

Công nghệ in 3D và định hướng lộ trình phát triển tại Việt Nam

TS Tạ Việt Dũng, TS Trần Thị Thu Hương, TS Nguyễn Khánh Tùng

Cục Ứng dụng và Phát triển công nghệ, Bộ KH&CN

Công nghệ in 3D được ứng dụng rộng rãi trong các ngành công nghiệp, công nghệ tạo mẫu nhanh, giúp doanh nghiệp chuyển đổi các sáng kiến, ý tưởng thành những sản phẩm thực tế một cách nhanh chóng và hiệu quả. Xuất hiện ở Việt Nam vào năm 2003, từ chỗ chủ yếu ứng dụng trong nghiên cứu, đến nay công nghệ in 3D đã có mặt ở khá nhiều lĩnh vực như y khoa, kiến trúc, mỹ nghệ, thời trang, cơ khí, giáo dục... Trên cơ sở đánh giá thực trạng ứng dụng công nghệ in 3D ở Việt Nam, bản đồ công nghệ in 3D đã được xây dựng nhằm góp phần định hướng ứng dụng và phát triển công nghệ này ở nước ta.

Lịch sử phát triển và khả năng ứng dụng

Công nghệ in 3D được ra đời vào cuối những năm 1980, còn được biết đến với tên gọi “công nghệ sản xuất đắp dần”, đã trở thành xu hướng công nghệ quan trọng trên thế giới và là một trong những công nghệ chủ chốt của cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư. Theo các chuyên gia, đây cũng chính là “chìa khoá” công nghệ cho tương lai mà bất cứ doanh nghiệp nào, ngành công nghiệp sản xuất nào và bất cứ quốc gia nào đều phải chú ý.

Hiện nay, các ứng dụng của công nghệ in 3D đang ngày càng phát triển rộng rãi, nó thâm nhập sâu vào các lĩnh vực, từ công nghiệp vĩ mô như hàng không, vũ trụ đến các ngành cơ bản như y tế, giáo dục, xây dựng, kiến trúc, nghệ thuật và thời trang. Cụ thể, trong ngành công nghiệp điện tử, máy in 3D đã được sử dụng để chế tạo các bộ phận phức tạp, đặc biệt từ các chất liệu khác nhau và đã mở ra một trào lưu mới. Trong công nghiệp sản xuất, máy in 3D được sử dụng ngày càng rộng rãi nhờ khả năng sản xuất các mô hình có hình dạng phức tạp, tạo nhanh sản phẩm thử nghiệm theo yêu cầu...

mở ra tiềm năng về lợi thế chi phí sản xuất, cải tiến quy trình và cả sản phẩm cho các nhà cung cấp. Trong công nghiệp ô tô, in 3D được sử dụng để sản xuất thử nghiệm các thiết kế, tạo mẫu và sản xuất một số bộ phận, công cụ lắp ráp đặc biệt. Thậm chí, người ta đã ứng dụng công nghệ in 3D để sản xuất ra những chiếc xe hoàn chỉnh. Trong y tế, công nghệ in 3D đã được ứng dụng để sản xuất các mô sinh học, mô hình giải phẫu bộ phận cơ thể con người (xương, răng, tai giả...). Công nghệ này cũng được sử dụng để hỗ trợ các thử nghiệm về phương pháp và công nghệ y tế mới, tăng cường nghiên cứu y khoa, giảng dạy và đào tạo đội ngũ y, bác sỹ. Đặc biệt, với in 3D các mô sinh học (Bioprinting), người ta còn kỳ vọng là có thể sản xuất ra các bộ phận cơ thể người phục vụ cho việc thay thế và cấy ghép các cơ quan bị hỏng. Trong giáo dục, in 3D có những ứng dụng rất thiết thực, đặc biệt liên quan đến các môn học khoa học, công nghệ, kỹ thuật và kỹ năng toán học. Sinh viên có thể thiết kế, sản xuất các sản phẩm trong lớp học và có cơ hội thử nghiệm các ý tưởng, vừa học vừa làm với máy in 3D. Cách làm này giúp tăng hứng thú học

tập, làm việc theo nhóm, tương tác trong lớp học cũng như hỗ trợ khả năng sáng tạo và tư duy 3 chiều của sinh viên...

Ứng dụng công nghệ in 3D ở Việt Nam

Sự cải tiến liên tục đã thúc đẩy giới hạn và mở khóa việc sử dụng công nghệ in 3D trong hàng loạt ứng dụng sản xuất. Các ứng dụng này dự kiến sẽ trở nên phổ biến hơn nữa trong 5 đến 7 năm tới. Việt Nam cũng không nằm ngoài xu thế đó. Kinh tế nước ta đang phát triển, công nghiệp chiếm tỷ trọng cao là cơ sở cho sự phát triển của công nghệ in 3D.

Xuất hiện ở Việt Nam từ năm 2003 và chủ yếu được ứng dụng trong nghiên cứu (do chi phí cao), đến nay, công nghệ này đã có mặt ở khá nhiều lĩnh vực như y khoa, kiến trúc, mỹ nghệ, thời trang, cơ khí, giáo dục... (hình 1).

Hiện tại, phần lớn các công ty in 3D ở Việt Nam phải nhập khẩu thiết bị, do trong nước mới chỉ chế tạo được các máy CNC (máy gia công từ hình 3D trên máy tính) và máy in 3D có độ chính xác thấp, in các vật thể có kích thước nhỏ hoặc không quá lớn. Nguyên liệu in 3D cũng chưa tự sản xuất được,

Diễn đàn Khoa học và Công nghệ



Hình 1. Tóm lược quá trình ứng dụng công nghệ in 3D ở Việt Nam.

chủ yếu nhập khẩu từ Trung Quốc. Hiện trạng các công nghệ in 3D tại Việt Nam được khái quát ở hình 2.

Thực tế khảo sát và tìm hiểu tại các đơn vị nghiên cứu và doanh nghiệp hoạt động trong lĩnh vực in 3D nhựa tại nước ta cho thấy, Fused Deposition Modeling (FDM) và Stereolithography (SLA) cùng một số ít Digital Light Processing (DLP) là các công nghệ thường được sử dụng. Trong đó, FDM là công nghệ phổ biến nhất. SLA và DLP là nhóm công nghệ in 3D có thể tạo ra các mô hình vật thể có độ chi tiết cao, sắc nét và chính xác nhưng đi đôi với nó là yêu cầu cao về máy móc, thiết bị và chi phí đắt đỏ của nguyên vật liệu. Bên cạnh đó, nguồn nhân lực có trình độ cao, đảm bảo chất lượng, nắm vững công nghệ và thiết bị cũng như trình độ thiết kế, tạo mẫu trong nghiên cứu, ứng dụng, sản xuất và phát triển các sản phẩm từ

công nghệ in 3D còn thiếu và yếu, cần phải đào tạo, bồi dưỡng liên tục. Công nghệ Selective Laser Sintering (SLS) mặc dù tạo ra sản phẩm có độ bền thực nhất với độ bền cơ lý cao nhưng được sử dụng rất ít, mới chỉ có 1-2 doanh nghiệp (chủ yếu là doanh nghiệp FDI) đầu tư cho công nghệ này.

Hiện tại, một số viện nghiên cứu, trường đại học của Việt Nam đã từng bước làm chủ các công nghệ in 3D trong nhiều lĩnh vực và nhiều loại nguyên vật liệu khác nhau. Trong đó, Viện Cơ khí, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội đi tiên phong trong lĩnh vực thiết kế, gia công chế tạo nhựa PEEK và PMMA y sinh ở Việt Nam, đã nghiên cứu ứng dụng công nghệ in 3D để chế tạo sản phẩm phục vụ y tế và giáo dục (chế tạo ra các mảnh vá khuyết xương, bộ phận thay thế phục vụ cấy ghép trong y tế có chất lượng và đặc tính cao hơn, ưu việt

hơn), đồng thời cung cấp dịch vụ thiết kế và in 3D giáo cụ phục vụ đào tạo STEM. Các nhà khoa học tại Trường Đại học Bách khoa TP Hồ Chí Minh đã nghiên cứu ứng dụng công nghệ in 3D trong in loại nhựa có pha kim loại... Trình độ về công nghệ và chất lượng các sản phẩm cũng tương đối cao.

Về nghiên cứu thiết kế, chế tạo máy in 3D, chúng ta mới chỉ có một số máy in ở quy mô phòng thí nghiệm, chưa có điều kiện triển khai ứng dụng thử nghiệm trong thực tế sản xuất. Cụ thể, Viện Cơ khí, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội đã chế tạo được máy in chi tiết nhựa 3D-FDM, 3D-SLA, PEEK, 3D-DLP ứng dụng trong y tế và giáo dục. Khoa Cơ khí, Trường Đại học Thủy lợi đã nghiên cứu chế tạo thành công máy in 3D sử dụng công nghệ FDM. Trường Đại học Bách khoa TP Hồ Chí Minh đã nghiên cứu phát triển kỹ thuật in phối nhiều màu sắc và chế tạo dòng máy in nhiều màu. Sản phẩm máy in 3D Multicolor Printer với 3 màu cơ bản có thể phối thành 16 màu khác nhau...

Bên cạnh những kết quả đạt được, in 3D là công nghệ mới nổi, vẫn đang trên con đường nghiên cứu, hoàn thiện và phát triển để có thể song hành và thay thế các công nghệ sản xuất truyền thống, ứng dụng được ở các ngành nghề khác nhau. Do vậy các sản phẩm của công nghệ này vẫn còn bộc lộ những nhược điểm như: độ bền cơ lý thấp, độ đặc của vật liệu chưa cao, tốc độ sản xuất và sản lượng của sản phẩm tạo ra thấp so với sản phẩm sản xuất theo quy trình truyền thống. Các doanh nghiệp hay công ty dịch vụ in 3D chủ yếu có quy mô nhỏ (số lượng cán bộ nhân viên khoảng 20-30 người), số lượng máy móc, thiết bị không nhiều, chủ yếu tập trung vào các công nghệ FDM và SLA. Chất

	1. Phát minh công nghệ	Chưa có
	2. Nghiên cứu áp dụng, cải tiến công nghệ	Công nghệ in 3D nhựa nhiệt dẻo dạng sợi FDM/ FFF (chủ yếu) Công nghệ in 3D nhựa lỏng resin SLA, DLP (ít) Công nghệ in 3D nhựa bột SLS (rất ít)
	3. Nhập khẩu công nghệ	Nhập khẩu máy móc, công nghệ đi kèm Đa dạng: FDM/ FFF, SLA/ DLP, SLS/ MJF, MJ/ PolyJet ...

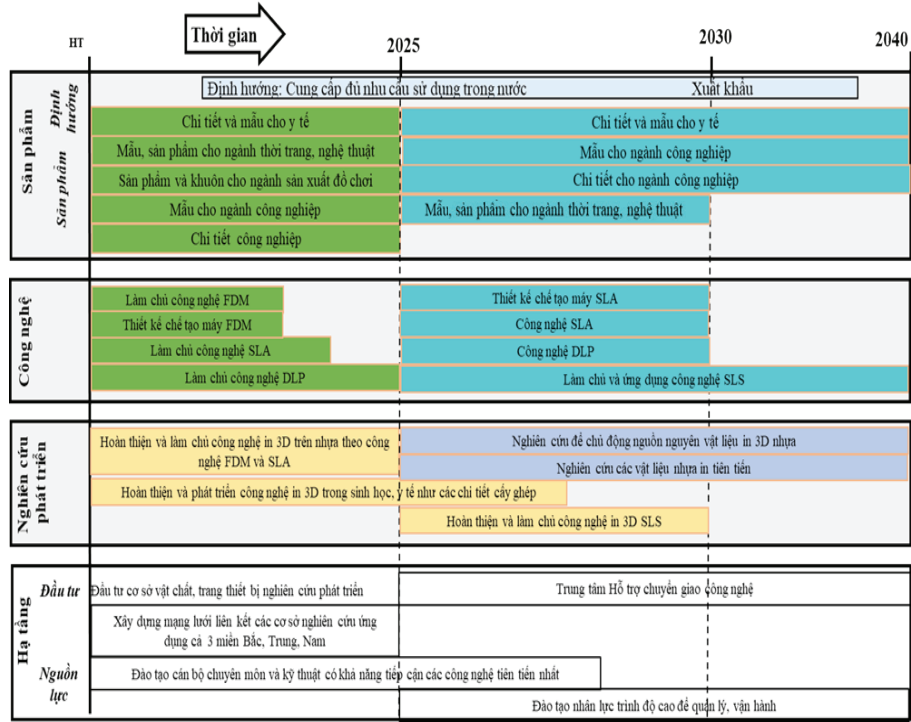
Hình 2. Hiện trạng công nghệ in 3D tại Việt Nam.

lượng thiết bị tốt và có nguồn gốc nhập khẩu từ các nước G7 ít. Bên cạnh đó, trình độ nhân lực trong ngành này còn tương đối yếu. Các trường đại học chưa có chương trình đào tạo chuyên ngành in 3D, chưa đào tạo chuyên sâu môn thiết kế 3D. Các doanh nghiệp hay đơn vị nghiên cứu trong ngành chưa tạo ra một đầu mối kết nối nhau, chưa đưa ra các định hướng, mục tiêu phát triển hoặc sự hỗ nhau một cách cụ thể.

Ngoài ra, nhận thức của xã hội về in 3D chưa đầy đủ. Truyền thông về sức mạnh, vai trò của công nghệ này chưa đủ để giúp thay đổi tâm lý ngại áp dụng cái mới vào sản xuất, cũng như tìm cách tự sản xuất máy in 3D nhằm hạ giá thành sản phẩm. Vì thế hiện nay, một số đơn vị trong nước đã dùng in 3D cho nhiều mục đích, nhưng việc ứng dụng chủ yếu mang tính chất thử nghiệm.

Tiềm năng ứng dụng và lộ trình phát triển công nghệ in 3D ở Việt Nam

Những phân tích ở trên cho thấy, tiềm năng ứng dụng in 3D trong một số lĩnh vực sản xuất trong nước là khá cao. Sự hình thành và xuất hiện của các tổ hợp công nghiệp công nghệ cao chính là cơ sở cho sự phát triển của công nghệ in 3D trong nước. Một vài năm trở lại đây, các tổ hợp sản xuất ô tô của Trường Hải Thaco, tổ hợp sản xuất ô tô Vinfast, tổ hợp công nghiệp điện tử Samsung Việt Nam, Công ty TNHH Linh kiện nhựa ô tô Vinfast - An Phát (VAPA), các công ty giày dép thời trang và các doanh nghiệp lớn trong ngành nhựa đã từng bước hiện đại hoá, chuyển mình để gia nhập chuỗi cung ứng các sản phẩm nhựa kỹ thuật. Hầu hết, các công ty này đang có định hướng ứng dụng in 3D trong sản xuất. Các loại nhựa kỹ thuật ứng dụng công nghệ in 3D để sản xuất linh kiện ô tô, xe máy, điện tử có thể kể đến như: ABS, PC, POM, PA...



Hình 3. Lộ trình công nghệ in 3D ở Việt Nam.

Các nghiên cứu, ứng dụng công nghệ in 3D trong in ấn, sản xuất sản phẩm ở nước ta trong gần 2 thập kỷ qua đã bước đầu đạt những kết quả nhất định. Nó thể hiện rằng, Việt Nam đã nắm bắt, làm chủ được một số công nghệ in 3D như FDM, SLA và DLP. Trên cơ sở đó, bản đồ lộ trình công nghệ in 3D ở Việt Nam đã được xây dựng (hình 3). Bản đồ cho thấy:

Trong ngắn hạn cần tiếp tục hoàn thiện và làm chủ công nghệ in 3D dựa trên công nghệ FDM, SLA, chủ yếu là thiết kế và sản xuất các sản phẩm cấp 3, 4; đồng thời tiếp tục phát triển công nghệ FDM thành Continuous Filament Fabrication (CFF). Trong dài hạn sẽ nghiên cứu phát triển công nghệ SLA thành phương pháp xử lý ánh sáng trực tiếp liên tục (CDLP), tiến tới chủ động nguồn vật liệu nhựa và vật liệu nhựa in tiên tiến phục vụ cho in 3D.

Để triển khai hiệu quả công nghệ in 3D, một số các giải pháp

chính thức đẩy phát triển ứng dụng in 3D trong ngành nhựa kỹ thuật đã được bản đồ công nghệ đề cập. Đặc biệt là các giải pháp về: quản lý ngành, phát triển sản xuất nguyên liệu cho ngành, phát triển nguồn nhân lực, phát triển hạ tầng cơ sở, chuyển giao công nghệ in 3D...

Bản đồ công nghệ in 3D đã cho thấy, in 3D là một trong những công nghệ mới, xu hướng của tương lai và sẽ có vai trò quan trọng trong sản xuất ở thế kỷ XXI. Do vậy, để đáp ứng nhiệm vụ đổi mới mô hình tăng trưởng và cơ cấu kinh tế, nâng cao chất lượng, hiệu quả, phát triển kinh tế nhanh, bền vững trong giai đoạn mới cũng như yêu cầu của quá trình hội nhập quốc tế, cần xây dựng những chính sách khuyến khích các cơ sở nghiên cứu và doanh nghiệp phát triển công nghệ in 3D trong tương lai