Giáo dục, Khoa học và Văn hóa Liên hợp quốc (UNESCO), năm 2003.
- 2 - Chỉ thị số 16/CT-TTg ngày 04 tháng 5 năm 2017 của Thủ tướng Chính phủ về việc tăng cường năng lực tiếp cận cuộc Cách mạng công nghệ lần thứ tư của Bộ Văn hóa, Thể thao và Du lịch.
- 3 - Quyết định số 156/2005/QĐ-TTg ngày 23/6/2005 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt quy hoạch tổng thể hệ thống bảo tàng Việt Nam đến năm 2020.
- 4 - Quyết định số 3888/QĐ-BVHTTDL ngày 19 tháng 10 năm 2017 của Bộ trưởng Bộ Văn hóa, Thể thao và Du lịch về việc ban hành Kế hoạch thực hiện Chỉ thị số 16/CT-TTg ngày 04 tháng 5 năm 2017 của Thủ tướng Chính phủ về việc tăng cường năng lực tiếp cận cuộc Cách mạng công nghệ lần thứ 4 của Bộ Văn hóa, Thể thao và Du lịch.
- 5 - Báo cáo hiện trạng và tiềm năng phát triển ngành di sản văn hóa trước tác động của cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ 4, tháng 02 năm 2017.
- 6 - Báo cáo tổng hợp cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ 4: một số đặc trưng, tác động và hàm ý chính sách đối với Việt Nam, Viện Hàn lâm Khoa học Xã hội Việt Nam, tháng 11 năm 2016.
- 7 - "Những xu hướng khoa học và công nghệ thông tin trong nửa đầu thế kỷ 21", *Tổng luận Khoa học - Công nghệ - Kinh tế số 11 năm 2012*, Cục Thông tin Khoa học và Công nghệ quốc gia.
- 8 - "Cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ 4", *Tổng luận Khoa học - Công nghệ - Kinh tế số 8 năm 2016*, Cục Thông tin Khoa học và Công nghệ quốc gia.
- 9 - Báo cáo Dự án thiết lập và phát triển hệ thống thông tin toàn ngành di sản văn hóa, Cục Di sản văn hóa, năm 2004.
- 10 - Vũ Tiến Dũng (2008), "Tin học với công tác trưng bày bảo tàng", *Tạp chí Di sản văn hóa*, số 2 (23) - 2008.
- 11 - Thái Hữu Thịnh (2017), "Cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ 4 - CMCN4.0", *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nghệ An*, số 6/2017.
- 12 - Lữ Thành Long (2017), "Cách mạng công nghiệp lần thứ tư là gì", *Báo điện tử VnExpress*.
- 13 - Mạnh Chung (2017), Cách mạng 4.0 và "những nhà máy không ánh đèn", *VnEconomy*, Báo điện tử thuộc nhóm Thời báo Kinh tế Việt Nam (vneconomy.vn).
- 14 - Phan Anh (2017), "Cơn bão 4.0": Đây sẽ là cuộc cách mạng lớn nhất, *Báo điện tử thuộc nhóm Thời báo Kinh tế Việt Nam* (vneconomy.vn).
- 15 - Nguyễn Tuyền (2017), Thủ tướng: Cách mạng 4.0 là cơ hội cho khát vọng phồn vinh dân tộc, *Báo điện tử Dân trí* (dantri.com.vn).

(Ngày nhận bài: 14/12/2017; ngày phản biện đánh giá: 07/01/2018; ngày duyệt đăng bài: 21/01/2018).