

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ IN 3D VÀO ĐÀO TẠO THIẾT KẾ, TẠO HÌNH ĐIỀU KHẮC

NGUYỄN VIỆT HÀ

Email: sctvietha@gmail.com

Trường Đại học Mỹ thuật Công nghiệp Việt Nam

APPLICATION OF 3D PRINTING TECHNOLOGY INTO TRAINING DESIGN AND CREATE SCULPTURE

TÓM TẮT

ABSTRACT



Hiện nay, khoa học công nghệ số đã phát triển một cách nhanh chóng chi phối nhiều lĩnh vực trong đời sống xã hội, từ khoa học kỹ thuật cho tới văn hóa nghệ thuật. Sự tiên bộ này của khoa học đã tạo ra một sự đổi mới không nhỏ, trong đó có lĩnh vực nghệ thuật điêu khắc xưa nay vẫn chung thủy với phương pháp tạo hình cổ điển, nhưng từ khi công nghệ số phát triển đã thêm vào đó một khái niệm mới “Điêu khắc trên chất liệu ảo” hay Điêu khắc kỹ thuật số (Digital sculpture). Tuy nhiên sự ảnh hưởng chưa mạnh mẽ, ý tưởng sáng tạo của các nhà điêu khắc số chỉ dừng lại ở không gian ảo, đến khi cuộc cách mạng công nghệ in 3D ra đời đã tạo một bước đột phá mới trong kỹ thuật tạo hình, cho phép các nghệ sĩ số hiện thực hóa ý tưởng của mình thành một mô hình vật lý hiện hữu trong không gian thật, đồng thời tạo đà phát triển cho các ngành công nghiệp tạo mẫu trong tương lai. Trên cơ sở đó, công nghệ in 3D ngày một được ứng dụng rộng rãi mang tính toàn cầu.

Từ khóa: Điêu khắc, thiết kế, tạo hình, công nghệ 3D

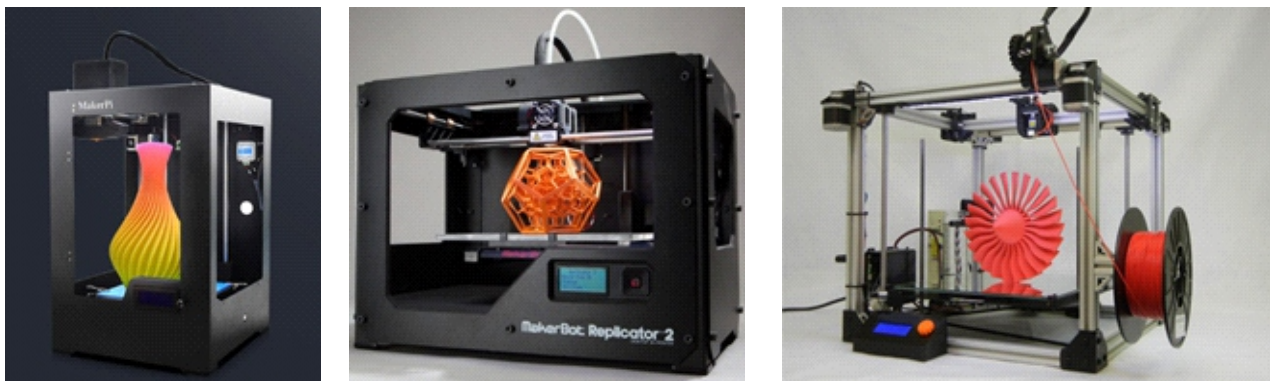
In the recent time, digital science and technology has developed quickly and dominates many fields in social life, from science and technology to culture and art. The advancement of science has created a significant innovation, including the field of sculpture which has traditionally been faithful to the classical shaping method. Since the development of digital technology it has been added a new concept of "Sculpting on virtual materials" or Digital sculpture. However, the influence was not strong. In addition, the creative ideas of digital sculptors only stopped in virtual space. Until the advent of 3D printing technology which was born, has created a new breakthrough in imaging techniques. This allows digital artists to realize their ideas into a physical model that exists in real space, while creating momentum for the modeling industry in the future. On that basis, 3D printing technology is increasingly applied widely globally.

Keywords: Sculpture, design, shaping, 3D technology

Công nghệ in 3D còn được hiểu là quá trình tạo mẫu nhanh đã được quảng cáo trên internet rất nhiều. Công nghệ in 3D bao gồm một loạt các quá trình và công nghệ cung cấp đầy đủ khả năng để sản xuất các chi tiết và sản phẩm từ các loại vật liệu khác nhau. Về cơ bản, tất cả các quy trình công nghệ đều có điểm chung là cách thức thực hiện sản xuất, là quá trình điền đầy các lớp của chất phụ gia, nó trái ngược hoàn toàn với quy trình sản xuất truyền thống như làm khuôn. Ứng dụng của công nghệ in 3D đang

phát triển rộng rãi từng ngày, nó thâm nhập sâu tới các lĩnh vực công nghiệp, nhà máy sản xuất, các ngành tiêu dùng. Gần đây, công nghệ này đã có ảnh hưởng tới lịch sử loài người nhiều hơn bất cứ lĩnh vực khác, đã tạo nên cho cuộc sống của chúng ta ngày một tốt hơn, đa dạng hơn bằng nhiều cách, mở ra con đường mới về khả năng, sự lựa chọn nhưng thường sẽ phải mất thời gian dài, đôi khi là cả vài thập kỷ, trước khi xuất hiện bởi sự đột phá của công nghệ này.

ARTS



Hình 1. Một số dạng máy in 3D

Có rất nhiều thuật ngữ khác nhau được dùng để chỉ Công nghệ in 3D. Theo tài liệu nhà sản xuất 3DHUBS: In 3D là một quá trình sản xuất chất phụ gia tạo ra một đối tượng vật lý từ một thiết kế kỹ thuật số. Có những công nghệ in 3D khác nhau và các vật liệu ta có thể in với nhau, nhưng tất cả đều dựa trên cùng một nguyên tắc: Từ một mô hình kỹ thuật số biến thành đối tượng vật lý ba chiều bằng cách thêm vào các lớp vật liệu. Mỗi loại công nghệ in 3D đều bắt đầu là một file thiết kế 3D kỹ thuật số, như là một kế hoạch chi tiết cho một đối tượng vật lý. Máy in 3D hoạt động để in ra các dữ liệu trên tập tin thiết kế giống như để in ra một tài liệu trên một tờ giấy thông qua tập tin văn bản. File thiết kế 3D này được cắt thành những lớp mỏng sau đó được gửi đến máy in 3D. Việc in có thể mất thời gian để hoàn thành tùy thuộc vào kích thước, và các đối tượng in thường sau xử lý để đạt được hoàn thành mong muốn.

Vật liệu in có sẵn nhưng khác nhau tùy theo loại máy in, từ nhựa cao su, đá sa thạch, kim loại và hợp kim - với ngày càng nhiều vật liệu xuất hiện trên thị trường theo mỗi năm. Trong điêu khắc, kỹ thuật đẽo, gọt được sử dụng với những tác phẩm cân loại bỏ bớt chất liệu thừa, hay kỹ thuật nặn - đắp được sử dụng để tạo nên hình thể bằng cách thêm vào. Với cách tiếp cận này, điêu khắc đã xuất hiện từ rất lâu với nhiều hình thức khác nhau và được hiểu là một dạng của nghệ thuật tạo hình, tồn tại trong không gian nhiều chiều, để thể hiện một hay nhiều ý nghĩa của tác phẩm. Ngày nay, điêu khắc hiện đại rất đa dạng về hình thức và nội dung thể hiện, trong đó điêu khắc kỹ thuật số cũng là một dạng thức kỹ thuật tạo hình thể trong điêu khắc hiện đại.

In 3D là in ra một mô hình vật lý theo hình thức xây dựng từng lớp, các lớp in lần lượt chồng lên nhau tạo thành mô hình bản sao từ mô hình 3D (kỹ thuật số). Mục in chính là vật liệu chuyển tải nội dung từ mô hình 3D sang mô hình vật lý hiện hữu trong không gian thật của chúng ta. Vật liệu có thể là nhựa, giấy, bột, polymer, hay kim loại..., các vật liệu này có đặc điểm là kết dính với nhau giữa các lớp đặt chồng lên

nhau. Các vật liệu có thể được in hiện nay từ nhiều loại nhựa cho đến các kim loại, gốm và các chất liệu giống cao su. Một số máy có thể kết hợp các vật liệu, làm ra một vật thể rắn ở một đầu và mềm ở đầu kia. Cùng với khoa học công nghệ phát triển, cho phép mô hình hóa dữ liệu thông qua máy tính, các nhà điêu khắc kỹ thuật số sử dụng không gian ảo như một nơi để thực hiện công việc sáng tạo của họ trong không gian vật lý. Các nhà điêu khắc hoàn thành các ý tưởng của mình thông qua phần mềm mô hình 3D, tạo mẫu nhanh (in 3D) và các công nghệ khác đang trở thành thiết bị tiêu chuẩn cho quá trình sáng tạo, thử nghiệm các tác phẩm nghệ thuật điêu khắc. Máy in 3D là một đối tượng cho phép hiện thực hóa mô hình ảo thành mô hình vật lý. Sự dịch chuyển bản thể học này là sâu sắc, vì các vật thể RP là nhựa, polyester... và đây cũng chính là sự đột phá trong các thành tựu đạt được của lĩnh vực điêu khắc kỹ thuật số.



Hình 2. Tượng được in bằng công nghệ in 3D

Qua đó cho thấy, về bản chất, điêu khắc kỹ thuật số dựa trên những tiến bộ gần đây trong kỹ thuật thu thập dữ liệu, máy tính trực quan, và các công nghệ tạo mẫu nhanh. Nó sử dụng các không gian ảo độc đáo của máy tính để tạo ra các mô hình số, sau đó kết hợp với máy in 3D tạo ra mô hình thực tế. Nguyên tắc tạo hình cơ bản của điêu khắc kỹ thuật số là một phương pháp thay thế cho thao tác lưới nhằm mục đích trực quan hơn. Nó mô phỏng các công cụ điêu khắc

ARTS

truyền thông dưới dạng "bàn chải" và thậm chí có thể hoạt động như một cách tiếp cận "đất sét không giới hạn" để xây dựng hình dạng trong quá trình điều khắc, sau đó ứng dụng công nghệ in 3D hiện thực hoá đối tượng kỹ thuật số thành đối tượng vật lý trong không gian thực để chúng ta nhìn ngắm. Có thể nói công nghệ in 3D là kỹ thuật tạo hình gián tiếp, sao chép hình dạng của đối tượng kỹ thuật số mà nhà điêu khắc đã sáng tạo trước đó trên chất liệu ảo hiện hữu ra mô hình thật. Vậy, "điều khắc kỹ thuật số" là sự hội tụ của công nghệ:

Data Acquisition (công nghệ đầu vào); Computer Aided Design, mô hình hóa, visualization (CAD) và Computer Aided Manufacturing (CAM).

Điều khắc kỹ thuật số là một sự tương tự gần giống với việc điều khắc truyền thống, vì nó cung cấp cho người điều khắc số một phòng làm việc với đầy đủ các dụng cụ điều khắc và các vật liệu cần thiết để sáng tạo bất kỳ tác phẩm điêu khắc nào. Mặc dù kỹ thuật số có thể không hoàn toàn tương đương với việc điều khắc trên đất sét thật, nhưng những kỹ thuật điều khắc và khái niệm tương tự được sử dụng trong điều khắc truyền thống cũng được áp dụng khi điều khắc trong kỹ thuật số.

Giống nhau: Theo quan điểm của học viên sự giống nhau bao gồm các yếu tố sau:

Thứ nhất: Ý tưởng; Thời gian; Điều kiện thực hiện, nếu như ba yếu tố này thiếu đi một, thì nhà điêu khắc truyền thống hay kỹ thuật số cũng không thể hoàn thành được tác phẩm hay sản phẩm điêu khắc.

Thứ hai: Con người luôn làm chủ thể trong mọi hoạt động sáng tạo điều khắc

Thứ ba: Điều khắc truyền thống hay điều khắc kỹ thuật số đều có chung các nguyên tắc tạo hình, tiêu chí thẩm mỹ...

Thứ tư: Tác phẩm điêu khắc truyền thống và kỹ thuật số ngôn ngữ biểu đạt đều tồn tại trên một chất liệu và không gian nhất định.

Sự khác biệt giữa làm việc với đất sét thực tế và đất sét ảo, có thể nói không có gì khác biệt nhiều. Khác biệt lớn nhất chính là kỹ năng sử dụng công cụ và cảm nhận hình khối giữa hai không gian thật và ảo. Thực tế, ranh giới khác biệt sớm được mờ dần khi công nghệ số ngày một thay đổi về phía trước.

Ưu điểm: Trong môi trường cạnh tranh ngày nay, các nhà sản xuất cần phải nhanh nhẹn để thích nghi nhanh với những thay đổi của thị trường. Khả thi của một ý tưởng sản phẩm là nhạy cảm về thời gian. Nguyên tắc thiết kế sản phẩm thông thường và kỹ thuật không thể

theo kịp với tốc độ này. Phương pháp tiếp cận thiết kế sản phẩm tiêu dùng in 3D nhằm nâng cao sức mạnh cho các nhà sản xuất bằng cách tăng cường hợp tác, tiết kiệm thời gian trong việc tạo mẫu và do đó tiếp cận thị trường và người tiêu dùng nhanh hơn.

- Với cách tiếp cận thiết kế sản phẩm tiêu dùng in 3D được các nhà thiết kế nhận được phản hồi rất quan trọng trong giai đoạn thiết kế ban đầu, giúp cho việc phát triển sản phẩm nhanh hơn và hiệu quả hơn. In 3D trong quá trình phát triển sản phẩm là lý tưởng cho việc tạo mẫu nhanh, kiểm tra chức năng, mô hình khái niệm, các bộ phận tùy chỉnh. Giải pháp in 3D có thể giúp các nhà sản xuất đạt được kết quả nhanh chóng.

- Các nhà thiết kế hiểu được tầm quan trọng tối cao của việc in 3D trong quá trình phát triển sản phẩm trong môi trường cạnh tranh này. Nhiều nhà thiết kế hàng đầu đã tích hợp việc in 3D trong giai đoạn tạo mẫu sản phẩm của họ. Trong thiết kế sản phẩm hiện đại, in 3D đã chịu trách nhiệm là một giải pháp tạo mẫu đầu và cuối mang lại hiệu quả về chi phí. Dưới đây là một vài lợi ích của in ấn 3D cho thiết kế sản phẩm:

Giảm chi phí: Các nguyên mẫu gia công phần mềm mất nhiều ngày và tốn kém. Mọi thay đổi và lặp lại thiết kế dẫn đến chi phí bổ sung. Với máy in 3D sẽ cho phép người dùng tạo ra nguyên mẫu trong nhiều giờ đồng hồ và tạo ra nhiều phiên bản với một phần nhỏ chi phí.

Tạo mẫu nhanh: thiết kế sản phẩm in 3D cho phép tạo mẫu nhanh chóng trong giai đoạn tiền sản xuất. Thời gian lưu trong giai đoạn tạo mẫu giúp các doanh nghiệp sản xuất nhanh hơn và tiếp cận thị trường nhanh hơn. Nói chung, các nhà sản xuất tận hưởng những lợi ích của chi phí thấp hơn và tăng tính linh hoạt.

Giảm rủi ro: Cách tiếp cận thiết kế sản phẩm tiêu dùng in 3D giúp nhà thiết kế kiểm tra và xác định các vấn đề thiết kế và sản xuất trong tương lai. Với in 3D, nhà thiết kế nhận được phiên bản thực tế của sản phẩm để nghiên cứu, cải tiến và tối ưu hóa. Điều này làm giảm rủi ro bằng cách thử nghiệm một thiết kế trước khi thực hiện bất kỳ khoản đầu tư công cụ. Nguy cơ rò rỉ ý tưởng sản phẩm và vi phạm sở hữu trí tuệ có thể được giảm thiểu như tạo mẫu nhanh có thể được thực hiện trong nhà.

So với cách tạo mẫu thông thường như CNC hay đập thạch cao, đất sét... Có vẻ in 3D chiếm ưu thế hơn nhiều về giá, độ chính xác sản phẩm mẫu cao mà giá thành rất vừa túi tiền.

- Máy in 3D có cấu tạo khá đơn giản, ngay đến một người không hề qua trường lớp về máy móc vẫn có thể

ARTS

dễ dàng tháo ra và lắp lại. Các bộ phận trong máy in cũng riêng biệt, có thể dễ dàng sửa chữa, thay thế. Đây cũng là ưu điểm của công nghệ cho người dùng cuối.

Hạn chế: Không như chiếc máy in giấy thông thường, máy in 3D có cách hoạt động phức tạp hơn. Chúng ta phải có file 3D, sau đó dùng phần mềm cắt lớp để chuyển file này thành file cho máy in, và điều chỉnh máy in hoạt động như ý. Bạn phải có một ít kiến thức cơ bản về 3D và máy tính mới có thể sử dụng tốt được máy.

+ **Kích thước nhỏ:** Đa số các máy in 3D trên thị trường có kích thước in khá nhỏ, 25x25x20cm. Một phần vì thời gian in lâu, nếu kích thước lớn quá thì in rất lâu, một phần vì giá thành làm kích thước lớn sẽ đội giá máy in lên cao, tởng khi nhu cầu lại không có.

Cách khắc phục là khi có mô hình lớn hơn kích thước máy có thể in, bạn có thể tách mô hình ra làm nhiều phần để in riêng, sau đó ráp chúng lại với nhau. Độ chính xác của máy in rất cao, nên các phần sẽ khớp hoàn toàn với nhau.

+ **Thời gian in:** Không như chiếc máy in giấy thông thường, máy in 3D có cách hoạt động phức tạp hơn. Bạn phải có file 3D, sau đó dùng phần mềm slice để chuyển file này thành file cho máy in, và điều chỉnh máy in hoạt động như ý. Bạn phải có một ít kiến thức cơ bản về 3D và máy tính mới có thể sử dụng tốt được máy.

Nếu chỉ xét sự tăng trưởng của nền công nghiệp chế tạo máy in 3D thì không đủ để nói công nghệ in 3D có thể thay đổi ngành sản xuất truyền thống. Tuy trên thực tế, in 3D mang lại nhiều ưu điểm so với sản xuất truyền thống, nhưng để thấy rõ hơn xin trình bày bảy ưu điểm dưới đây của việc ứng dụng công nghệ in 3D trong ngành tạo mẫu điều khắc:

- **Sự linh hoạt trong thiết kế sản phẩm:** Trong sản xuất truyền thống bị hạn chế về sự thay đổi hoặc điều chỉnh kiểu dáng sản phẩm trong dây chuyền sản xuất. Sản xuất phụ gia (in 3D) sẽ cho phép điều chỉnh hoặc thay đổi thiết kế và vật liệu sản phẩm một cách dễ dàng. Bởi vì quy trình sản xuất công nghệ in 3D hoàn toàn độc lập.

- **Không có chi phí thêm cho sự phức tạp thiết kế:** trong sản xuất truyền thống, các sản phẩm phức tạp hơn chắc chắn sẽ dẫn đến chi phí cao hơn. Khi sử dụng in 3D, không cần phải thay đổi quy trình sản xuất cho sản phẩm phức tạp.

- **Sản xuất theo đơn hàng lẻ (số ít):** Theo truyền thống, chi phí rất đắt để sản xuất cho những đơn hàng này. Tuy nhiên, trong in 3D không có sự khác biệt lớn

giữa chi phí in một đơn hàng hay sản xuất hàng loạt.

- **Đơn giản hóa quá trình sản xuất:** Vì máy in 3D sử dụng một mô hình số đã được thiết kế, sự liên quan của người vận hành và trình độ chuyên môn không quan trọng như trong sản xuất truyền thống.

- **Chuỗi cung ứng và dây chuyền lắp ráp:** Sản xuất phụ gia (in 3D) có thể sản xuất toàn bộ sản phẩm trong một quá trình; sản xuất truyền thống thường đòi hỏi một phần trăm hoặc thậm chí hàng ngàn bước giữa đầu và cuối chu kỳ sản xuất.

- **Sản xuất tức thì trên quy mô toàn cầu:** Hầu hết các thiết kế in 3D đều có thể truy cập được trên internet, nên sản xuất ở mọi nơi trên thế giới, thay vì sản xuất ở nước A vận chuyển tới nước B. Điều này cho thấy cắt giảm chi phí rất lớn trong quá trình sản xuất và chuỗi cung ứng sản phẩm.

- **Giảm chất thải và khí thải:** Trong sản xuất phụ gia (in 3D) chỉ sử dụng vật liệu cần thiết cho sản xuất, dẫn tới hầu như không lãng phí. Hơn nữa, in ấn hàng hoá cục bộ sẽ làm giảm nhu cầu vận chuyển và kết quả là cắt giảm khí thải. Điều khắc xưa nay vẫn là một thể loại nghệ thuật tạo hình mang tính đặc thù, phương pháp tạo hình chủ yếu dựa trên kỹ thuật tạo hình bằng tay: như đục - đục; khắc - chạm; nặn - đắp... người làm điều khắc thường sử dụng các công cụ tạo hình có tính năng phù hợp với từng vật liệu điều khắc như: Vật liệu đất sét thì công cụ thường dùng là bay tre, nạo sắt, giao cắt đất...; Vật liệu bằng gỗ thì công cụ thường dùng như đục, tác, máy phay, máy cưa lọng... Vật liệu bằng đá như máy cắt đá, máy khoan, các loại mũi đục đá... Những năm gần đây, do khoa học công nghệ phát triển nên đã thêm vào lĩnh vực điều khắc gỗ một bộ công cụ điều khắc bằng công nghệ CNC quá tuyệt vời. Trên thực tế chỉ xem xét về mặt tích cực, nhưng những khó khăn chung hiện nay vướng mắc của người sản xuất còn rất nhiều như: Thiếu vốn đầu tư công nghệ; chuyên gia hướng dẫn sử dụng công nghệ...

Vai trò thiết kế của nhà điều khắc trong thời kỳ công nghệ phát triển đòi hỏi có tính linh động hơn, ngoài việc nắm bắt nhu cầu thị trường, thị hiếu thẩm mỹ, xu hướng thiết kế còn phải trực tiếp tham gia vào sản xuất: Nếu như trong tương lai các hệ thống dịch vụ bán hàng đều có máy in 3D, việc thay đổi kích thước hay mẫu mã sản phẩm theo ý khách hàng trong lúc mua, chắc chắn nhà thiết kế sẽ đảm trách công việc này. Bởi vì không cần phải mất nhiều thời gian và chi phí cho việc sửa đổi mẫu mã trong quy trình sản xuất. Vậy, vai trò của nhà điều khắc trong thiết kế sản phẩm in 3D giữ một vị trí hết sức quan trọng, quyết định cho sự thành công hay thất bại của một sản phẩm sau khi cung ứng ra thị trường,

ARTS

đồng thời đáp ứng được nhu cầu thiết kế trong xu thế hội nhập, toàn cầu hóa nền kinh tế công nghệ 4.0.

Cùng với sự phát triển này, công nghệ in 3D cũng mang lại cho ngành điêu khắc một bước đột phá mới trong kỹ thuật tạo hình, đó là: Điêu khắc chất liệu ảo và in 3D. Tuy ứng dụng còn hạn chế, do điều kiện thực tế chưa đáp ứng được, nhưng tiềm năng ứng dụng công nghệ in 3D vào điêu khắc là vô cùng lớn, vì tính năng tùy biến của công nghệ số rất cao, cho phép các nhà điêu khắc thực hiện được mọi tư duy sáng tạo trong nghệ thuật mang lại nhiều lợi ích như điều kiện thực hiện. So với điêu khắc truyền thống thì điêu khắc kỹ thuật số chỉ cần một máy tính là đủ, mọi vật liệu và dụng cụ để điêu khắc đều nằm trên máy tính, cắt giảm rất nhiều thời gian và kinh phí cho người làm điêu khắc, chỉ tạo mẫu một lần sau đó có thể in nhiều kích thước khác nhau cùng trên một file mẫu; không gian không cần nhà xưởng lớn mà có thể làm việc bất cứ ở đâu với một chiếc laptop; cắt giảm rất nhiều thời gian trong quá trình điêu khắc; kinh tế trong điêu khắc kỹ thuật số thì được cắt giảm đi rất nhiều bởi vì, công đoạn tạo mẫu được thực hiện trên chất liệu ảo và chỉ tốn kinh phí cho vật liệu in 3D, góp phần vào công cuộc đổi mới quy trình sản xuất sản phẩm cho ngành công nghiệp tạo mẫu, đồng thời cũng mở ra cho ngành điêu khắc một hướng mới về kỹ thuật tạo hình mới (điêu khắc kỹ thuật số - in 3D), giúp cho quá trình sáng tạo của các nghệ sĩ điêu khắc thực hiện tác phẩm được dễ dàng hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Trần Ngọc Canh (1980)**, *Tác phẩm hình khối không gian*, Nxb Đại học Mỹ thuật Công nghiệp.
2. **Nguyễn Xuân Chánh (2016)**, “*Công nghệ in 3D đã đột phá vào mọi ngành nghề*”, Nxb Bách khoa.
3. **Lê Lâm (2015)**, *Công nghệ in 3D - Lịch sử và ứng dụng*, *Công nghệ in 3D - Tác động và thách thức*, *Công nghệ in 3D - Vai trò quản lý và chiến lược phát triển*, *Tạp chí Tia Sáng-Bộ khoa học và công nghệ*.
4. **Nguyễn Cảnh Thước (2015)**, *Bài giảng cơ sở tạo hình khối không gian*, Nxb Giáo dục Việt Nam.
5. **Abhishek Saxena (2016)**, *A Comprehensive Study on 3D*.
6. **Buy Raitt and Greg Minter (2000)**, *Digital Sculpture Techniques*.



Hình 3. Tượng được in 3D bằng chất liệu nhựa PLA