

NGHIÊN CỨU THỬ NGHIỆM ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ IN 3D TRONG SẢN XUẤT SẢN PHẨM LƯU NIỆM

Đỗ Thị Thu Thủy*, Bùi Văn Biên, Tạ Thị Thúy Hương, Chu Đức Hòa

Khoa Công nghệ và Kỹ thuật

**Email: thuydt77@dhhp.edu.vn*

Ngày nhận bài: 10/3/2025

Ngày PB đánh giá: 15/4/2025

Ngày duyệt đăng: 05/5/2025

Tóm tắt: Công nghệ in 3D, hay còn được gọi là sản xuất bồi đắp, đã được công nhận là một cuộc cách mạng trong sản xuất công nghiệp, hiện nay nó đã đi vào hầu hết các lĩnh vực của công nghiệp, bao gồm cả sản xuất sản phẩm lưu niệm. Bài viết này cung cấp một góc nhìn sâu sắc về quá khứ, hiện tại và tương lai của công nghệ in 3D trong sản xuất sản phẩm lưu niệm. Quy trình sản xuất sản phẩm lưu niệm có thể được cải thiện hoặc thay đổi đáng kể bởi công nghệ in 3D. Với sự trợ giúp của công nghệ in 3D, các nhà sản xuất có thể làm ra các sản phẩm đơn giản hoặc các chi tiết sau đó lắp ráp thành sản phẩm phức tạp từ một số vật liệu cụ thể với chi phí hợp lý. Hai trường hợp được trình bày để giải thích và minh họa các cách thức phát triển sản phẩm trên.

Từ khóa: In 3D, CAD/CAM, sản xuất số, sản phẩm lưu niệm.

EXPERIMENTAL STUDY ON THE APPLICATION OF 3D PRINTING TECHNOLOGY IN SOUVENIR PRODUCT MANUFACTURING

Abstract: 3D printing, also named as additive manufacturing, has been recognized as such a revolution in manufacturing, which currently has penetrated almost every aspect of industry sectors, including souvenir product manufacturing. The article provides an insightful look at the past, present and future of 3D printing technology in souvenir product manufacturing. The souvenir product manufacturing procedures may be hugely improved or changed by 3D printing. With the aid of 3D printing, manufactures may make simple products or parts then assemble into the complex products from some specific materials at a reasonable cost. Two cases are presented to explain and illustrate the above product development strategies.

Keywords: 3D printing, CAD/CAM, digital manufacturing, souvenir product.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ngày nay du lịch đã trở thành một lĩnh vực kinh tế-xã hội phổ biến và quan trọng. Hiệp hội lữ hành quốc tế nhận định rằng du lịch là một ngành kinh tế lớn nhất thế giới vượt lên cả ngành sản xuất ô tô, sắt thép, linh kiện điện tử hay nông nghiệp. Trong đó, các cửa hàng bán sản phẩm lưu niệm đã và đang tạo ra nguồn doanh thu đáng kể cho các điểm du lịch nói riêng và ngành công nghiệp không khói nói chung [1]. Việc mua sản phẩm lưu niệm không chỉ mang đến cho du khách những cuộc gặp gỡ để giao tiếp với người dân

địa phương mà còn lưu giữ được những kỷ niệm những nơi họ đã từng đến. Nó có thể là những móc chìa khóa, những chiếc bút có tên điểm du lịch, thậm chí là biểu tượng của thành phố hay của đất nước thu nhỏ. Đối với du khách, quà tặng không đơn giản là một món hàng, đôi khi nó là một tác phẩm nghệ thuật [2]. Vì vậy, sản phẩm lưu niệm không chỉ là quà tặng mà còn thể hiện được kỉ niệm về một người, một địa điểm hoặc sự kiện nào đó; là sản phẩm mang dấu ấn văn hóa, vật chất và tinh thần của một dân tộc, địa phương trong một giai đoạn lịch sử.

Sản phẩm lưu niệm thường được làm thủ công ở các làng nghề, đặc biệt là đồ thủ công mỹ nghệ, có nét riêng độc đáo mang đậm dấu ấn của nơi sản xuất. Phương thức, quy trình, kỹ thuật sản xuất sản phẩm lưu niệm phần nhiều do cha truyền con nối nên vẫn giữ được phong cách truyền thống [2], [3]. Tuy nhiên, việc áp dụng những tiến bộ khoa học công nghệ đã thay đổi cách thức tạo ra, truyền đạt và hấp thu không gian và trải nghiệm du lịch [4], [5], [6]. Trong tài liệu tham khảo [6], dựa trên công nghệ thực tế ảo và công nghệ mô hình hóa ba chiều, các sản phẩm du lịch liên quan đến các điểm danh lam thắng cảnh đã được thiết kế. Cụ thể quang cảnh công viên Elephant Truck Hill đã được xây dựng trên nền tảng hiển thị toàn cảnh thực tế ảo bằng 87 ảnh toàn cảnh và 70 hình ảnh hai chiều. Các thuật toán xử lý đám mây điểm và học máy mới nhất đã được sử dụng để thiết kế thuật toán tái tạo cảnh ba chiều dựa trên sự hiểu biết về ngữ nghĩa và tính khả thi của thuật toán được xác định trên tập dữ liệu ảnh hai chiều cục bộ. Thực nghiệm cho thấy kết quả tái tạo của đám mây điểm phù hợp với cảnh gốc. Đối với nghiên cứu ở tài liệu [5], biểu đồ tri thức và công nghệ thiết kế với sự trợ giúp của máy tính (CAD) được sử dụng để xây dựng hệ thống quản lý thiết kế sản phẩm lưu niệm cũng như các ảnh hưởng ứng dụng thực tế của hệ thống này đã được đề xuất. Đầu tiên, sử dụng phần mềm phổ tri thức để phân tích các thay đổi trong các chủ đề nghiên cứu liên quan đến sản phẩm lưu niệm và tính toán xu hướng phát triển của lĩnh vực này ở các quốc gia khác nhau. Thứ hai, công nghệ CAD được sử dụng để cập nhật thiết kế sản phẩm lưu niệm, biến khái niệm thiết kế đồ họa thành phong cách thiết kế ba chiều và trực quan. Cuối cùng phân tích kết quả ứng dụng thực tế của biểu đồ tri thức và công nghệ CAD trong quản lý và thiết kế sản phẩm lưu niệm.

Một hướng nghiên cứu khác trong tài liệu tham khảo [7] đã đánh giá nhận thức và sự tương tác của du khách với các sản phẩm lưu niệm tùy chỉnh được in 3D. Đồng thời, nhóm tác giả này cũng xem xét những thách

thức mà việc áp dụng công nghệ in 3D làm phương pháp sản xuất sản phẩm lưu niệm có thể đặt ra trong môi trường di sản. Các phát hiện cho thấy rằng bằng cách tham gia vào quá trình thiết kế và "sản xuất" sản phẩm lưu niệm, ngay cả trong việc lựa chọn màu sắc hoặc kích thước đơn giản và chứng kiến quá trình sản xuất theo thời gian thực, du khách sẽ chuyển từ người tiêu dùng thành người đồng thiết kế và người tiêu dùng sản xuất các đồ vật lưu niệm. Đối với một số du khách, cơ hội đồng thiết kế sản phẩm lưu niệm của riêng họ mang lại cảm giác gắn kết tinh cảm chặt chẽ hơn với địa điểm đã đến thăm. Kết quả khảo sát cho thấy rằng sản phẩm lưu niệm in 3D có thể được coi như một loại sản phẩm lưu niệm mới và đây sẽ là hướng nghiên cứu cần được triển khai trong tương lai sắp tới.

Chính vì vậy, mục đích chính của bài viết này là nghiên cứu thử nghiệm việc sử dụng công nghệ in 3D làm phương thức sản xuất trong quá trình sản xuất sản phẩm lưu niệm bằng máy in 3D vật liệu nhựa.

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Rất nhiều công nghệ in 3D đã được phát triển. Trong tài liệu [8], các công nghệ này được phân loại thành công nghệ in 3D VPP (Vat Photopolymerization), công nghệ in 3D PBF (Powder Bed Fusion), công nghệ in 3D DED (Directed Energy Deposition), công nghệ in 3D MJ (Material Jetting), công nghệ in 3D SL (Sheet Lamination), công nghệ in 3D BJ (Binder Jetting) và công nghệ in 3D MEX (Material Extrusion). Công nghệ in 3D MEX, hay biến thể với tên gọi công nghệ in 3D FDM (Fused Deposition Modelling), được phát minh bởi Scott Crump dựa trên nguyên lý nung nóng chảy vật liệu ở nhiệt độ cao, sau đó hỗn hợp vật liệu vật liệu nóng chảy sẽ được đùn qua đầu in thành các lớp hình thành sản phẩm. Công nghệ in này là công nghệ in 3D phổ biến và được ưa chuộng nhất vì tính chất đơn giản và giá thành rẻ nhất trong số các công nghệ in 3D nêu trên.

2.1. Máy in 3D Creality Ender-3 V3 SE

Máy in 3D Creality Ender-3 V3 SE, minh họa ở hình 1, được giới thiệu ra thị trường vào

tháng 8 năm 2023. Đây là dòng máy in giá thành thấp, phổ biến và dễ sử dụng. Máy in có cảm biến CR Touch để tự động cân bằng và cảm biến biến dạng để tự bù trục Z. Máy cũng có giao diện người dùng đơn giản, hiển thị đầy đủ thông tin giúp vận hành dễ dàng. Cấu trúc máy chắc chắn, có khả năng nâng đỡ bàn in ổn định, dễ lắp ráp. Đầu in của máy in Ender-3 V3 SE, sử dụng công nghệ đùn trực tiếp, hoạt động tốt với các dòng vật liệu nhựa PLA, PETG và TPU, là một tính năng ưu việt hơn các dòng máy trước đó. Phần mềm Creality Print của máy được thiết kế để cung cấp cho người sử dụng một công cụ mạnh mẽ nhằm tối ưu hóa quá trình in 3D. Phần mềm này cho phép tìm kiếm, chỉnh sửa mô hình, cài đặt thông số in, cho phép lưu trữ file chương trình và có thể truy xuất tới máy in thông qua cổng USB hoặc kết nối mạng internet.



Hình 1. Máy in 3D Creality Ender-3 V3 SE

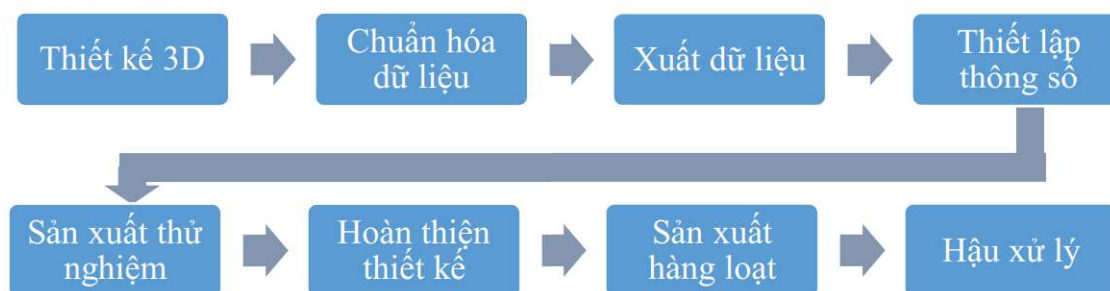
Thông số kỹ thuật của máy được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1. Thông số kỹ thuật của máy in 3D Creality Ender-3 V3 SE [9]

Thuộc tính	Giá trị
Khổ in	220*220*250mm
Trọng lượng tịnh	349*364*490mm
Tổng trọng lượng	7,12 kg
Tốc độ in điển hình	9,4 kg
Tốc độ in tối đa	180mm/s
Gia tốc in tối đa	250mm/s
Độ chính xác in	2500 mm/s ²
Chiều cao lớp in	± 0,1 mm
Số lượng đầu in	1
Nhiệt độ đầu in	≤260 °C
Đường kính đầu in	0,4mm
Bàn in	PEI
Nhiệt độ bàn in	≤100 °C
Điện áp	200-240V, 50/60Hz

2.2. Quy trình sản xuất chung cho sản phẩm lưu niệm

Đối với sản phẩm lưu niệm, tùy thuộc cơ sở sản xuất cũng như chủng loại sản phẩm, họ sẽ xây dựng quy trình chế tạo riêng. Sau khi nghiên cứu, nhóm đã đề xuất một quy trình sản xuất chung cho sản phẩm lưu niệm sử dụng công nghệ in 3D một cách cơ bản và dễ hiểu theo các bước như trong hình 2.



Hình 2. Quy trình sản xuất chung cho sản phẩm lưu niệm

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

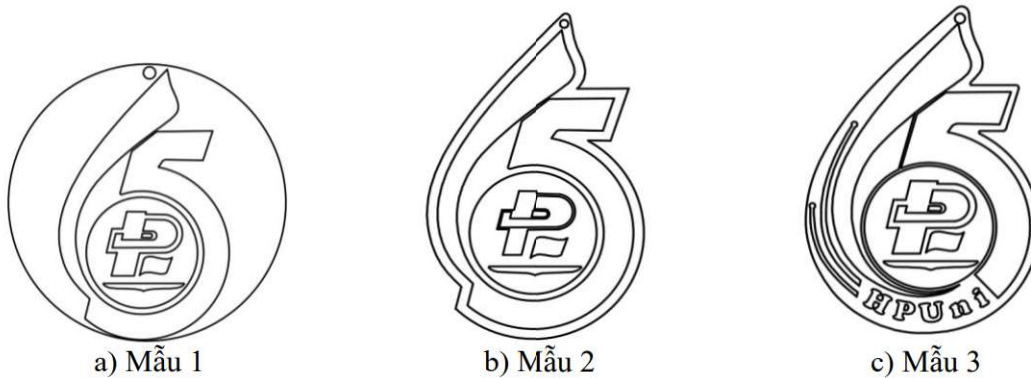
3.1. Quy trình in 3D sản phẩm lưu niệm liền khối

Năm 1959, cơ sở đào tạo tiền thân đầu

tiên của Trường Đại học Hải Phòng là Trường Sư phạm Trung cấp Hải Phòng được thành lập theo Nghị định số 379 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục. Trải qua các giai đoạn phát triển, năm 2004, Nhà trường chính thức mang tên Trường

Đại học Hải Phòng. Đó là một chặng đường lịch sử được bồi đắp nên bởi tình yêu người, yêu nghề, bởi những lo toan, trăn trở, cống hiến của rất nhiều các thế hệ lãnh đạo, các thầy, cô giáo, cán bộ viên chức, người lao động và người học. Trường Đại học Hải Phòng ngày hôm nay là sự hội tụ của lịch sử, của truyền thống giáo dục, đào tạo với những

năm tháng không thể nào quên. Với mong muốn được góp phần nhỏ bé vào lễ kỷ niệm 65 năm truyền thống xây dựng và phát triển của Nhà trường, nhóm đã nghiên cứu thiết kế sản phẩm lưu niệm liền khối dạng móc khóa. Trên cơ sở của logo kỷ niệm 65 năm của Nhà trường, nhóm đã xây dựng một số mẫu thiết kế trong hình 3.



Hình 3. Một số mẫu thiết kế sản phẩm móc khóa

Các bước thiết kế 3D, chuẩn hóa dữ liệu, và xuất dữ liệu được thực hiện trên phần mềm thiết kế Solidworks. Tập dữ liệu được truy xuất theo định dạng STL và chuyển sang máy

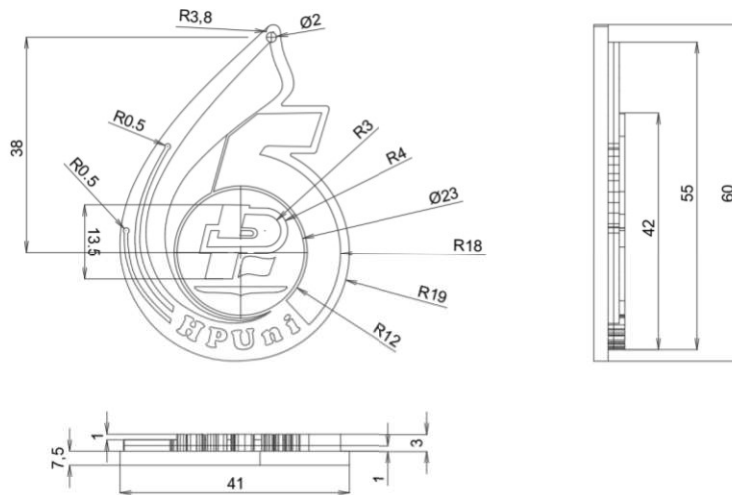
in 3D Creality Ender-3 V3 SE. Tiếp theo, các bước thiết lập thông số và sản xuất thử nghiệm được tiến hành. Sản phẩm hình thành được trình bày trong hình 4.



Hình 4. Một số mẫu thiết kế sản phẩm móc khóa

Mẫu 1 có thiết kế đơn giản, chưa có nhiều điểm nhấn. Mẫu 2 đã phù hợp với kiểu dáng sản phẩm móc khóa nhưng việc phối màu chưa làm nổi bật được logo kỷ niệm 65 năm. Mẫu 3 là bản thiết kế được chọn, có hình

thức và kích thước phù hợp với 1 sản phẩm lưu niệm. Nhóm tác giả tiếp tục chỉnh sửa và hoàn thiện bản thiết kế để phù hợp với thông số máy in 3D. Bản vẽ chi tiết của sản phẩm móc khóa được trình bày trong hình 5.



Hình 5. Bản vẽ chi tiết của sản phẩm móc khóa

Để sản xuất hàng loạt sản phẩm móc khóa, một bộ thông số kỹ thuật của máy in 3D được thiết lập tối ưu cho 3 sản phẩm trong 1 lần in và trình bày trong bảng 2.

Bảng 2. Bộ thông số kỹ thuật của máy in 3D cho sản phẩm móc khóa

Thứ tự in theo màu	Nhiệt độ in (°C)	Đường kính sợi (mm)	Chiều dày màu (mm)	Thời gian in (s)
Trắng	195-220	1,75	2,5	1420
Vàng	195-220	1,75	1	475
Xanh	195-220	1,75	1	433
Đỏ	195-220	1,75	1	231

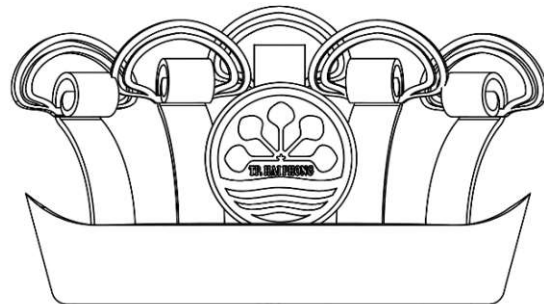
Công đoạn cuối cùng là hậu xử lý nhằm loại bỏ những phần nhựa không cần thiết ra khỏi sản phẩm. Đồng thời, phần dây treo được gắn vào móc khóa tạo thành 1 sản phẩm hoàn thiện. Một số sản phẩm hoàn thiện được minh họa trong hình 6.



Hình 6. Một số sản phẩm móc khóa hoàn thiện

3.2. Quy trình in 3D sản phẩm lưu niệm lắp ghép

Với cảm hứng từ sân khấu lễ hội Hoa Phượng Đỏ năm 2024 và biểu trưng mới của thành phố Hải Phòng, nhóm đã tiến hành thiết kế sản phẩm lưu niệm lắp ghép dạng sản phẩm lưu niệm để bàn. Bản thiết kế hoàn thiện của sản phẩm được trình bày trong hình 7.



Hình 7. Bản thiết kế hoàn thiện của sản phẩm lưu niệm để bàn

Tương tự như quy trình sản phẩm lưu niệm liền khối, các bước thiết kế 3D, chuẩn hóa dữ liệu, và xuất dữ liệu cũng được thực hiện trên phần mềm thiết kế Solidworks. Bộ thông số kỹ thuật sử dụng tương tự như sản phẩm lưu niệm liền khối. Các chi tiết cùng màu được bố trí cùng một lần in. Sau khi in thử nghiệm xong, tiến hành lắp ghép các chi tiết theo bản vẽ thiết kế. Sản phẩm lưu niệm để bàn được giới thiệu trong hình 8.



Hình 8. Sản phẩm lưu niệm để bàn

3.3. Đánh giá kết quả

Sau khi hoàn thiện và đánh giá chất lượng sản phẩm sau khi in 3D, ta thấy sản phẩm in đã đáp ứng được yêu cầu và mục tiêu thiết kế đặt ra. Sản phẩm sau in đảm bảo được kích thước, hình dáng, số lượng theo bản vẽ thiết kế. Tuy nhiên vẫn còn một số hạn chế về độ bền và độ chính xác so với phương pháp truyền thống. Một số vấn đề như độ bền, độ chính xác và độ mịn bề mặt của sản phẩm vẫn cần được cải thiện thông qua việc thay đổi thiết bị in 3D và hoàn thiện quy trình in.

Bên cạnh hai dạng sản phẩm đồ lưu niệm: sản phẩm móc khóa kỉ niệm 65 năm thành lập trường Đại học Hải Phòng và sản phẩm lưu niệm để bàn mang tính biểu trưng cho thành phố Hải Phòng, công nghệ in 3D có thể ứng dụng để sáng tạo ra nhiều hơn nữa các dạng sản phẩm độc đáo, sáng tạo, không giới hạn về hình dạng kích thước và phát triển các ý tưởng mới, tạo ra những sản phẩm lưu niệm mang tính nghệ thuật và văn hóa cao.

4. KẾT LUẬN

Sản phẩm lưu niệm là một trong những phương tiện chính để giới thiệu các đặc điểm văn hóa và phong tục dân gian ở các vùng du lịch. Chúng không chỉ có thể đáp ứng nhu cầu vật chất của khách du lịch đối với các khu du lịch mà còn thúc đẩy việc trau dồi kiến thức ở cấp độ tinh thần. Tăng cường ứng dụng khoa học công nghệ trong sản xuất sản phẩm lưu niệm có thể thúc đẩy tốt hơn sự phát triển chất lượng chung của ngành du lịch, tích hợp các nguồn lực du lịch và cải thiện lợi ích kinh tế. Trong nghiên cứu này, phương pháp in 3D được sử dụng để sản xuất hai dạng sản phẩm lưu niệm. Đầu tiên, sử dụng phần mềm thiết kế 3D để cập nhật thiết kế sản phẩm lưu niệm,

biến khái niệm thiết kế đồ họa thành phong cách thiết kế ba chiều và trực quan. Thứ hai, công nghệ in 3D được sử dụng và tạo ra sản phẩm lưu niệm một cách nhanh chóng. Nghiên cứu đã chỉ ra rằng thiết kế dưới sự trợ giúp của phần mềm 3D và công nghệ in 3D giúp quản lý quá trình sản xuất sản phẩm lưu niệm trong môi trường số và trực quan, không chỉ nâng cao chất lượng sản xuất sản phẩm lưu niệm mà còn chỉ ra hướng phát triển của ngành du lịch.

Trong nghiên cứu tiếp theo, nhóm tác giả sẽ tập trung vào hướng hoàn thiện chất lượng sản phẩm với các thiết bị in 3D chuyên nghiệp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. H. Jin, G. Moscardo, and L. Murphy (2017), Making sense of tourist shopping research: A critical review, *Tour. Manag.*, vol. 62, pp. 120-134.
2. N. T. T. Trinh, K. N. Huyền, and N. H. K. Ngân (2018), Thực trạng phát triển quà lưu niệm du lịch ở thành phố Cần Thơ, *Can Tho Univ. J. Sci.*, vol. 54(6), p. 180.
3. E. Zulaikha and M. Brereton (2011), Innovation strategies for developing the traditional souvenir craft industry, *First Int. Postgrad. Conf. Eng. Des. Dev. Built Environ. Sustain. Wellbeing*, no. April 2011, pp. 53-58.
4. C. Anastasiadou and S. Vettese (2021), Souvenir authenticity in the additive manufacturing age, *Ann. Tour. Res.*, vol. 89, p. 103188.
5. Z. Zhong and J. Liu (2024), Tourism Souvenir Design Based on Knowledge Graph and CAD Technology, *Comput. Aided. Des. Appl.*, vol. 21, no. S26, pp. 275-289.
6. Y. Deng, S. Y. Han, J. Li, J. Rong, W. Fan, and T. Sun (2020), The design of tourism product CAD three-dimensional modeling system using VR technology, *PLoS One*, vol. 15, no. 12 December.
7. C. Anastasiadou and S. Vettese (2019), From souvenirs to 3D printed souvenirs. Exploring the capabilities of additive manufacturing technologies in (re)-framing tourist souvenirs, *Tour. Manag.*, vol. 71, no. June 2018, pp. 428-442,.
8. E. Pei et al. (2023), *Springer Handbook of Additive Manufacturing*, in Springer Handbooks. Cham: Springer International Publishing.
9. Creality (2024), The manual of Creality Ender-3 V3 SE.