

CHUYỂN ĐỔI SỐ TRONG SÁNG TÁC VÀ PHÁT TRIỂN NGHỆ THUẬT ĐIÊU KHẮC ĐƯƠNG ĐẠI

Hoàng Khắc Huyền¹
Email: huyen.dk08@gmail.com

Ngày tòa soạn nhận được bài báo: 29/09/2025

Ngày phản biện đánh giá: 15/10/2025

Ngày bài báo được duyệt đăng: 22/10/2025

DOI: 10.59266/houjs.2025.891

Tóm tắt: Trong bối cảnh chuyển đổi số toàn cầu, điêu khắc đương đại đang trải qua những thay đổi căn bản cả trong sáng tạo, chế tác, trưng bày lẫn bảo tồn. Bài viết này phân tích sự tác động đa chiều của công nghệ kỹ thuật số đối với điêu khắc, từ ứng dụng mô hình hóa 3D, in 3D và CNC trong sáng tác, đến triển lãm trực tuyến và bảo tàng ảo dựa trên công nghệ VR/AR, cũng như vai trò của quét 3D và số hóa di sản trong bảo tồn và phục dựng hiện vật. Kết quả phân tích cho thấy, chuyển đổi số mang lại những cơ hội đáng kể như mở rộng không gian sáng tạo, tăng khả năng kết nối công chúng và nâng cao hiệu quả bảo tồn. Tuy nhiên, nó cũng đặt ra thách thức về bản quyền, nguy cơ mai một giá trị thủ công và sự bất bình đẳng trong tiếp cận công nghệ. Từ đó, bài viết nhấn mạnh tầm quan trọng của việc tích hợp công nghệ vào đào tạo, sáng tạo và bảo tồn, đồng thời đề xuất định hướng phát triển bền vững cho điêu khắc đương đại trong kỷ nguyên số.

Từ khóa: điêu khắc đương đại, chuyển đổi số, công nghệ số, nghệ thuật số, bảo tồn di sản

I. Đặt vấn đề

Trong hai thập niên đầu thế kỷ XXI, tiến trình chuyển đổi số đã và đang diễn ra mạnh mẽ trên phạm vi toàn cầu, tác động đến mọi lĩnh vực từ kinh tế, chính trị đến giáo dục, văn hóa và nghệ thuật. Theo báo cáo của UNESCO (2019), công nghệ kỹ thuật số không chỉ thay đổi phương thức sản xuất và phân phối tác phẩm nghệ thuật mà còn định hình lại cách thức công chúng tiếp nhận và tương tác với nghệ thuật. Trong bối cảnh đó, điêu khắc đương

đại - vốn được xem là một loại hình nghệ thuật gắn liền với chất liệu, không gian và sự hiện diện vật chất - đang đứng trước những biến đổi căn bản.

Công nghệ số mở ra khả năng vượt qua các giới hạn truyền thống trong sáng tác và biểu đạt. Chẳng hạn, việc ứng dụng công nghệ mô hình hóa ba chiều (3D modeling), in 3D và gia công CNC đã mở rộng phạm vi tạo hình, cho phép nghệ sĩ tiếp cận những cấu trúc phức tạp mà trước đây khó thực hiện bằng tay (Balletti et al.,

¹ Trường Đại học Mỹ thuật Công nghiệp Hà Nội

2017). Đồng thời, sự phát triển của thực tế ảo (Virtual Reality - VR) và thực tế tăng cường (Augmented Reality - AR) đã tạo ra những “không gian triển lãm phi vật chất”, nơi các tác phẩm điêu khắc có thể được trải nghiệm ngoài giới hạn địa lý.

Song song với những cơ hội đó, quá trình chuyển đổi số cũng đặt ra nhiều thách thức. Các vấn đề về bản quyền, quyền sở hữu trí tuệ và tính xác thực của tác phẩm trở nên phức tạp hơn khi tác phẩm được số hóa, sao chép và phân phối trực tuyến (Ajabe-Alhat et al., 2024). Bên cạnh đó, một bộ phận các nhà nghiên cứu và nghệ sĩ lo ngại rằng giá trị thủ công, vốn là tinh hoa của nghệ thuật điêu khắc, có nguy cơ mai một khi công nghệ máy móc dần thay thế lao động thủ công (Oxman, 2016).

Trong bối cảnh đó, việc nghiên cứu sự biến đổi của điêu khắc đương đại dưới tác động của chuyển đổi số mang ý nghĩa quan trọng. Nó không chỉ giúp nhận diện rõ hơn mối quan hệ giữa công nghệ và nghệ thuật, mà còn góp phần định hướng phát triển bền vững cho ngành điêu khắc trong thời đại số. Câu hỏi trọng tâm được đặt ra là: Điêu khắc đương đại đang biến đổi như thế nào trong kỷ nguyên chuyển đổi số, và đâu là những cơ hội cũng như thách thức mà lĩnh vực này phải đối diện?

II. Cơ sở lý luận và tổng quan nghiên cứu

2.1. Khái niệm chuyển đổi số trong nghệ thuật

Chuyển đổi số (digital transformation) thường được hiểu là quá trình tích hợp công nghệ kỹ thuật số vào mọi khía cạnh của đời sống xã hội, nhằm thay đổi cách thức tổ chức vận hành, sáng tạo giá trị và tương tác với cộng đồng (Vial, 2019). Trong lĩnh vực nghệ thuật, chuyển đổi số không chỉ là việc ứng dụng công cụ kỹ thuật số để sáng tạo, mà còn bao hàm việc tái định hình các quy

trình sản xuất, phân phối và tiếp nhận nghệ thuật (Paul, 2023). Đặc biệt, sự phát triển của internet, điện toán đám mây, trí tuệ nhân tạo (AI), công nghệ 3D và blockchain đã mở ra những hình thức sáng tạo và trải nghiệm mới, trong đó điêu khắc đương đại trở thành một trong những lĩnh vực chịu tác động trực tiếp.

2.2. Khái niệm điêu khắc đương đại và đặc trưng cơ bản

Điêu khắc đương đại được hiểu là nghệ thuật điêu khắc phát triển từ nửa sau thế kỷ XX đến nay, gắn liền với sự đa dạng trong vật liệu, kỹ thuật, ý niệm và bối cảnh xã hội. Theo Bishop (2012), điêu khắc đương đại không còn giới hạn ở tượng tròn hay phù điêu truyền thống mà mở rộng sang các hình thức sắp đặt (installation), điêu khắc môi trường, và các tác phẩm kết hợp công nghệ. Đặc trưng của điêu khắc đương đại bao gồm:

1. Đa dạng vật liệu và công nghệ: không chỉ gỗ, đá, kim loại mà còn vật liệu tổng hợp, nhựa, chất liệu tái chế và kỹ thuật số.

2. Tính ý niệm: tác phẩm tập trung nhiều hơn vào việc truyền tải thông điệp, tư tưởng, hơn là chỉ chú trọng hình thức.

3. Tương tác với không gian và công chúng: tác phẩm không còn tách rời mà được đặt trong không gian mở, khuyến khích trải nghiệm đa chiều.

Như vậy, điêu khắc đương đại vốn đã mang tính linh hoạt và dễ dàng thích ứng với các tiến bộ khoa học - kỹ thuật, tạo tiền đề cho việc ứng dụng công nghệ số.

2.3. Các nghiên cứu quốc tế về điêu khắc số

Trong những năm gần đây, một số công trình nghiên cứu quốc tế đã đề cập đến sự hội nhập của công nghệ số trong điêu khắc. Oxman (2016) phân tích khái

niệm “tuổi đan xen” (age of entanglement), nhấn mạnh mối quan hệ tương hỗ giữa nghệ thuật, khoa học và công nghệ trong sáng tạo. Balletti và cộng sự (2017) chỉ ra tiềm năng của in 3D và quét 3D trong việc tái tạo tác phẩm nghệ thuật cũng như lưu giữ di sản. Ngoài ra, nghiên cứu về bảo tàng ảo cho thấy việc ứng dụng công nghệ VR/AR đã làm thay đổi cách công chúng tiếp cận và trải nghiệm nghệ thuật.

2.4. Các nghiên cứu trong nước về nghệ thuật số và điêu khắc

Tại Việt Nam, nghiên cứu về nghệ thuật số nói chung đã bắt đầu được chú ý,

nhưng các công trình chuyên sâu về điêu khắc số còn khá hạn chế. Một số hội thảo về mỹ thuật đương đại có đề cập đến vấn đề ứng dụng công nghệ trong giảng dạy và sáng tạo nghệ thuật. Các dự án số hóa di sản, điển hình như chương trình “Số hóa di sản văn hóa Việt Nam” do Bộ Văn hóa, Thể thao và Du lịch triển khai, đã bước đầu áp dụng công nghệ quét 3D để lưu trữ tượng điêu khắc dân gian. Tuy vậy, các nghiên cứu học thuật chuyên biệt về điêu khắc đương đại trong bối cảnh chuyển đổi số vẫn còn thiếu vắng, cho thấy khoảng trống nghiên cứu mà bài viết này hướng đến.

Tiêu chí	Phương pháp thủ công truyền thống	Phương pháp ứng dụng chuyển đổi số
Công cụ	Dụng cụ điêu khắc (búa, đục, khuôn tay, khuôn sáp...)	Phần mềm 3D (Blender, Rhino, ZBrush), máy in 3D, máy CNC
Quy trình sáng tác	Làm việc trực tiếp với vật liệu thật; phụ thuộc cảm giác và kinh nghiệm	Mô hình hóa - mô phỏng - xuất lệnh chế tác tự động
Độ chính xác và khả năng tái lập	Phụ thuộc tay nghề, khó tái tạo hoàn toàn	Độ chính xác cao, có thể lưu trữ và tái tạo mô hình số
Tính sáng tạo và biểu đạt	Trực giác, cảm xúc cá nhân, kỹ năng thủ công	Kết hợp thuật toán, dữ liệu, mô phỏng và công nghệ
Giới hạn vật liệu	Gỗ, đá, kim loại, đất sét...	Mở rộng sang vật liệu tổng hợp, polymer, nhựa in 3D
Không gian trưng bày	Cần không gian vật lý cố định	Có thể triển lãm ảo, trực tuyến qua VR/AR
Tác động xã hội	Tác phẩm hữu hình, tiếp cận trực tiếp	Tác phẩm có thể lan tỏa toàn cầu qua nền tảng số

Bảng 1. So sánh giữa phương pháp thủ công và phương pháp ứng dụng công nghệ số trong điêu khắc đương đại

Nguồn: Tác giả tổng hợp

2.5. Khoảng trống nghiên cứu

Qua tổng quan có thể thấy, các nghiên cứu quốc tế đã đề cập tương đối đa dạng đến khía cạnh công nghệ trong nghệ thuật điêu khắc. Tuy nhiên, ở Việt Nam, lĩnh vực này vẫn đang trong giai đoạn khởi đầu, chủ yếu dừng lại ở các dự án ứng dụng thực tiễn hơn là nghiên cứu lý thuyết hoặc phân tích phê bình. Do đó,

việc nghiên cứu sự biến đổi của điêu khắc đương đại trong bối cảnh chuyển đổi số tại Việt Nam vừa mang tính cấp thiết, vừa đóng góp vào diễn ngôn học thuật quốc tế.

III. Phương pháp nghiên cứu

Bài viết sử dụng cách tiếp cận định tính kết hợp phân tích tư liệu để làm rõ tác động của chuyển đổi số đối với điêu khắc đương đại, từ sáng tác-chế tác đến trưng

bày và bảo tồn. Thiết kế nghiên cứu gồm bốn hợp phần:

3.1. Tổng quan hệ thống

Tác giả tiến hành rà soát có hệ thống các công trình học thuật và báo cáo tổ chức quốc tế liên quan đến: (i) mô hình hóa 3D, in 3D, CNC trong nghệ thuật; (ii) VR/AR, bảo tàng số và triển lãm trực tuyến; (iii) quét 3D và số hóa di sản; (iv) các vấn đề bản quyền trong môi trường số. Kho tư liệu tập trung giai đoạn 2010-2025, ưu tiên bài báo bình duyệt và sách học thuật; truy vết bằng các tổ hợp từ khóa tiếng Việt/tiếng Anh tương ứng (ví dụ: “điều khắc đương đại”, “digital sculpture”, “3D printing in art”, “virtual museum”, “digital heritage”, “copyright digital”). Tiêu chí đưa vào: (a) tính liên quan trực tiếp tới điều khắc/di sản; (b) rõ phương pháp và kết luận; (c) công bố chính thống. Tiêu chí loại trừ: bài ý kiến thiếu dữ liệu, bài trùng lặp nội dung.

3.2. Phân tích so sánh trường hợp

Dựa trên tư liệu thứ cấp (bài báo, catalog triển lãm, website dự án), nghiên cứu chọn lọc các trường hợp tiêu biểu ở hai nhóm:

- Nhóm “ứng dụng công nghệ trong sáng tác/chế tác” (ví dụ: thực hành dùng 3D modeling-in 3D-CNC).

- Nhóm “trung bày/bảo tồn số” (ví dụ: triển lãm trực tuyến, bảo tàng ảo, quét 3D di sản). Mỗi trường hợp được mã hóa theo các biến so sánh: mục tiêu nghệ thuật, công nghệ sử dụng, quy trình, kết quả thẩm mỹ-kỹ thuật, tác động tiếp cận công chúng, thách thức/bài học.

3.3. Khung phân tích và kỹ thuật xử lý dữ liệu

- Khung khái niệm bám theo ba trục: (A) quy trình sáng tác - chế tác, (B) trung

bày-trải nghiệm, (C) bảo tồn-di sản; lồng ghép lớp vấn đề chuẩn tắc (bản quyền, công bằng tiếp cận) để nhận diện cơ hội-thách thức.

- Kỹ thuật: mã hóa chủ đề (thematic coding) cho tư liệu văn bản và biên bản phỏng vấn; quy nạp-diễn dịch kết hợp để hình thành các chủ đề bậc cao.

- Tam giác hóa nguồn (triangulation) giữa tài liệu học thuật, trường hợp thực tiễn và ý kiến chuyên gia nhằm gia tăng độ tin cậy.

3.4. Đảm bảo chất lượng và đạo đức nghiên cứu

- Tính tin cậy: mô tả rõ tiêu chí chọn tư liệu, quy trình mã hóa; đối chiếu chéo nguồn.

- Tính hợp lệ: liên hệ phát hiện với khung lý thuyết và bối cảnh Việt Nam; kiểm chứng nội dung phỏng vấn bằng gửi lại trích lược cho người tham gia xác nhận (member checking) khi phù hợp.

- Đạo đức: tôn trọng bản quyền, trích dẫn đầy đủ; bảo mật danh tính người tham gia phỏng vấn; chỉ sử dụng hình ảnh/tư liệu có quyền sử dụng.

3.5. Giới hạn nghiên cứu

- Phạm vi chủ yếu dựa trên tư liệu thứ cấp.

- Một số kết luận mang tính suy luận lý thuyết - thực tiễn và cần được kiểm định thêm bằng khảo sát định lượng hoặc nghiên cứu thực nghiệm sâu về quy trình kỹ thuật trong tương lai.

IV. Kết quả nghiên cứu

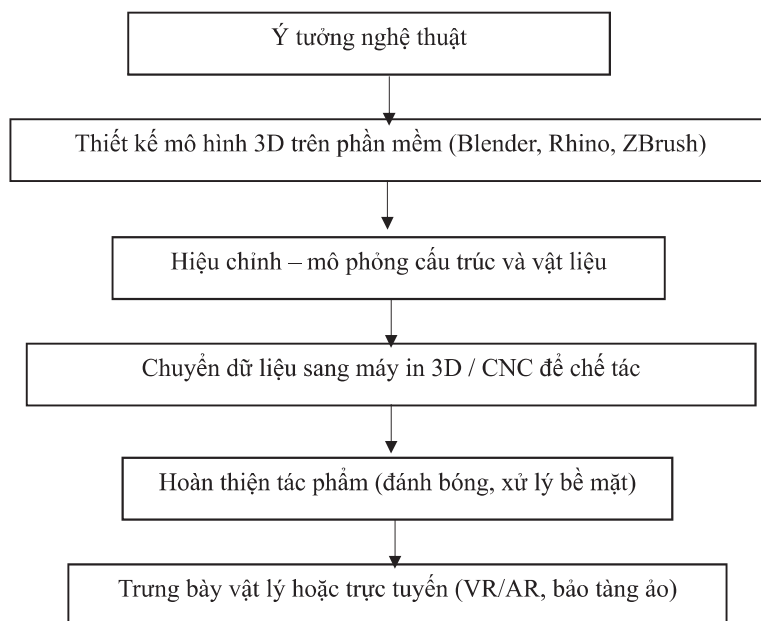
4.1. Công nghệ mô hình hóa 3D, in 3D và CNC trong sáng tác và chế tác

Sự phát triển của công nghệ mô hình hóa ba chiều (3D modeling) đã tạo ra bước đột phá trong tư duy sáng tạo điều

khắc. Thay vì phải trực tiếp thao tác với vật liệu, nghệ sĩ có thể sử dụng các phần mềm thiết kế như Blender, Rhino hay ZBrush để dựng mô hình số với độ chính xác cao. Điều này giúp họ thử nghiệm nhiều ý tưởng trước khi lựa chọn hình thức hiện thực hóa cuối cùng (Kersten & Lindstaedt, 2012).

In 3D và gia công CNC đã mở rộng khả năng chế tác, cho phép sản xuất

những hình khối phức tạp, có cấu trúc tinh vi mà khó thực hiện bằng tay. Nhiều nghệ sĩ quốc tế đã áp dụng in 3D để tạo nên những tác phẩm vừa mang tính nghệ thuật, vừa mang yếu tố công nghệ, chẳng hạn như các tác phẩm của Neri Oxman tại MIT Media Lab (Oxman, 2016). Ở Việt Nam, một số nhóm sinh viên và nghệ sĩ trẻ đã thử nghiệm in 3D để tạo tượng nhỏ, phác thảo hoặc chi tiết trang trí trong tác phẩm điêu khắc Ý tưởng nghệ thuật.



Hình 1. Quy trình ứng dụng công nghệ số trong sáng tác điêu khắc đương đại

4.2. VR/AR, bảo tàng số và triển lãm trực tuyến

Công nghệ thực tế ảo (VR) và thực tế tăng cường (AR) mở ra những hình thức trải nghiệm nghệ thuật mới, vượt qua giới hạn của không gian vật chất. Các bảo tàng lớn trên thế giới như The British Museum hay The Louvre đã ứng dụng VR/AR trong triển lãm, giúp công chúng có thể tham quan từ xa và tiếp cận hiện vật theo cách tương tác.

Tại Việt Nam, trong giai đoạn đại dịch COVID-19, nhiều triển lãm mỹ thuật trực tuyến đã xuất hiện, cho phép người xem tham quan qua nền tảng web hoặc

ứng dụng di động. Điều này cho thấy tiềm năng lớn của việc triển khai không gian triển lãm số đối với điêu khắc, vốn thường gặp khó khăn trong vận chuyển, trưng bày và bảo quản tác phẩm có kích thước lớn.

4.3. Quét 3D, số hóa di sản điêu khắc và phục dựng hiện vật

Công nghệ quét 3D đã trở thành công cụ quan trọng trong việc số hóa các tác phẩm điêu khắc, đặc biệt đối với di sản văn hóa. Theo nghiên cứu của Remondino (2011), quét 3D không chỉ cho phép lưu giữ hình dạng hiện vật với độ chính xác cao mà còn hỗ trợ phục dựng khi hiện vật bị hư hại. UNESCO (2019) cũng khuyến

khích áp dụng công nghệ số trong công tác bảo tồn di sản để tăng khả năng tiếp cận và lan tỏa giá trị văn hóa.

Ở Việt Nam, các dự án số hóa di sản như chương trình “Số hóa di sản văn hóa” đã sử dụng công nghệ 3D để lưu trữ tượng gỗ, tượng Phật, và hiện vật mỹ thuật truyền thống. Đây không chỉ là giải pháp bảo tồn mà còn mở ra cơ hội để các nghệ sĩ điêu khắc đương đại khai thác nguồn chất liệu truyền thống trong sáng tạo tác phẩm mới.

V. Biến đổi, cơ hội và thách thức

5.1. Sự thay đổi trong tư duy sáng tạo và phương thức biểu đạt

Một trong những biến đổi quan trọng nhất mà công nghệ số mang lại cho điêu khắc đương đại là sự thay đổi trong tư duy sáng tạo. Thay vì chỉ tiếp cận vật liệu hữu hình, nghệ sĩ hiện nay có thể làm việc trực tiếp với dữ liệu số, biến các thuật toán và phần mềm thành công cụ biểu đạt thẩm mỹ (Shanken, 2010). Điều này mở ra không gian sáng tạo rộng lớn, nơi tác phẩm không chỉ dừng lại ở dạng vật chất mà còn tồn tại dưới dạng “phi vật chất” trong không gian số.

Ngoài ra, sự kết hợp giữa nghệ thuật và khoa học - công nghệ đã thúc đẩy xu hướng “nghệ thuật liên ngành” (interdisciplinary art), trong đó điêu khắc không còn tách biệt mà gắn kết với kiến trúc, thiết kế, sinh học tổng hợp và trí tuệ nhân tạo (Oxman, 2016).

5.2. Cơ hội mở rộng không gian trưng bày, truyền thông và kết nối công chúng

Công nghệ số cho phép nghệ sĩ vượt qua giới hạn địa lý và thời gian để kết nối với công chúng toàn cầu. Các nền tảng mạng xã hội, website triển lãm trực

tuyến, bảo tàng số đã tạo điều kiện để tác phẩm điêu khắc tiếp cận khán giả rộng rãi, không bị ràng buộc bởi chi phí vận chuyển hay giới hạn không gian.

Đồng thời, việc tích hợp công nghệ AR/VR đã biến trải nghiệm thưởng thức nghệ thuật trở nên đa dạng, cho phép khán giả không chỉ quan sát mà còn “tương tác” với tác phẩm. Đây là cơ hội để điêu khắc đương đại thu hút thế hệ trẻ - nhóm công chúng vốn quen thuộc với công nghệ số (UNESCO, 2019).

5.3. Thách thức: bản quyền, giá trị thủ công và bất bình đẳng trong tiếp cận công nghệ

Bên cạnh cơ hội, quá trình chuyển đổi số cũng đặt ra nhiều thách thức cho điêu khắc đương đại:

Bản quyền và tính xác thực: Khi tác phẩm được số hóa, nguy cơ bị sao chép, chỉnh sửa và phân phối trái phép gia tăng. Các quy định pháp lý hiện hành còn chưa theo kịp tốc độ phát triển của công nghệ, gây khó khăn trong việc bảo vệ quyền lợi tác giả (Ajabe-Alhat et al., 2024).

Mại một giá trị thủ công: Việc lạm dụng công nghệ có thể khiến kỹ năng thủ công - vốn là tinh hoa của điêu khắc - bị coi nhẹ. Một số học giả cho rằng nếu công nghệ thay thế hoàn toàn bàn tay nghệ sĩ, tác phẩm có thể mất đi giá trị nhân văn vốn có (Adamson, 2010).

Bất bình đẳng trong tiếp cận công nghệ: Ở nhiều nước đang phát triển, trong đó có Việt Nam, chi phí thiết bị và phần mềm còn cao, dẫn đến sự chênh lệch giữa các nghệ sĩ có điều kiện tiếp cận công nghệ và những người không có. Điều này có thể tạo ra khoảng cách mới trong cộng đồng nghệ thuật (Vial, 2019).

VI. Kết luận và định hướng phát triển

6.1. Tóm lược vai trò của chuyển đổi số đối với điêu khắc đương đại

Chuyển đổi số đã trở thành một yếu tố tác động sâu rộng đến sự phát triển của điêu khắc đương đại. Từ quá trình sáng tác, chế tác, đến trưng bày và bảo tồn, công nghệ kỹ thuật số đã mở rộng phạm vi sáng tạo, tạo điều kiện để nghệ sĩ tiếp cận nhiều phương thức biểu đạt mới. Mô hình hóa 3D, in 3D, CNC giúp hiện thực hóa ý tưởng phức tạp; VR/AR và triển lãm thực tuyến mở rộng không gian thưởng thức; quét 3D và số hóa di sản hỗ trợ bảo tồn và phục dựng. Tuy nhiên, song song với đó, nghệ sĩ và xã hội phải đối diện với những thách thức như bản quyền, nguy cơ mai một giá trị thủ công, hay sự bất bình đẳng trong tiếp cận công nghệ.

6.2. Định hướng phát triển bền vững

Để phát triển bền vững, điêu khắc đương đại trong kỷ nguyên số cần được định hướng trên một số phương diện:

1. Tích hợp công nghệ trong đào tạo nghệ thuật: Các trường mỹ thuật cần đưa công nghệ số vào chương trình giảng dạy, giúp sinh viên vừa nắm vững kỹ năng thủ công, vừa làm chủ công cụ kỹ thuật số (Paul, 2023).

2. Khuyến khích sáng tạo liên ngành: Việc hợp tác giữa nghệ sĩ, nhà thiết kế, kỹ sư, chuyên gia công nghệ sẽ thúc đẩy những hình thức nghệ thuật mới, đồng thời duy trì sự kết nối giữa nghệ thuật và khoa học (Shanken, 2010).

3. Xây dựng khung pháp lý về bản quyền số: Nhà nước và các tổ chức nghệ nghiệp cần ban hành quy định bảo vệ tác phẩm nghệ thuật số, đặc biệt trong bối cảnh sao chép, chia sẻ trực tuyến diễn ra

phổ biến (Ajabe-Alhat et al., 2024).

4. Thúc đẩy công bằng trong tiếp cận công nghệ: Cần có chính sách hỗ trợ nghệ sĩ và cơ sở đào tạo tại các khu vực khó khăn để thu hẹp khoảng cách về công nghệ, bảo đảm mọi thành phần trong cộng đồng nghệ thuật đều có cơ hội tiếp cận và sáng tạo.

6.3. Gọi mở hướng nghiên cứu và ứng dụng trong tương lai

Trong tương lai, điêu khắc đương đại có thể gắn kết chặt chẽ hơn với các công nghệ mới nổi như trí tuệ nhân tạo, thực tế hỗn hợp (MR) và blockchain. AI có thể trở thành công cụ đồng sáng tạo cùng nghệ sĩ, MR tạo ra những trải nghiệm đa chiều hơn VR/AR, còn blockchain có thể góp phần giải quyết vấn đề xác thực và giao dịch tác phẩm nghệ thuật số. Đây là những hướng nghiên cứu và ứng dụng tiềm năng, góp phần hình thành một hệ sinh thái nghệ thuật vừa sáng tạo, vừa bền vững trong thời đại số.

Tài liệu tham khảo

- [1]. Adamson, G. (2010). *The invention of craft*. Berg Publishers. <https://dokumen.pub/the-invention-of-craft-9781350036123-9781350088092.html>
- [2]. Balletti, C., Ballarin, M., & Guerra, F. (2017). 3D printing: State of the art and future perspectives. *Journal of Cultural Heritage*, 26, 172-182. <https://doi.org/10.1016/j.culher.2017.02.010>
- [3]. Bishop, C. (2012). *Artificial hells: Participatory art and the politics of spectatorship*. Verso. [https://books.google.com.vn/books?hl=vi&lr=&id=rpZpEAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&dq=Bishop,+C.++\(2012\).+Artificial+hells:+Participatory+art+and+the+politics+of+spectatorship.+Verso.](https://books.google.com.vn/books?hl=vi&lr=&id=rpZpEAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&dq=Bishop,+C.++(2012).+Artificial+hells:+Participatory+art+and+the+politics+of+spectatorship.+Verso.)

- +&ots=W7P8JnWxUg&sig=vwJ_Dyf0zPDtjBOzFlwGhVxPyWA&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- [4]. Kersten, T. P., & Lindstaedt, M. (2012, October). Image-based low-cost systems for automatic 3D recording and modelling of archaeological finds and objects. In *Euro-Mediterranean Conference* (pp. 1-10). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-34234-9_1
- [5]. Ajabe-Alhat, R., Priyadarshi, D., Chaudhery, U., & Ramchandran, S. D. *Intellectual property rights in the digital era: Exploring the legal aspects of copyright in the context of digital content sharing and online platform. J Ecohumanism*. 2024; 3 (8): 7668.
- [6]. Oxman, N. (2016). Age of entanglement. *Journal of Design and Science*, 1(1). <https://doi.org/10.21428/7e0583ad>
- [7]. Paul, C. (2023). *Digital art*. Thames & Hudson. https://books.google.com.vn/books?hl=vi&lr=&id=46K7EAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP10&dq=Digital+Art&ots=YhPfLfJfWX&sig=LHc6ULb9xJo66nBoMMrc7i-YSqg&redir_esc=y#v=onepage&q=Digital%20Art&f=false
- [8]. Remondino, F. (2011). Heritage recording and 3D modeling with photogrammetry and 3D scanning. *Remote Sensing*, 3(6), 1104-1138. <https://doi.org/10.3390/rs3061104>
- [9]. Shanken, E. (2010, June). Contemporary Art and New Media: Toward a Hybrid Discourse?. In *conference "Transforming Culture in the Digital Age," Tartu Estonia, April* (Vol. 15, p. 10). <https://hybridge.wordpress.com/wp-content/uploads/2011/02/hybrid-discourses-overview-4.pdf>
- [10]. UNESCO. (2019). *Steering AI and advanced ICTs for knowledge societies: A rights, openness, access, and multi-stakeholder perspective*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000372132>
- [11]. Vial, G. (2019). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *The Journal of Strategic Information Systems*, 28(2), 118-144. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003>

DIGITAL TRANSFORMATION IN THE CREATION AND DEVELOPMENT OF CONTEMPORARY SCULPTURE ART

Hoang Khac Huyen²

Abstract: *In the context of global digital transformation, contemporary sculpture is undergoing fundamental changes in creation, production, exhibition, and preservation. This paper examines the multifaceted impact of digital technologies on sculpture, ranging from the application of 3D modeling, 3D printing, and CNC machining in artistic creation to online exhibitions and virtual museums facilitated by VR/AR technologies, as well as the role of 3D scanning and digital heritage in artifact preservation and restoration. The analysis reveals that digital transformation offers significant opportunities, including expanding creative spaces, enhancing public engagement, and improving preservation efficiency. However, it also poses challenges related to copyright issues, the potential loss of craftsmanship values, and inequalities in access to technology. Accordingly, the paper emphasizes the importance of integrating technology into education, creation, and preservation, while proposing sustainable development orientations for contemporary sculpture in the digital era.*

Keywords: *contemporary sculpture, digital transformation, digital technology, digital art, heritage preservation*

² University of Industrial Fine Arts, Hanoi