BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP CÔNG NGHỆ 11

CÔNG NGHỆ CƠ KHÍ



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

LÊ HUY HOÀNG (Tổng Chủ biên)
THÁI THẾ HÙNG (Chủ biên)
PHÙNG XUÂN LAN – TRƯƠNG ĐỨC PHỨC

CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP CÔNG NGHỆ 11

CÔNG NGHỆ CƠ KHÍ

(Tái bản lần thứ ba)

KẾT NỐI TRI THỨC
VỚI CUỘC SỐNG

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG SÁCH

Bài học trong sách là sự kết hợp hài hoà giữa nội dung và các hoạt động sư phạm, được thể hiện qua các hộp chức năng. Sách giáo khoa Chuyên đề học tập Công nghệ 11 – Công nghệ cơ khí có năm loại hộp chức năng, với kí hiệu và ý nghĩa như sau:



Khám phá

Hoạt động học tập dựa trên học liệu trong sách, kết nối với thực tiễn ở cấp độ liên hệ nhằm kiến tạo tri thức.



Luyện tập

Trả lời các câu hỏi, thực hiện các bài tập liên quan tới kiến thức mới của bài học nhằm phát triển kĩ năng nhận thức, khắc sâu kiến thức bài học.



Vận dụng

Hoạt động thực hiện nhiệm vụ học tập phức hợp, gắn với thực tiễn góp phần hình thành và phát triển năng lực đặc thù, kết nối bài học với thực tiễn ở cấp độ hành động.



Kết nối năng lực

Thông tin về năng lực, nhiệm vụ học tập kết nối năng lực góp phần hình thành và phát triển năng lực chung cốt lõi, năng lực đặc thù môn học.



Thông tin bổ sung

Thông tin bổ ích, thú vị và hấp dẫn liên quan tới nội dung học tập nhằm bổ sung, mở rộng so với yêu cầu của bài học.

KẾT NỐI TRI THỨC
VỚI CUỘC SỐNG

Lời nói đầu

Sách giáo khoa Chuyên đề học tập Công nghệ 11 – Công nghệ Cơ khí được biên soạn theo định hướng đổi mới giáo dục phổ thông nhằm phát triển toàn diện phẩm chất, năng lực của người học và thông điệp "Kết nối tri thức với cuộc sống".

Cuốn sách Chuyên đề học tập Công nghệ 11 – Công nghệ Cơ khí trình bày ba chủ đề lớn của công nghệ đã và đang được ứng dụng trong sản xuất và đời sống, đó là: Dự án nghiên cứu lĩnh vực kĩ thuật cơ khí, Công nghệ CAD/CAM-CNC, Công nghệ in 3D.

Với chuyên đề Dự án nghiên cứu thuộc lĩnh vực kĩ thuật cơ khí, học sinh sẽ mô tả được đặc điểm của một dự án nghiên cứu thuộc lĩnh vực kĩ thuật cơ khí; liệt kê được một số nội dung kĩ thuật có liên quan trong thực hiện dự án nghiên cứu thuộc lĩnh vực kĩ thuật cơ khí; hình thành được ý tưởng, lập kế hoạch, triển khai nghiên cứu một dự án nghiên cứu thuộc lĩnh vực kĩ thuật cơ khí; báo cáo được kết quả triển khai dự án nghiên cứu.

Chuyên đề Công nghệ CAD/CAM-CNC sẽ giúp các em trình bày được vai trò và chức năng của CAD/CAM-CNC trong sản xuất cơ khí; nêu đặc điểm, mô tả được cấu trúc chung, nhận biết được các bộ phận của máy CNC; tóm tắt được quy trình gia công CNC sau khi nắm được các bộ phận chính cũng như các thiết bị và hệ thống đi kèm với máy CNC.

Với sự phát triển của khoa học và công nghệ, Công nghệ in 3D đã trở thành một phương pháp sản xuất tiên tiến ngày càng phổ biến trong cơ khí. Sau khi học xong chuyên đề này, học sinh sẽ trình bày được đặc điểm và ứng dụng của công nghệ in 3D cũng như cấu trúc chung, nguyên lí làm việc của máy in 3D. Không những thế các em còn được tiếp cận với một số công nghệ in 3D tiên tiến, thấy được triển vọng và xu hướng phát triển công nghệ in 3D trong tương lai.

Với ba chuyên đề chính, các tác giả của cuốn sách Chuyên đề học tập Công nghệ 11 – Công nghệ Cơ khí mong muốn đem lại cho các em học sinh những trải nghiệm đơn giản nhưng thú vị của công nghệ trong đời sống hằng ngày. Qua đó góp phần giúp học sinh hiểu rõ hơn về vai trò của công nghệ, ứng dụng của công nghệ, từ đó có những định hướng nghề nghiệp cho bản thân.

Sách Chuyên đề học tập Công nghệ 11 – Công nghệ Cơ khí được biên soạn theo cấu trúc hiện đại, có sự kết hợp hài hoà giữa nội dung và tư tưởng sư phạm, phản ánh đầy đủ các yêu cầu của sách giáo khoa phát triển phẩm chất và năng lực của người học, giúp thầy cô giáo và các em học sinh dễ dàng tổ chức các hoạt động dạy học theo định hướng tích cực, hỗ trợ các hoạt động đánh giá và tự đánh giá kết quả học tập, giúp các em học sinh tiếp tục hành trình học tập nhẹ nhàng – hấp dẫn – thiết thực.

CÁC TÁC GIẢ

Mục lục

		Trang
Hướng dẫn sử dụng sách		2
Lời nói đầu		3
CHUYÊN ĐỀ I. DỰ ÁN NGHIÊN CỨU LĨNH VỰC KĨ THUẬT CƠ KHÍ		**5**
Bài 1.	Tổng quan về dự án nghiên cứu thuộc lĩnh vực cơ khí	5
Bài 2.	Hình thành ý tưởng, lập kế hoạch, triển khai dự án nghiên cứu	10
Bài 3.	Báo cáo kết quả triển khai dự án	14
Bài 4.	Dự án: Thiết kế và chế tạo tay gắp thuỷ lực	18
CHUYÊN ĐỀ 2. CÔNG NGHỆ CAD/CAM-CNC		**21**
Bài 5.	CAD/CAM-CNC trong sản xuất cơ khí	21
Bài 6.	Cấu tạo của máy CNC	26
Bài 7.	Trải nghiệm tìm hiểu quy trình gia công trên máy CNC	32
CHUYÊN ĐỀ 3. CÔNG NGHỆ IN 3D		**35**
Bài 8.	Đặc điểm của công nghệ in 3D	35
Bài 9.	Một số công nghệ in 3D	42
Bài 10.	Triển vọng và xu hướng phát triển công nghệ in 3D	47
Bài 11.	Dự án: In vật thể 3D cơ bản	52
GIẢI THÍCH MỘT SỐ THUẬT NGỮ DÙNG TRONG SÁCH		**59**

KẾT NỐI TRI THỨC VỚI CUỘC SỐNG

Chuyên đề 1

Dự án nghiên cứu lĩnh vực kĩ thuật cơ khí

Bài 1

TỔNG QUAN VỀ DỰ ÁN NGHIÊN CỨU THUỘC LĨNH VỰC CƠ KHÍ

Sau khi học xong bài này, em sẽ:

- Mô tả được đặc điểm của một dự án nghiên cứu trong lĩnh vực kĩ thuật cơ khí.
- Liệt kê được một số nội dung kĩ thuật có liên quan trong thực hiện dự án nghiên cứu thuộc lĩnh vực kĩ thuật cơ khí.



Hình 1.1

Nhà em có diện tích rất nhỏ, cầu thang dốc; nhà lại không có thang máy. Để đưa những vật nặng từ tầng 1 lên các tầng cao thì bố mẹ em phải mang lên theo cầu thang bộ, bất tiện và vất vả. Em hãy cho biết bài toán kĩ thuật ở đây là gì. Em hãy đề xuất ý tưởng để khắc phục sự bất tiện này.

I – TỔNG QUAN VỀ DỰ ÁN NGHIÊN CỨU

Dự án nghiên cứu là một nghiên cứu độc lập của cá nhân hoặc một nhóm về một chủ đề khoa học, kĩ thuật nào đó nhằm khám phá thông tin mới, đạt được hiểu biết mới hoặc ứng dụng mới trong thực tiễn. Dự án nghiên cứu được thực hiện trên một địa bàn cụ thể, trong khoảng thời gian xác định dựa trên những nguồn lực xác định.

Chu trình dự án nghiên cứu là toàn bộ vòng đời của dự án bao gồm các khâu:

(1) Xác định, lựa chọn đề tài dự án;

(2) Thiết kế dự án;

(3) Xây dựng hồ sơ, tài liệu dự án;

(4) Xin phê duyệt;

(5) Triển khai thực hiện dự án;

(6) Đánh giá, kết thúc dự án.

Một dự án nghiên cứu thường có những đặc điểm sau đây:

– Mục tiêu của dự án nghiên cứu là xác định. Dự án nghiên cứu luôn hướng tới một mục tiêu và kết quả cụ thể, được dự tính trước.

– Dự án nghiên cứu thường phức tạp thể hiện ở chỗ dự án thường có sự tham gia của nhiều cá nhân và đơn vị, hoạt động của dự án liên quan đến nhiều ngành, đòi hỏi chuyên môn khác nhau. Một dự án gồm nhiều công việc liên quan đến nhiều lĩnh vực, mà tất cả đều phải kết thúc bằng một kết quả cụ thể như giao nộp một sản phẩm, một kế hoạch hành động với những yêu cầu chặt chẽ về kết quả, chất lượng, chi phí và thời gian thực hiện dự án.

– Dự án nghiên cứu có tính sáng tạo và duy nhất; chứa đựng những yếu tố bất định, những rủi ro, không chắc chắn thể hiện ở chỗ kết quả của dự án luôn mới, trước đây chưa từng có.

– Vòng đời của dự án nghiên cứu có giới hạn. Về mặt thời gian, vòng đời dự án nghiên cứu tính từ khi hình thành, triển khai cho đến khi kết thúc cần có giới hạn và đòi hỏi phải được tuân thủ nghiêm ngặt.

– Môi trường của dự án nghiên cứu là phức tạp, đôi khi thực hiện dự án với nhiều mục đích khác biệt, thậm chí trái ngược nhau như giảm chi phí để tăng lợi nhuận nhưng lại phải cải tạo môi trường sinh thái bằng các giải pháp xử lí chất thải chống ô nhiễm; nâng cao chất lượng sản phẩm đi đôi với hạ giá thành để tăng tính cạnh tranh,...

II – DỰ ÁN NGHIÊN CỨU THUỘC LĨNH VỰC KĨ THUẬT CƠ KHÍ

Dự án nghiên cứu thuộc lĩnh vực kĩ thuật cơ khí là một dự án nghiên cứu với mục tiêu là nghiên cứu, tính toán, thiết kế, chế tạo hay cải tiến một thiết bị, một hệ thống, một quy trình hoặc giải quyết một vấn đề.

Một số ví dụ về dự án nghiên cứu thuộc lĩnh vực kĩ thuật cơ khí như: nghiên cứu, thiết kế và chế tạo tay máy robot làm việc bằng khí nén; nghiên cứu, thiết kế và chế tạo máy tiện mini; nghiên cứu, thiết kế và chế tạo máy ép thuỷ lực;...

Ngoài những đặc điểm của một dự án nói chung thì một dự án nghiên cứu thuộc lĩnh vực kĩ thuật cơ khí còn có những đặc điểm sau đây:

– Dự án nghiên cứu thuộc lĩnh vực kĩ thuật cơ khí thường phải có sự kết hợp liên ngành. Đó là sự kết hợp giữa khoa học và kĩ thuật vật liệu (liên quan đến việc chọn vật liệu cho các chi tiết máy), công nghệ chế tạo máy để chế tạo các chi tiết máy; điện – điện tử để thiết kế hệ thống điều khiển thiết bị, công nghệ thông tin để vẽ và thiết kế các bản vẽ cơ khí,...

– Mục tiêu của một dự án thuộc lĩnh vực cơ khí có khi là tính toán, thiết kế, chế tạo hay cải tiến một máy móc thiết bị; có khi lại là thiết kế hoặc cải tiến một hệ thống, một quy trình sản xuất,... Vì vậy sản phẩm của một dự án nghiên cứu thuộc lĩnh vực kĩ thuật cơ khí là sản phẩm cơ khí.

– Những người tham gia vào một dự án nghiên cứu thuộc lĩnh vực kĩ thuật cơ khí phải có chuyên môn về kĩ thuật cơ khí và những lĩnh vực liên quan khác như điện, điện tử, công nghệ thông tin,...

– Hồ sơ của dự án nghiên cứu thuộc lĩnh vực kĩ thuật cơ khí ngoài những hồ sơ chung của một dự án còn có bộ hồ sơ kĩ thuật gồm tài liệu tính toán thiết kế, các bản vẽ chế tạo, bản vẽ lắp, bản vẽ nguyên lí làm việc của các máy móc thiết bị.

– Quy trình thực hiện một dự án thuộc lĩnh vực kĩ thuật cơ khí phải có việc sử dụng các máy móc thiết bị cơ khí.

Khám phá

Em hãy nêu các đặc điểm của một dự án nghiên cứu thuộc lĩnh vực kĩ thuật cơ khí.

III – CÁC BƯỚC THỰC HIỆN MỘT DỰ ÁN NGHIÊN CỨU THUỘC LĨNH VỰC KĨ THUẬT CƠ KHÍ

1. Xác định yêu cầu

Nội dung của giai đoạn này là đề xuất những yêu cầu thiết kế cần phải đạt được. Dựa vào mục tiêu của dự án, dựa vào bối cảnh thực hiện, kinh phí thực hiện để xác định các yêu cầu. Yêu cầu thiết kế cần được xác định và được phát biểu rõ ràng.

Ví dụ thiết kế và chế tạo tay máy gắp sản phẩm có thể gắp được chai lọ, gạch và hộp có khối lượng dưới 4 kg trong phạm vi hoạt động có bán kính 15 cm.

2. Nghiên cứu tài liệu liên quan đến đề tài

Việc nghiên cứu tài liệu liên quan đến đề tài sẽ thừa hưởng kinh nghiệm của người khác, tránh được các sai lầm khi nghiên cứu. Nơi tốt nhất để bắt đầu thực hiện nghiên cứu một chủ đề là thư viện, internet, truyền hình, sách báo,...

Ví dụ trên cơ sở nghiên cứu tài liệu tại thư viện, internet có thể rút ra một số kết luận: Tay máy gắp sản phẩm đã được nghiên cứu, chế tạo và đưa vào sử dụng ở các nước tiên tiến. Đó là các hệ thống công nghiệp có độ tin cậy cao nhưng giá thành cũng rất cao và nhiều khi chưa phù hợp với điều kiện môi trường, khí hậu ở Việt Nam. Để thực hiện được việc gắp, chuyển động và bỏ sản phẩm, các tay máy thường được điều khiển bằng thuỷ lực, khí nén hoặc bằng điện – điện tử.



Hình 1.2. Nghiên cứu tài liệu liên quan đến đề tài

3. Đề xuất và lựa chọn các giải pháp

Với yêu cầu và tiêu chí đã đặt ra, luôn luôn có nhiều giải pháp tốt để giải quyết. Do vậy, trong giai đoạn này, người nghiên cứu tìm cách đề xuất số lượng tối đa các giải pháp khả thi có thể, bám sát với yêu cầu thiết kế đã nêu.

Ví dụ khi thiết kế tay máy gắp sản phẩm ta có thể có các phương án sau đây:

– Phương án chọn hệ thống hoạt động bằng điện.

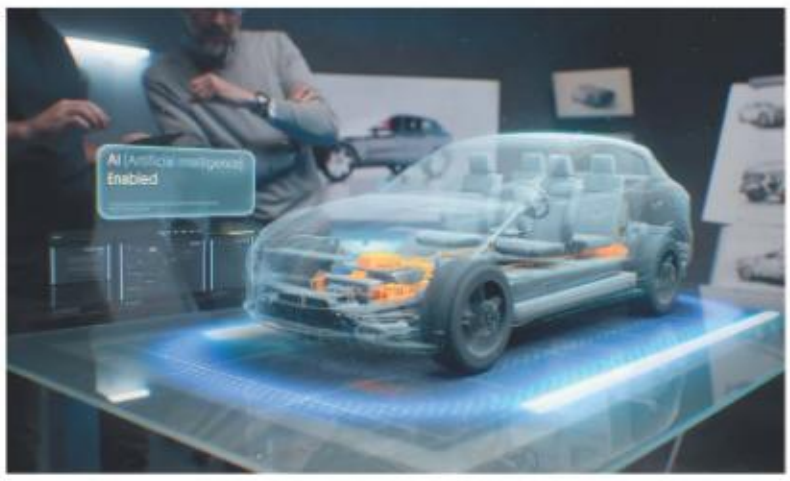
– Phương án chọn hệ thống hoạt động bằng thuỷ lực.

– Phương án chọn hệ thống hoạt động bằng khí nén.

Trên cơ sở các giải pháp đã đề xuất, cần xem xét và đánh giá một cách toàn diện về mức độ phù hợp với yêu cầu đã đặt ra cho sản phẩm để từ đó lựa chọn giải pháp tốt nhất.

Ví dụ trong ba phương án thiết kế tay gắp sản phẩm, tay gắp sản phẩm bằng khí nén được sử dụng rộng rãi hơn cả do các thiết bị khí nén được bán rộng rãi trên thị trường, các chi tiết dễ chế tạo, đáp ứng nhanh, đơn giản và giá thành rẻ phù hợp ứng dụng đơn giản.

4. Chế tạo thử nghiệm và hoàn thiện



Hình 1.3. Xây dựng mẫu



Hình 1.4. Đánh giá và hoàn thiện mẫu

Làm mô hình, chế tạo sản phẩm thử nghiệm để xem xét, đánh giá, kiểm tra sản phẩm có đáp ứng các yêu cầu, tiêu chí đã đặt ra hay chưa. Tiến hành lắp ráp các chi tiết của sản phẩm, cho sản phẩm hoạt động thử tại hiện trường. Tiến hành khảo sát đo đạc các thông số thực của sản phẩm và từ đó có thể có những thay đổi, điều chỉnh cho phù hợp với điều kiện thực tế.

Quá trình hoàn thiện thiết kế liên quan tới các hoạt động có tính lặp lại hướng tới việc có một sản phẩm tốt nhất. Một trong số đó là: đánh giá giải pháp – tìm kiếm lỗi và thay đổi – đánh giá giải pháp mới – tìm kiếm lỗi mới và thay đổi,... trước khi kết luận về bản thiết kế cuối cùng.

Sản phẩm được thử nghiệm và theo dõi trong một thời gian. Ghi nhận những lỗi phát sinh, nếu lỗi có thể khắc phục được thì có thể hoàn thiện thiết kế để sản xuất. Nếu lỗi phát sinh nhiều, khó hoặc không thể khắc phục thì phải thiết kế lại máy hoặc thiết bị.

5. Lập hồ sơ kĩ thuật của dự án

Căn cứ vào phương án thiết kế đã hoàn thiện, tiến hành hoàn chỉnh hồ sơ, viết thuyết minh tính toán thiết kế; lập bảng thống kê vật liệu và kinh phí thực hiện sản phẩm dự án; lập các bản vẽ chi tiết để chế tạo và bản vẽ lắp của sản phẩm để lắp ráp các chi tiết của sản phẩm.

Khám phá

Từ các nội dung của mục III, em hãy vẽ sơ đồ khối tiến trình thực hiện các bước khi thực hiện một dự án nghiên cứu thuộc lĩnh vực kĩ thuật cơ khí.

IV – NỘI DUNG KĨ THUẬT CÓ LIÊN QUAN TRONG THỰC HIỆN MỘT DỰ ÁN NGHIÊN CỨU THUỘC LĨNH VỰC KĨ THUẬT CƠ KHÍ

1. Các hiểu biết cơ bản

– Hiểu và đọc được các bản vẽ kĩ thuật: Cần biết đọc hiểu bản vẽ cơ khí vì nó được dùng để thể hiện các chi tiết, đặc điểm của một loại máy móc, hệ thống. Đọc hiểu bản vẽ cơ khí sẽ giúp mọi người nắm được cấu tạo, đặc điểm cũng như cách vận hành của máy móc, chi tiết, sản phẩm sản xuất ra. Ngay cả những chi tiết không thể nhìn thấy bằng mắt thường, bản vẽ cơ khí cũng có thể thể hiện một cách rõ ràng.

– Sử dụng được một số phần mềm: Khi làm việc trên các dự án cơ khí, cần biết sử dụng phần mềm để thiết kế như AutoCAD, Solidwork,... hoặc để mô phỏng và phân tích như ANSYS, CATIA,...

– Có một số hiểu biết về tài chính: Một dự án nghiên cứu sẽ không thể thực hiện được khi không có nguồn lực về tài chính. Vật liệu, thiết bị, nhân công và các chi phí khác tiêu tốn nguồn lực tài chính của dự án. Trên thực tế, nguồn lực tài chính của dự án là hữu hạn và chịu ảnh hưởng của nhiều biến cố không lường trước có liên quan đến tính bất định của dự án. Nguồn lực này thường có nguy cơ vượt quá dự toán ban đầu, vì vậy người quản lí dự án cần phải có sự hiểu biết về tài chính và cần phải xem xét kinh phí của dự án một cách thường xuyên và theo định kì hoặc kiểm tra kinh phí bất thường trong những trường hợp cần thiết.

2. Các hiểu biết về cơ khí

– Vật liệu cơ khí: Hiểu biết về vật liệu cơ khí sẽ giúp chọn được vật liệu chế tạo các chi tiết máy phù hợp, đảm bảo yêu cầu về kĩ thuật và kinh tế. Vì vậy, khi tìm hiểu về vật liệu cơ khí cần nắm rõ tính chất cũng như vai trò, tính ứng dụng của từng loại để lựa chọn và sử dụng chúng đúng mục đích, tạo ra các sản phẩm đạt chất lượng.

– Gia công cơ khí: là quá trình chế tạo ra sản phẩm cơ khí. Đó là việc sử dụng các máy móc, công cụ, công nghệ và áp dụng các nguyên lí vật lí để tạo ra các thành phẩm từ vật liệu ban đầu. Hiện nay có nhiều phương pháp gia công cơ khí khác nhau như: đúc, hàn, rèn, khoan, tiện, phay, cắt laser,... Tuỳ thuộc vào yêu cầu kĩ thuật của sản phẩm mà người ta sử dụng một hoặc kết hợp nhiều phương pháp gia công khác nhau.

– Các cơ cấu truyền và biến đổi chuyển động: Các bộ phận của máy thường đặt xa nhau và đều được dẫn động từ một nguồn chuyển động ban đầu, các chuyển động của các bộ phận của máy lại có các dạng chuyển động khác nhau và tốc độ không giống nhau nên nhiệm vụ của các bộ truyền và biến đổi chuyển động là truyền, biến đổi tốc độ và biến đổi chuyển động cho phù hợp với tốc độ và dạng chuyển động của các bộ phận trong máy. Hiểu biết về các cơ cấu truyền và biến đổi chuyển động sẽ giúp thiết kế và chế tạo các máy móc theo đúng yêu cầu sử dụng.

Khám phá

Em hãy nêu các nội dung kĩ thuật khi thực hiện một dự án nghiên cứu.

Vận dụng

1. Trình bày các nội dung kĩ thuật khi thực hiện một dự án nghiên cứu mà em dự định thực hiện.
2. Đề xuất ý tưởng về một dự án nghiên cứu thuộc lĩnh vực kĩ thuật cơ khí để giải quyết một vấn đề mà em phát hiện ra.

Bài 2

HÌNH THÀNH Ý TƯỞNG, LẬP KẾ HOẠCH, TRIỂN KHAI DỰ ÁN NGHIÊN CỨU

Sau khi học xong bài này, em sẽ:

Hình thành được ý tưởng; lập kế hoạch và triển khai nghiên cứu một dự án thuộc lĩnh vực kĩ thuật cơ khí.



Hình 2.1

Hãy xác định vấn đề cho tình huống dưới đây:

Nhà An ở thành phố không có đất để trồng cây nên nhà An phải trồng cây trên sân thượng (Hình 2.1). Hàng ngày sau khi đi học về An thường lên sân thượng tưới nước cho cây. Sắp tới có kì nghỉ, nhà An dự định sẽ về quê trong hai tuần. An không muốn những cây mình trồng sẽ chết vì thiếu nước trong những ngày An vắng nhà.

KẾT NỐI TRI THỨC VỚI CUỘC SỐNG

I – HÌNH THÀNH Ý TƯỞNG

Việc hình thành ý tưởng nghiên cứu thường xuất hiện trong quá trình học tập, lao động, sản xuất, khi quan sát các hiện tượng, vấn đề xảy ra trong tự nhiên, xã hội; phân tích, xử lí các số liệu thu được từ các thí nghiệm hoặc khi vận hành các thiết bị, máy móc.

II – LẬP KẾ HOẠCH DỰ ÁN

Lập kế hoạch dự án là giai đoạn xây dựng mục tiêu, xác định công việc, dự tính nguồn nhân lực, chi phí cần thiết để thực hiện dự án và là quá trình phát triển một kế hoạch hành động thống nhất, theo trình tự logic.

1. Xác định tên dự án

Tên dự án phải ngắn gọn, súc tích, ít chữ nhất nhưng chứa đựng nhiều thông tin nhất cũng như cần chỉ rõ đối tượng và phạm vi nghiên cứu của dự án. Ngôn ngữ dùng trong tên dự án phải rõ ràng, chuẩn xác để không dẫn đến những sự hiểu lầm, hiểu theo nhiều nghĩa khác nhau hay hiểu mập mờ.

2. Xác định mục tiêu dự án

Xác định mục tiêu dự án là xác định những kết quả mong muốn mà dự án cần đạt được khi kết thúc dự án để đáp ứng nhu cầu trực tiếp của đối tượng thụ hưởng. Sự thành công của dự án phụ thuộc vào cách người lập kế hoạch đặt mục tiêu cho dự án đó. Vì vậy, các mục tiêu phải được xác định một cách cụ thể và rõ ràng.

3. Nhóm thực hiện

Nhóm thực hiện liệt kê danh sách các thành viên tham gia vào dự án, trách nhiệm và quyền hạn của các cá nhân trong dự án.

4. Người hướng dẫn

Người hướng dẫn là người đóng vai trò tư vấn, hỗ trợ, tháo gỡ những khó khăn vướng mắc để dự án nghiên cứu có thể đạt được mục tiêu đã đặt ra (nếu cần).

5. Lập kế hoạch nghiên cứu

Dự án phải được phân chia thành các phần việc nghiên cứu và việc thực hiện các phần việc nghiên cứu theo một trình tự khoa học sẽ tránh được sai sót. Các phần việc nghiên cứu nên được thực hiện theo các bước hành động dưới đây để đạt được mục tiêu một cách tốt nhất:

- Yêu cầu phần việc nghiên cứu.
- Người thực hiện.
- Phương pháp nghiên cứu áp dụng khi thực hiện phần việc.
- Cách thức cụ thể để kết nối các phần việc với nhau.
- Trình bày kết quả phần việc được giao qua báo cáo, thuyết trình,...
- Dự kiến thời gian thực hiện.

6. Nguồn lực thực hiện dự án

- Con người;
- Cơ sở vật chất;
- Tài chính.

7. Lập kế hoạch thực hiện các công việc

Một dự án thường sẽ có những mục tiêu khác nhau tương ứng với những khoảng thời gian khác nhau. Các công việc nên được sắp xếp vào một lịch trình cụ thể, rõ ràng để mọi người trong nhóm đều nắm rõ và đáp ứng được các yêu cầu của công việc.

Bảng lịch trình cơ bản sẽ bao gồm các yếu tố:

- *Tháng:* Công việc cụ thể của từng tháng.
- *Tên công việc:* Các công việc phải làm khi thực hiện dự án.

– *Người phụ trách công việc:* Trưởng nhóm, thành viên,...

– *Ngày bắt đầu:* Dự kiến ngày bắt đầu triển khai công việc dự án.

– *Ngày kết thúc:* Dự kiến ngày kết thúc công việc thuộc dự án.

Bảng lịch trình thực hiện dự án sẽ giúp chúng ta kiểm soát được thời gian, chi phí,... trong suốt quá trình thực hiện dự án. Nhờ đó, dự án sẽ được đảm bảo triển khai đúng tiến độ và gia tăng tỉ lệ thành công.

DỰ ÁN :

LỊCH TRÌNH THỰC HIỆN DỰ ÁN

Tháng	1

CÔNG VIỆC	NGƯỜI PHỤ TRÁCH	NGÀY BẮT ĐẦU	KẾT THÚC	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
Xác định vấn đề	Cả nhóm	01-01-22	04-01-22															
Nghiên cứu tổng quan	L.V. Linh	05-01-22	07-01-22															
Đề xuất giải pháp và lựa chọn	Cả nhóm	07-01-22	10-01-22															
Chế tạo thử nghiệm và hoàn thiện	H.V. Hoan	09-01-22	12-01-22															
Lập hồ sơ kĩ thuật của dự án	Cả nhóm	12-01-22	15-01-22															

KẾT NỐI TRI THỨC VỚI CUỘC SỐNG

Khám phá

Em hãy vẽ sơ đồ khối về các bước để lập kế hoạch thực hiện một dự án.

III – TRIỂN KHAI THỰC HIỆN

Triển khai thực hiện dự án là quá trình thực hiện dự án, với một khoảng thời gian xác định, nguồn nhân lực quy định từ trước và giới hạn nguồn tài chính cụ thể để dự án đạt được mục tiêu cụ thể, thoả mãn các đối tượng mà dự án muốn hướng tới.

Để có thể triển khai dự án thành công, một quy trình cần được xây dựng để triển khai dự án đạt hiệu quả cao nhất. Việc sử dụng phần mềm quản lí công việc có thể được kết hợp để quá trình triển khai dự án diễn ra hoàn hảo.

1. Tiến hành dự án

Sau khi đã lập kế hoạch triển khai dự án, những người trong nhóm thực hiện sẽ bắt đầu thực thi triển khai dự án. Một số nguyên tắc khi tiến hành dự án:

- Tuân thủ kế hoạch đã lập;
- Điều chỉnh lại kế hoạch khi thấy cần thiết;
- Kiểm tra theo dõi kết hợp báo cáo thường kì;
- Phát huy vai trò của trưởng nhóm;
- Tham khảo các ý kiến tư vấn của người hướng dẫn khi quá trình thực hiện gặp khó khăn;
- Đảm bảo an toàn khi thực hiện dự án;
- Phối hợp nhóm tốt kết hợp với nỗ lực cá nhân.

2. Theo dõi và kiểm soát dự án

Việc theo dõi, kiểm soát dự án cần diễn ra liên tục để đảm bảo được chất lượng và tiến độ triển khai dự án. Việc kiểm tra tiến độ và chất lượng dự án phải được tiến hành hàng tuần kết hợp với các thành viên phụ trách công việc của nhóm báo cáo.

Trưởng nhóm cần phải lưu trữ chính xác tất cả số liệu, hồ sơ; bám sát các yêu cầu của dự án và tính toán được chi phí, nguồn lực của dự án để có những điều chỉnh kịp thời, khắc phục những phát sinh xảy ra. Sau khi đã hoàn thành mỗi giai đoạn của dự án, người phụ trách cần rà soát và đánh giá lại dự án để điều chỉnh dự án hoặc tiến tới giai đoạn tiếp theo của dự án.

3. Kết thúc triển khai dự án

Dự án kết thúc có nghĩa là nó đã hoàn thành các mục tiêu. Sau khi dự án kết thúc, người phụ trách có nhiệm vụ xem xét các giai đoạn triển khai dự án, đánh giá và so sánh các mục tiêu của dự án.

Ngoài các công tác như thống kê tài chính, giải phóng nguồn lực, bàn giao các sản phẩm hay đóng hợp đồng, thì người phụ trách cần đánh giá lại công tác triển khai dự án, đưa ra các bài học kinh nghiệm để rút kinh nghiệm cho lần sau.

Vận dụng

Từ việc hình thành ý tưởng, em hãy đề xuất một dự án và lập kế hoạch thực hiện dự án đó.

KẾT NỐI TRI THỨC VỚI CUỘC SỐNG

Bài 3

BÁO CÁO KẾT QUẢ TRIỂN KHAI DỰ ÁN

Sau khi học xong bài này, em sẽ:

Báo cáo được kết quả triển khai dự án.



Hình 3.1

Quan sát Hình 3.1, em hãy cho biết đây là giai đoạn nào của dự án và giai đoạn này gồm những nội dung gì?

I – VIẾT BÁO CÁO

Báo cáo sẽ cung cấp một cái nhìn toàn diện về chủ đề cho độc giả quan tâm. Báo cáo nên chứa đựng mọi thông tin thu thập được trong quá trình nghiên cứu cũng như mô tả đầy đủ về quá trình thiết kế, chế tạo và kết luận.

Có hai phần trong báo cáo về dự án nghiên cứu:

– Phần thứ nhất là bình luận tổng quan về chủ đề. Trong đó người làm báo cáo sẽ tổng hợp và xử lí với số lượng lớn các nghiên cứu khoa học đã công bố liên quan đến chủ đề nghiên cứu. Không đưa ra những kết luận riêng vào các nghiên cứu tổng quan. Bình luận tổng quan cần phong phú, trích dẫn nhiều nguồn tư liệu nhất có thể để xác định vị trí về chủ đề.

– Phần thứ hai là báo cáo nghiên cứu mô tả dự án nghiên cứu cụ thể đã hoàn thành. Trong đó, cần có phần tóm tắt, mục đích nghiên cứu, thiết kế, chế tạo. Dữ liệu tóm tắt cần ngắn gọn, những thảo luận, phân tích các kết quả và tài liệu tham khảo cần rõ ràng, mạch lạc và đầy đủ.

Có thể viết hai phần báo cáo riêng biệt hoặc ghép chúng lại với nhau trong một báo cáo toàn văn. Cần tìm kiếm kĩ lưỡng các tài liệu khoa học được xuất bản về chủ đề được đề cập trong dự án. Việc này trang bị cho người báo cáo sự am hiểu, tự tin về chủ đề, lĩnh vực nghiên cứu khi thảo luận với những người khác.

Báo cáo kết quả triển khai các dự án nghiên cứu cần có các mục sau đây:

- *Tiêu đề của báo cáo:* Dự án nghiên cứu kèm theo tên của đề tài.
- *Tóm tắt báo cáo:* Thông tin tổng quát về dự án trong đó ghi rõ điểm mới của thiết bị hay hệ thống đã được thực hiện.
- *Mở đầu:* Bối cảnh, nghiên cứu tổng quan về tài liệu, cách thực hiện, lịch sử vấn đề,...
- *Mục tiêu nghiên cứu:* Thiết bị hoặc hệ thống được thiết kế để làm gì?
- *Phương pháp tính toán, thiết kế và chế tạo:* Mô tả cấu trúc và các bộ phận; nguyên lí hoạt động của thiết bị hay hệ thống; các đặc tính của thiết bị hoặc hệ thống (ví dụ: kích thước, trọng lượng, điện áp sử dụng, phần mềm,...); các tính toán, bản vẽ sơ đồ thiết kế; các phương pháp gia công chế tạo.
- *Các kết quả đạt được:* Làm thế nào để chứng minh thiết bị hoặc hệ thống là công trình của mình?
- *Bàn luận và phân tích các kết quả đạt được:* Thiết bị hoặc hệ thống đã được thử nghiệm trên một loạt các điều kiện nào; đồ thị hoá kết quả thử nghiệm; những hạn chế cản trở các thiết bị hoặc hệ thống trở nên hoàn hảo; đề xuất các gợi ý để cải thiện.
- *Kết luận:* Các thiết bị hoặc hệ thống đã chế tạo có đạt được mục tiêu nghiên cứu đề ra ban đầu hay không?
- *Lời cảm ơn.*
- *Tài liệu tham khảo.*

Lưu ý: Khi sử dụng kết quả của các nhà khoa học khác, phải ghi nhận những đóng góp của họ bằng cách trích dẫn nguồn thông tin.

II – VIẾT TÓM TẮT BÁO CÁO DỰ ÁN

Bản tóm tắt là phần cuối cùng của báo cáo dự án. Nó được viết sau khi dự án hoàn thành. Nó là một bản tóm tắt ngắn gọn của dự án để thông báo cho người đọc những gì dự án đã thực hiện được.

Thường tóm tắt báo cáo bị hạn chế bởi không gian và số lượng từ ngữ được sử dụng, do đó cần sử dụng từ ngữ có chọn lọc trong quá trình viết một tóm tắt báo cáo.

Một bản tóm tắt bao gồm:

- Tuyên bố về mục tiêu.
- Thiết kế thiết bị/hệ thống, phác thảo mô tả các phương pháp.
- Tóm tắt kết quả đạt được.
- Kết luận.
- Ý nghĩa thực tiễn của dự án và hướng phát triển nghiên cứu trong tương lai.

Kết luận nên bao gồm một bản tóm tắt phân tích các kết quả, nêu rõ sự liên quan hoặc ý nghĩa của các kết quả và ứng dụng thực tế của nghiên cứu.



Luyện tập

Từ một bài báo khoa học mà em yêu thích, em hãy viết một bản tóm tắt trong khoảng một trang A4 với đầy đủ các mục trình bày ở trên.

III – BÁO CÁO KẾT QUẢ DỰ ÁN

1. Chuẩn bị poster và các hình ảnh giới thiệu dự án

Các hình ảnh hiển thị trên poster có ý nghĩa quan trọng thu hút sự chú ý và cung cấp thông tin cho người xem. Hình ảnh hiển thị nên kích thích người xem muốn biết thêm về dự án. Poster cần phối hợp đồng thời hình ảnh, đồ hoạ và bảng biểu cùng với các dòng văn bản súc tích. Tiêu đề thú vị cũng góp phần thu hút sự chú ý của khán giả.

Sự gọn gàng, đầy đủ và rõ ràng là rất quan trọng. Các hình hiển thị trên poster sẽ giúp trình bày dự án một cách logic và để minh hoạ những gì đã làm.

Cần sáng tạo và sử dụng sự kết hợp những màu sắc thu hút người xem. Hãy sắp xếp poster theo nhiều cách khác nhau, so sánh trước khi đưa các thông tin của dự án lên đó. Giữ không gian nền ở mức tối thiểu nhưng đừng đưa quá nhiều thông tin để nó trở nên quá chật chội. Trình bày poster một cách cô đọng, đơn giản để giúp giám khảo và những người khác có thể dễ dàng đánh giá những gì đã làm được trong dự án.

Một poster gồm các mục sau đây:

– Tiêu đề – một yếu tố thu hút sự chú ý để khiến ai đó muốn biết thêm về dự án.

– Mở đầu.

– Mục tiêu của dự án.

– Quy trình hoặc thiết kế thử nghiệm.

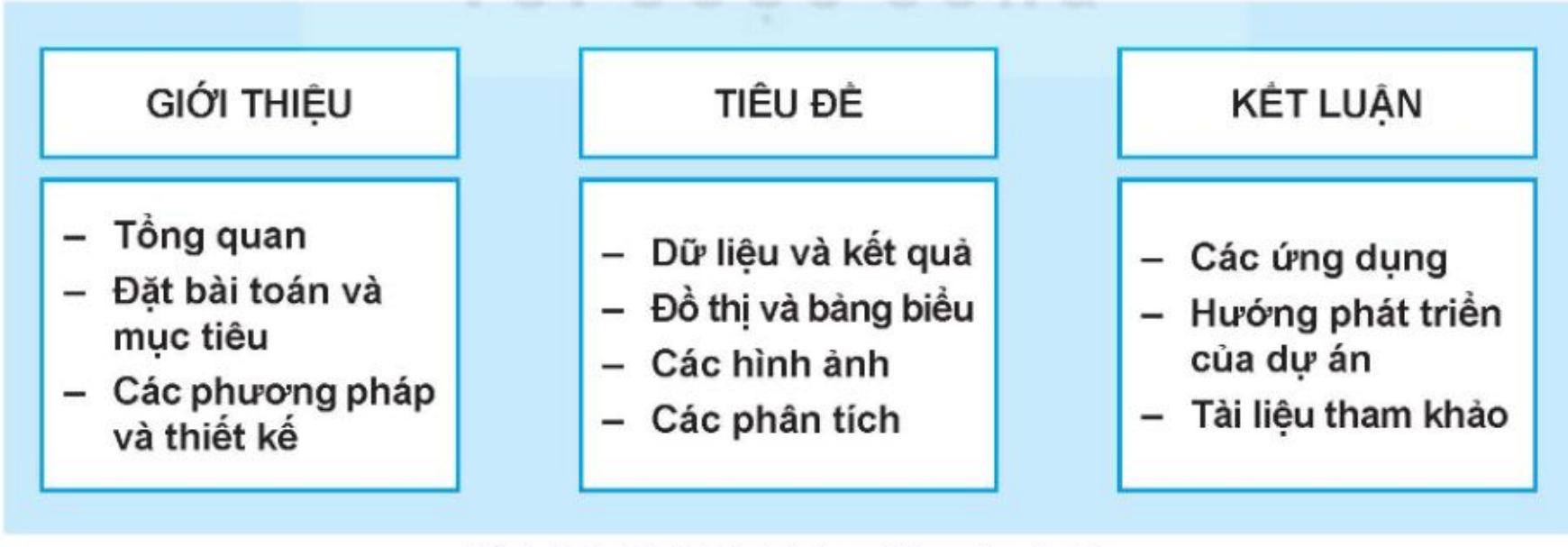
– Kết quả (dữ liệu, biểu đồ, sơ đồ, đồ thị, ảnh chụp kết quả,...).

– Kết luận.

– Các ứng dụng.

– Hướng phát triển của dự án trong tương lai.

Tiêu đề dự án và tiêu đề phần trên poster phải đủ lớn để có thể dễ dàng đọc từ khoảng cách 2 m. Các văn bản trên poster phải đọc được từ khoảng cách 1 m. Không nên để quá nhiều không gian trống trên poster. Một poster kích thước nhỏ hơn được trình bày đẹp mắt sẽ hấp dẫn hơn nhiều so với một poster lớn không được trang trí phù hợp.



Hình 3.2. Cách trình bày một poster dự án

Dán nhãn đồ thị, sơ đồ và bảng một cách chính xác và rõ ràng. Đảm bảo rằng các đồ thị được đặt tiêu đề và có cả hai trục được gắn nhãn rõ ràng và chính xác. Hãy sử dụng các hình ảnh để xác nhận và giúp giải thích những phần khó giải thích của dự án hoặc cần thời gian để giải thích. Tuy nhiên việc sử dụng hình ảnh từ sách hoặc các nguồn khác phải được cấp phép.

Lưu ý: Một poster đẹp giúp chúng ta giới thiệu dự án của mình nhưng việc thuyết trình về dự án còn quan trọng hơn nhiều.

2. Chuẩn bị các slide và thuyết trình dự án

Một công cụ truyền thông hữu ích mà báo cáo viên sử dụng trong các bài thuyết trình được trình bày bằng slide được tạo nên từ các gói phần mềm đồ hoạ cụ thể. Một trong những ưu điểm chính của việc sử dụng các slide (có thể trình bày các bài viết đơn giản hoặc đồ hoạ, bảng biểu, biểu đồ,...) bao gồm khả năng tạo sự chú ý của người nghe.



Hình 3.3. Thuyết trình dự án

Các chỉ dẫn khi xây dựng các slide nội dung bài thuyết trình:

– Trong các slide thuyết trình thường chọn kiểu chữ không chân như Calibri, Arial, Tahoma,… để dễ đọc. Tránh dùng nhiều kiểu chữ trong một slide hay trong nội dung bài thuyết trình. Cỡ chữ phụ thuộc vào: 1) Tiêu đề: cỡ chữ 40 đến 50; 2) Nội dung: cỡ chữ từ 18 trở lên; 3) Ghi chú, nguồn trích dẫn: cỡ chữ 12 đến 14.

– Màu nền và màu chữ phải tương phản nhau, ví dụ nền màu xanh đậm thì chọn chữ màu trắng hay vàng, nền màu trắng chọn chữ màu đen; tránh chọn chữ màu đỏ trên nền xanh đậm hoặc chữ vàng trên nền trắng vì khó đọc.

– Văn phong trong các slide sử dụng các từ khoá để nêu bật nội dung cần chuyển tải. Không nên để quá nhiều chữ trong một slide và quá nhiều slide trong một bài thuyết trình. Mỗi slide không quá 6 dòng và mỗi dòng không quá 7 chữ.

– Mỗi slide chỉ chuyển tải một nội dung, nếu chứa quá nhiều nội dung trong slide người nghe rất khó tiếp nhận. Trường hợp cá biệt chứa hơn hai nội dung thì thiết kế sao cho mỗi nội dung nằm trong một vị trí khác nhau trong slide.

Chuẩn bị sẵn sàng để trình bày dự án của mình cho người khác từ ý tưởng ban đầu, lí do thực hiện dự án, việc tìm kiếm tài liệu, tính toán thiết kế, chế tạo, kết quả, phân tích, kết luận và các ứng dụng tương lai. Đây là điều hết sức quan trọng để chuyển đến người nghe.

Dưới đây là *một số kinh nghiệm để có một bài thuyết trình tốt:*

– Diễn đạt lưu loát, không nên đọc từ một kịch bản. Nhấn mạnh đến những gì đã làm và đã đạt được.

– Trang phục thích hợp và gọn gàng, tác phong bình tĩnh, tự tin.

– Giữ liên lạc bằng mắt với người nghe trong thời gian trình bày.

– Sử dụng bảng/poster như một chỗ dựa và công cụ để thể hiện.

Luyện tập

Em hãy trình bày về một vấn đề mà em dự định thực hiện.

Vận dụng

Em hãy viết một báo cáo tổng quan về một vấn đề mà em quan tâm (vấn đề biến đổi khí hậu; tình hình ô nhiễm môi trường; vấn nạn tắc nghẽn giao thông ở Việt Nam;...).

Bài 4

DỰ ÁN: THIẾT KẾ VÀ CHẾ TẠO TAY GẮP THUỶ LỰC

Sau khi học xong bài này, em sẽ:

Thiết kế và chế tạo được tay gắp đồ vật sử dụng nguyên lí thuỷ lực.

I – GIỚI THIỆU

Tay máy gắp sản phẩm được nghiên cứu và ứng dụng rộng rãi trong các dây chuyền sản xuất. Ưu điểm của tay máy là khả năng định vị chính xác, lặp lại chính xác các hoạt động có tính chu kì và có thể thay đổi chương trình cho phù hợp với dòng sản phẩm mới trong dây chuyền sản xuất.

II – NHIỆM VỤ

Thiết kế một tay gắp đồ vật có thể gắp được các đồ vật nhẹ như vỏ lon bia, đồ hộp, chai nhựa,... trong phạm vi hoạt động có bán kính 20 cm.

III – TIẾN TRÌNH THỰC HIỆN

Nội dung tiến trình:

1. Hình thành ý tưởng.
2. Lập kế hoạch dự án.
3. Triển khai dự án.
4. Báo cáo kết quả triển khai dự án.

IV – ĐÁNH GIÁ

1. Nội dung và tiêu chí đánh giá

Quá trình thực hiện dự án:

– Đánh giá tiến độ làm việc của nhóm.

– Đánh giá về sự hài hoà giữa nhiệm vụ cá nhân và quá trình hợp tác.

– Đánh giá về tính chủ động, sáng tạo của mỗi thành viên.

– Đánh giá về sự tiến bộ của cá nhân trong quá trình thực hiện dự án.

Sản phẩm:

– Mức độ đáp ứng yêu cầu của nhiệm vụ.

– Tính mới và tính sáng tạo của giải pháp.

– Độ bền và sự chắc chắn của sản phẩm.

– Tính kinh tế của sản phẩm.

– Tính thẩm mĩ của sản phẩm.

KẾT NỐI TRI THỨC VỚI CUỘC SỐNG

2. Hình thức đánh giá

- Học sinh tự đánh giá.
- Các nhóm đánh giá chéo.
- Giáo viên và chuyên gia đánh giá.

V – THÔNG TIN BỔ TRỢ

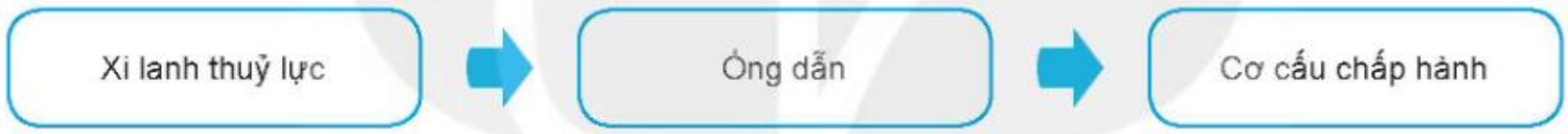
1. Chia nhóm và phát hiện vấn đề

- Các nhóm xác định nhiệm vụ, chọn nhóm trưởng, thư kí và lập kế hoạch làm việc.
- Trả lời câu hỏi sau:
  + Vấn đề cần giải quyết là gì?
  + Để giải quyết vấn đề này, sản phẩm có chức năng gì?

2. Nghiên cứu tổng quan

a) Cơ cấu truyền động bằng thuỷ lực

Cơ cấu truyền động bằng thuỷ lực là dạng cơ cấu vận hành theo định luật Pascal về chất lỏng có chức năng biến đổi năng lượng tích luỹ trong chất lỏng thành động năng cung cấp cho các chuyển động của các cơ cấu chấp hành ở đầu ra của hệ thống, đồng thời thực hiện chức năng điều khiển và điều chỉnh tốc độ của đầu ra (Hình 4.1).

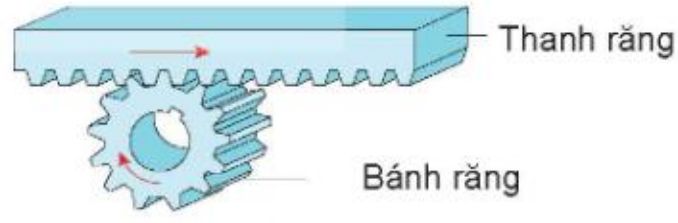


Hình 4.1. Nguyên lí hoạt động của hệ thống thuỷ lực

Ngoài các xi lanh thuỷ lực để tạo áp suất cho các cơ cấu chấp hành hoạt động, dự án có thể sử dụng các xi lanh thuỷ lực làm cơ cấu chấp hành để nâng và hạ cánh tay gắp, để co ngắn hay kéo dài cánh tay của tay gắp, để mở và đóng ngàm gắp đồ vật.

b) Cơ cấu bánh răng – thanh răng

Cơ cấu bánh răng – thanh răng là một loại cơ cấu bao gồm một bánh răng tròn (bánh răng) kết hợp với một bánh răng thẳng (thanh răng), hoạt động để biến chuyển động quay của bánh răng thành chuyển động thẳng của thanh răng và ngược lại (Hình 4.2).

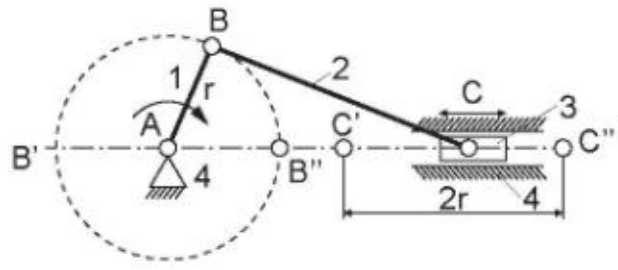


Hình 4.2. Cơ cấu bánh răng – thanh răng

Dự án có thể sử dụng cơ cấu bánh răng – thanh răng để làm cơ cấu gắp chi tiết. Cơ cấu này hoạt động nhờ sự trợ giúp của một xi lanh thuỷ lực. Chất lỏng đi vào trong xi lanh, pít tông đi ra nơi thanh răng được kết nối với pít tông làm xoay bánh răng được kết nối với hai ngàm làm cho hai ngàm xoay tương đối với nhau và tiến hành gắp vật thể. Để tiến hành thả vật thể ta cho chất lỏng đi ra khỏi xi lanh, pít tông đi vào làm thanh răng được kết nối với pít tông xoay bánh răng theo chiều ngược lại làm cho hai ngàm xoay ngược lại tương đối với nhau và tiến hành thả vật thể.

c) Cơ cấu tay quay – con trượt

Cơ cấu tay quay – con trượt là một loại cơ cấu bao gồm tay quay (1); thanh truyền (2); con trượt (3); giá đỡ (4). Cơ cấu tay quay – con trượt hoạt động để biến chuyển động quay của tay quay (1) thành chuyển động tịnh tiến qua lại của con trượt (3). Khi tay quay (1) quay quanh trục A, đầu B của thanh truyền (2) chuyển động tròn làm con trượt (3) chuyển động tịnh tiến qua lại trên giá đỡ (4). Nhờ đó chuyển động quay của tay quay biến thành chuyển động tịnh tiến qua lại của con trượt.



Hình 4.3. Cơ cấu tay quay – con trượt

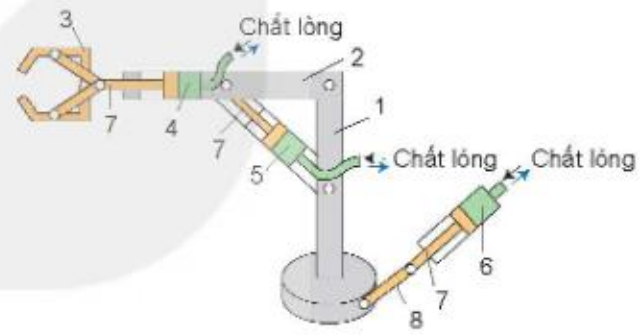
1. Tay quay; 2. Thanh truyền; 3. Con trượt; 4. Giá đỡ

Cơ cấu tay quay – con trượt cũng có thể biến đổi chuyển động tịnh tiến của con trượt thành chuyển động quay của tay quay, tuy nhiên trong quá trình chuyển động, khi thanh truyền và tay quay duỗi thẳng hoặc chập nhau, thanh truyền sẽ không dẫn động được tay quay. Những vị trí đó được gọi là điểm chết của cơ cấu. Trong thực tế tay quay vẫn vượt qua được vị trí chết nhờ quán tính của nó và bánh đà gắn liền với nó.

Trong dự án này, cơ cấu tay quay – con trượt có thể được sử dụng để biến chuyển động tịnh tiến qua lại của pít tông trong xi lanh thuỷ lực (con trượt) thành chuyển động lắc của tay gắp (tay quay) để di chuyển vật gắp từ vị trí này đến vị trí khác.

d) Sơ đồ nguyên lí hoạt động của tay gắp thuỷ lực

Hình 4.4 trình bày sơ đồ nguyên lí hoạt động của tay gắp thuỷ lực. Chất lỏng từ các xi lanh thuỷ lực theo các đường dẫn đi vào hoặc đi ra các xi lanh thuỷ lực (4), (5), (6) ở đó các pít tông được gắn với các cơ cấu chấp hành. Chất lỏng đi vào hoặc đi ra xi lanh (5) gắn với cơ cấu chấp hành (7) để nâng và hạ cánh tay (2). Chất lỏng đi vào hoặc đi ra xi lanh (4) gắn với cơ cấu chấp hành khép và mở ngàm (3) để gắp và thả đồ vật. Chất lỏng đi vào hoặc đi ra xi lanh (6) có pít tông gắn với thanh truyền (8) quay cột (1) để di chuyển đồ vật từ chỗ này sang chỗ khác.



Hình 4.4. Sơ đồ nguyên lí hoạt động của tay gắp thuỷ lực

1. Cột; 2. Cánh tay; 3. Ngàm gắp; 4, 5, 6. Các xi lanh thuỷ lực; 7. Các cơ cấu chấp hành; 8. Thanh truyền

3. Báo cáo và trình diễn sản phẩm theo nhóm

Tuỳ vào quy mô của các lớp tham gia, thời gian thực hiện, số lượng sản phẩm để lựa chọn và phối hợp các hình thức báo cáo khác nhau:

- Viết báo cáo, làm hồ sơ chính thức cho sản phẩm theo các nội dung của quy trình thiết kế; nên có poster, giấy giới thiệu sản phẩm đi kèm sản phẩm.
- Báo cáo trước lớp: thuyết trình, giới thiệu sản phẩm.
- Triển lãm sản phẩm toàn khối.
- Tổ chức ngày hội kĩ thuật.

Chuyên đề 2

Công nghệ CAD/CAM-CNC

Bài 5

CAD/CAM-CNC TRONG SẢN XUẤT CƠ KHÍ

Sau khi học xong bài này, em sẽ:

Trình bày được vai trò và chức năng của CAD/CAM-CNC trong sản xuất cơ khí.



a) b)

Hình 5.1

Các em hãy quan sát các Hình 5.1a và 5.1b, cho biết công việc được thực hiện như thế nào. Ưu và nhược điểm của từng công việc thực hiện trong mỗi hình là gì?

I – KHÁI QUÁT VỀ CAD/CAM-CNC

1. CAD

a) CAD là gì?

CAD là viết tắt của từ Computer Aided Design, nghĩa là thiết kế với sự hỗ trợ của máy tính. Người thiết kế sử dụng CAD để tạo ra các bản vẽ thiết kế của sản phẩm ở dạng 2D (2 chiều) hoặc 3D (3 chiều).

b) Vai trò của CAD

CAD cung cấp các công cụ thiết kế tự động để hỗ trợ người thiết kế xây dựng, chỉnh sửa các bản vẽ thiết kế của sản phẩm một cách nhanh chóng, chính xác và trực quan. Đồng thời, CAD còn hỗ trợ người thiết kế quản lí các bản vẽ thiết kế rất thuận tiện và hiệu quả.

c) Hình thức của CAD

CAD tồn tại dưới dạng các phần mềm thiết kế 2D hoặc 3D và được cài đặt vào máy tính để sử dụng cho quá trình thiết kế.

d) Sản phẩm của CAD

Hình 5.2 minh hoạ bản vẽ thiết kế 3D của chi tiết thanh liên kết trong kết cấu cơ khí.



Hình 5.2. Bản vẽ thiết kế 3D của thanh liên kết

2. CAM

a) CAM là gì?

CAM là viết tắt của từ Computer Aided Manufacturing, nghĩa là chế tạo với sự hỗ trợ của máy tính. Với sự hỗ trợ của CAM, quá trình gia công chi tiết sẽ được tính toán, mô phỏng, đánh giá được chất lượng trước khi gia công thực tế.

b) Vai trò của CAM

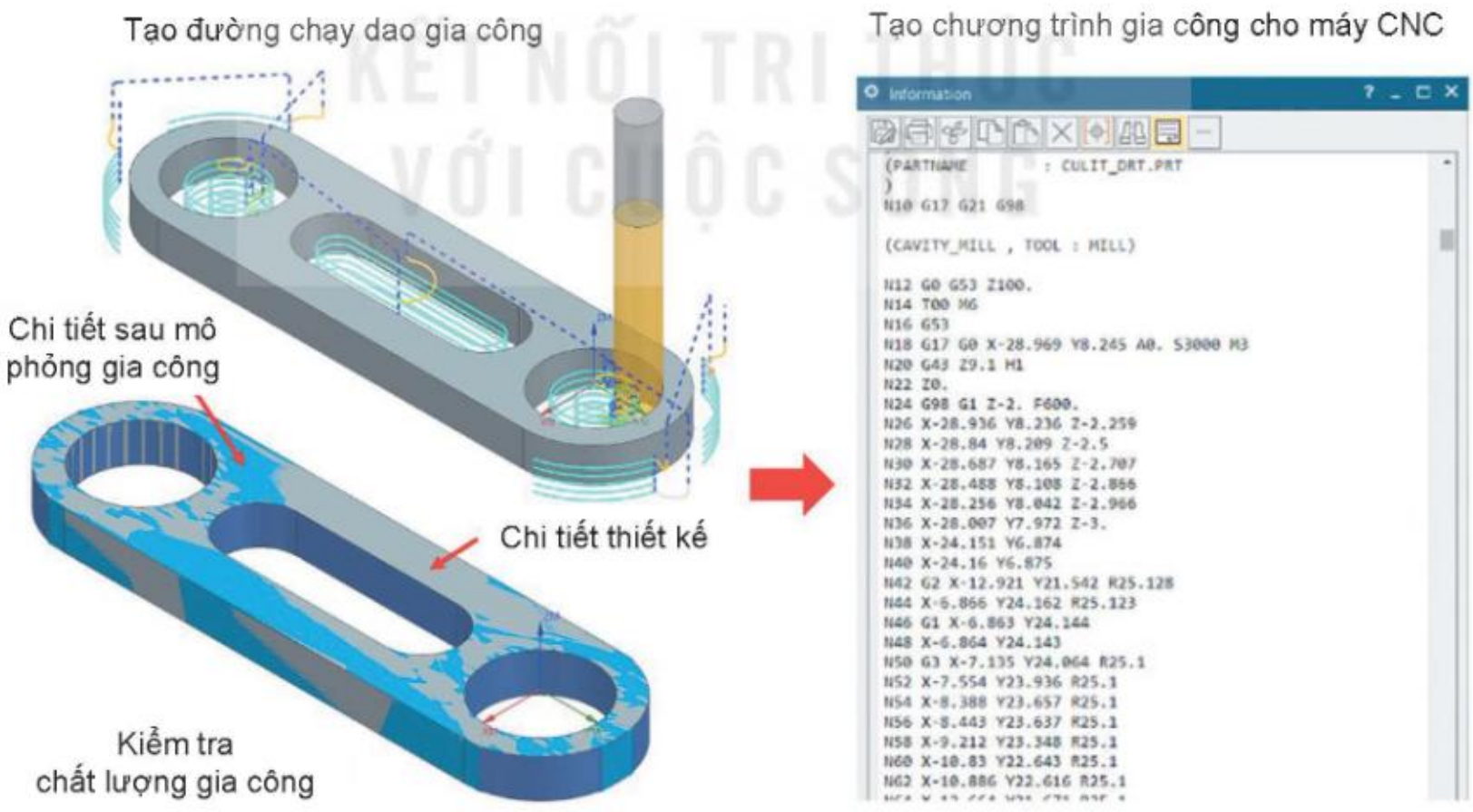
CAM cung cấp các công cụ để tính toán, kiểm tra và hiệu chỉnh đường chạy dao tự động để gia công chi tiết một cách nhanh chóng, chính xác và trực quan. Đồng thời, CAM còn hỗ trợ các công cụ tối ưu hoá quá trình gia công, nhằm nâng cao hiệu quả quá trình gia công. CAM hỗ trợ tạo chương trình gia công CNC (mã lệnh CNC) để gửi xuống máy CNC gia công chi tiết.

c) Hình thức của CAM

CAM tồn tại dưới dạng các phần mềm (thường được tích hợp với các phần mềm thiết kế 3D) và được cài đặt vào máy tính để sử dụng cho quá trình tạo chương trình gia công.

d) Sản phẩm của CAM

Hình 5.3 minh hoạ đường chạy dao gia công chi tiết thanh liên kết và mã lệnh CNC chương trình gia công được tạo ra.



Hình 5.3. Tạo chương trình CAM cho chi tiết thanh liên kết

3. CNC

a) CNC là gì?

CNC là viết tắt của từ Computer Numerical Control, nghĩa là điều khiển số bằng máy tính. Máy CNC là các máy công cụ được điều khiển bằng máy tính. Quá trình gia công chi tiết sẽ được điều khiển tự động bằng máy tính.

b) Vai trò của CNC

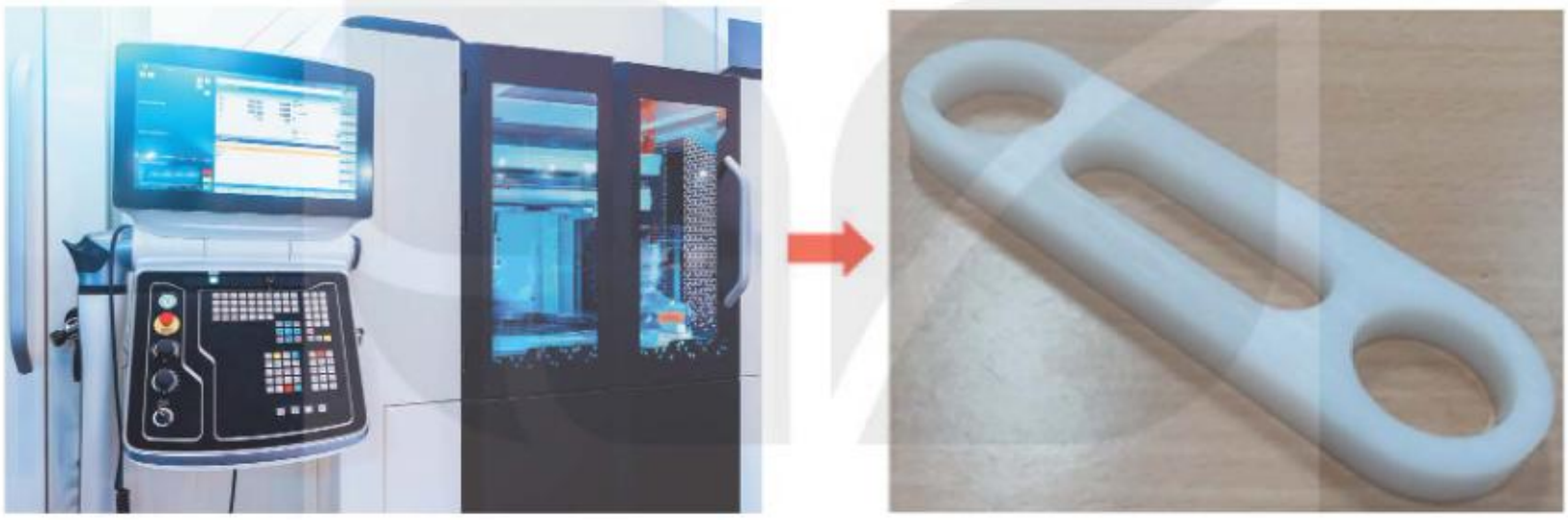
Máy CNC sẽ tự động điều khiển quá trình gia công để tạo ra chi tiết gia công có độ chính xác cao, năng suất và hiệu quả cao.

c) Một số máy CNC

Máy CNC có nhiều loại như: máy tiện CNC, máy phay CNC, máy đột dập CNC, máy cắt laser CNC,...

d) Sản phẩm của CNC

Hình 5.4 minh hoạ máy phay CNC và sản phẩm thanh liên kết sau khi gia công CNC.



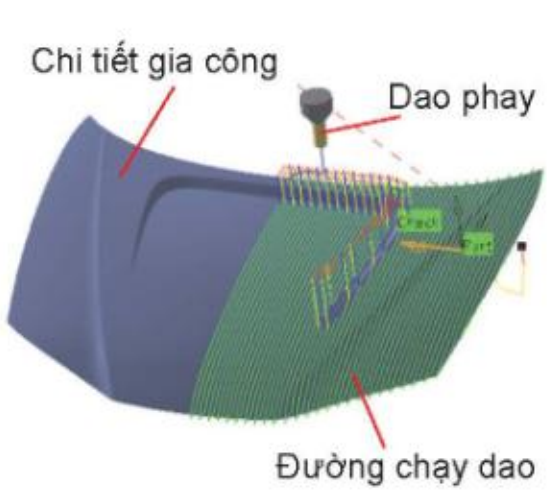
Gia công trên máy CNC

Sản phẩm gia công

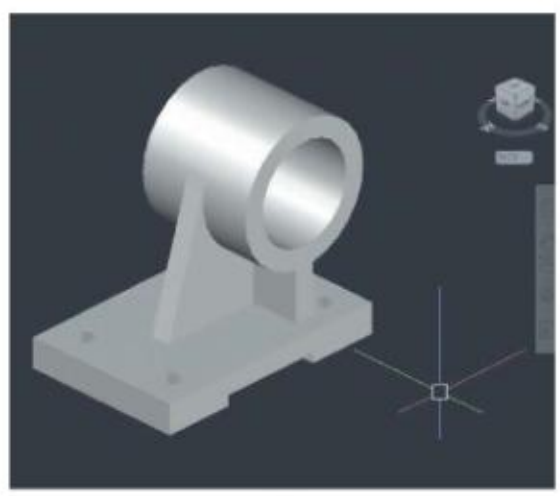
Hình 5.4. Máy CNC và sản phẩm sau khi gia công

Luyện tập

Quan sát Hình 5.5, hãy chỉ ra đâu là sản phẩm của CAD, đâu là sản phẩm của CAM và đâu là sản phẩm của CNC?



a)



b)



c)

Hình 5.5. Các sản phẩm của CAD, CAM, CNC

KẾT NỐI TRI THỨC VỚI CUỘC SỐNG

II – VAI TRÒ VÀ CHỨC NĂNG CỦA CAD/CAM-CNC TRONG SẢN XUẤT CƠ KHÍ

Khám phá

Các em hãy quan sát quy trình sản xuất cơ khí trong Hình 11.2 (SGK Công nghệ 11) và cho biết vai trò của CAD/CAM-CNC trong các giai đoạn của quy trình này.

1. Vai trò của CAD/CAM-CNC trong sản xuất cơ khí

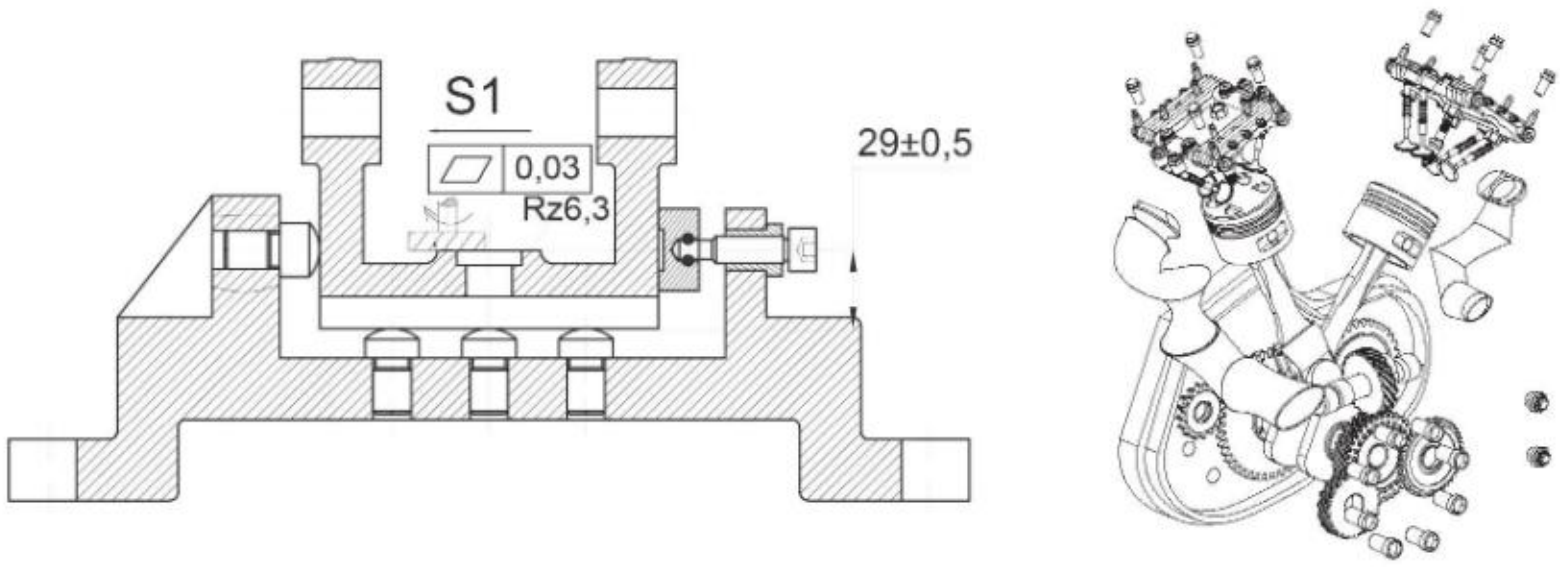
Vai trò của CAD/CAM-CNC trong sản xuất cơ khí là hỗ trợ con người trong quá trình thiết kế và chế tạo các chi tiết cơ khí, máy móc nhằm nâng cao độ chính xác, năng suất và hiệu quả.

2. Chức năng của CAD/CAM-CNC trong sản xuất cơ khí

a) Chức năng của CAD trong sản xuất cơ khí

Chức năng của CAD trong sản xuất cơ khí là tạo ra các bản vẽ thiết kế của sản phẩm, các bản vẽ chế tạo các chi tiết và bản vẽ lắp của sản phẩm,... Các bản vẽ này sẽ được sử dụng trong quá trình gia công, chế tạo các chi tiết và quá trình lắp ráp các chi tiết để tạo thành kết cấu máy hoặc sản phẩm hoàn chỉnh. Một số chức năng của CAD trong sản xuất cơ khí như sau:

- CAD trong quá trình chế tạo phôi: CAD có chức năng tạo ra các bản vẽ thiết kế của phôi (quy định các kích thước, yêu cầu kĩ thuật của phôi), các bản vẽ thiết kế khuôn để tạo phôi (ví dụ bản vẽ khuôn đúc, bản vẽ khuôn rèn dập,...).
- CAD trong quá trình gia công tạo hình sản phẩm: CAD có chức năng tạo ra các bản vẽ sơ đồ gá đặt chi tiết khi gia công như minh hoạ trên Hình 5.6a, tạo ra các bản vẽ mô tả trình tự gia công.
- CAD trong quá trình lắp ráp sản phẩm: CAD có chức năng tạo ra các bản vẽ mô tả vị trí lắp ráp các chi tiết như minh hoạ trên Hình 5.6b.
- CAD trong quá trình đóng gói sản phẩm: CAD có chức năng tạo ra các bản vẽ quy định quy cách đóng gói sản phẩm, tạo ra bản vẽ kích thước của vỏ hộp hoặc bao bì để đóng gói sản phẩm.



a) Bản vẽ sơ đồ gá đặt chi tiết gia công *b) Bản vẽ hướng dẫn lắp*

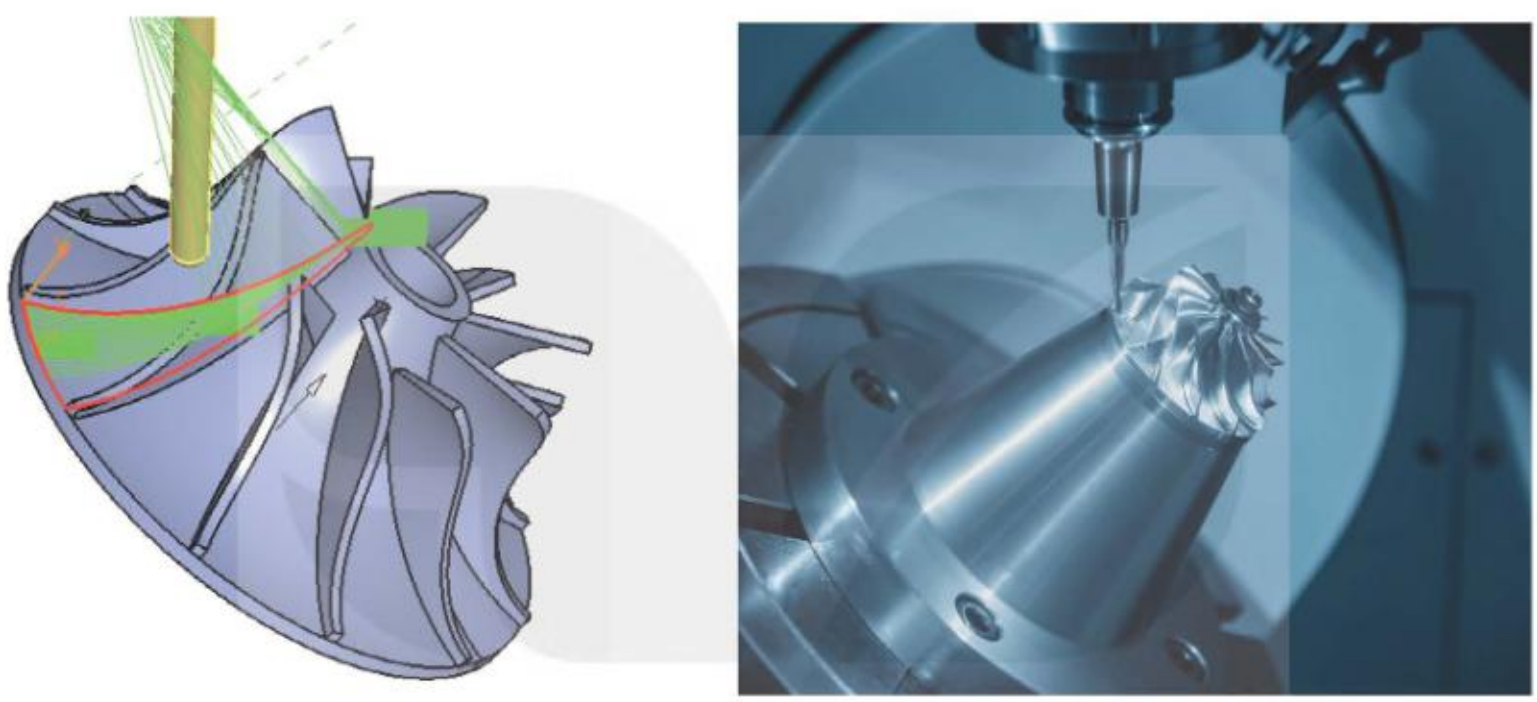
Hình 5.6. Một số bản vẽ CAD trong sản xuất cơ khí

b) Chức năng của CAM-CNC trong sản xuất cơ khí

CAM và CNC gắn bó mật thiết trong sản xuất cơ khí. Chức năng của CAM là tạo ra đường chạy dao để gia công chi tiết và xuất ra chương trình gia công chi tiết dưới dạng mã lệnh CNC. Chức năng của máy CNC là thực hiện gia công chi tiết theo chương trình gia công tạo ra bởi CAM. Trong sản xuất cơ khí, CAM-CNC có chức năng tạo ra các chi tiết cơ khí sử dụng các phương pháp gia công cắt gọt, cụ thể như sau:

– CAM-CNC trong quá trình chế tạo phôi: CAM-CNC có chức năng tạo ra các chương trình CNC và thực hiện gia công phôi, gia công khuôn đúc, khuôn rèn dập,...

– CAM-CNC trong quá trình gia công tạo hình sản phẩm: CAM-CNC có chức năng tạo ra các chương trình chi tiết (mã lệnh CNC) và thực hiện gia công cắt gọt các bề mặt của chi tiết trên máy CNC, đặc biệt là gia công các chi tiết có bề mặt phức tạp như minh hoạ trên Hình 5.7.



a) Chương trình CAM gia công cánh tua bin *b) Gia công cánh tua bin trên máy CNC*

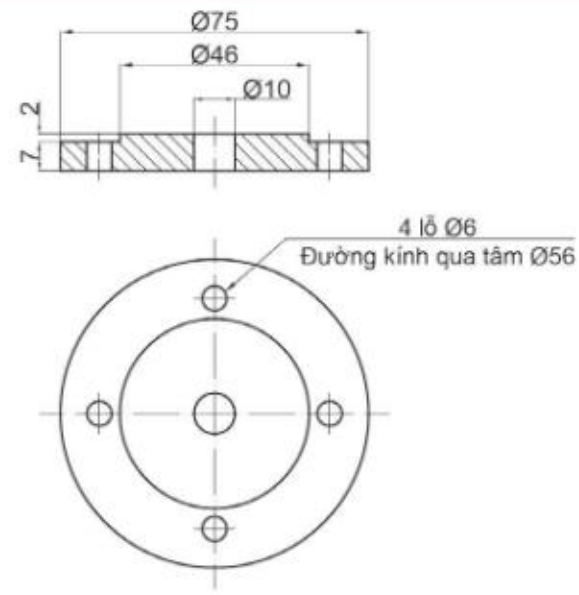
Hình 5.7. CAM-CNC trong sản xuất cơ khí

Luyện tập

1. Sản phẩm chính của CAD trong quá trình sản xuất cơ khí là gì?
2. Sản phẩm chính của CAM trong quá trình sản xuất cơ khí là gì?
3. Sản phẩm chính của CNC trong quá trình sản xuất cơ khí là gì?

Vận dụng

Em hãy vẽ lại Hình 5.8 bằng hai phương pháp: vẽ thủ công và sử dụng công cụ vẽ trên máy tính CAD. Hãy đo thời gian hoàn thành của từng phương pháp và so sánh. Từ đó nêu ưu điểm của CAD.



Hình 5.8. Chi tiết mặt bích

KẾT NỐI TRI THỨC VỚI CUỘC SỐNG

Bài 6

CẤU TẠO CỦA MÁY CNC

Sau khi học xong bài này, em sẽ:

Nêu đặc điểm, mô tả cấu trúc chung, nhận biết được các bộ phận chính của máy CNC.

Em hiểu thế nào về máy CNC? Máy CNC có những đặc điểm gì? Cấu tạo của máy CNC gồm những bộ phận nào?

Khám phá

Các em hãy quan sát Hình 6.1 và nhận biết các bộ phận của máy.

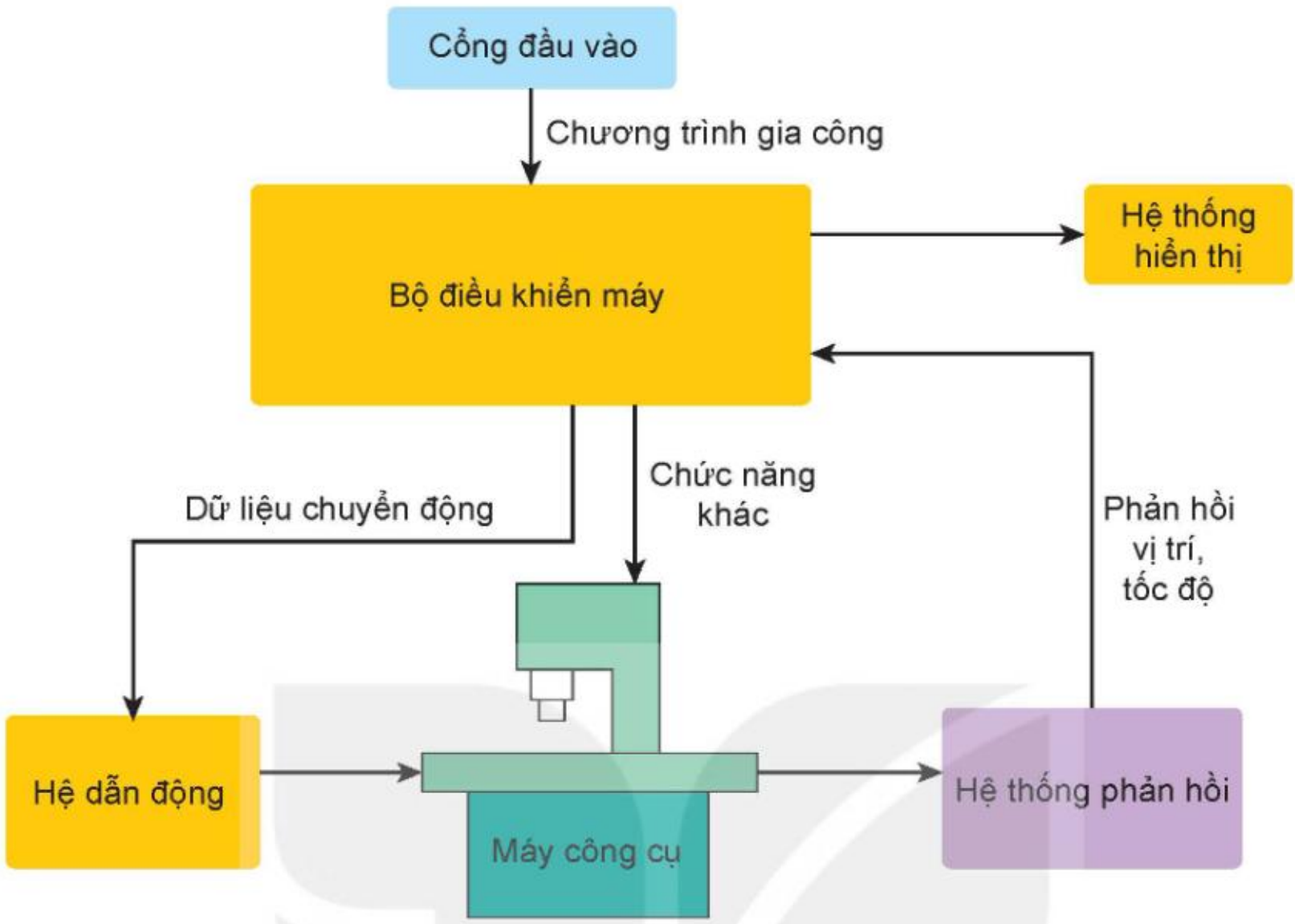


Hình 6.1

I – KHÁI QUÁT VỀ MÁY CNC

1. Cấu trúc chung của máy CNC

Máy CNC được sử dụng rất rộng rãi trong các nhà máy gia công, sản xuất cơ khí. Một số loại máy CNC phổ biến hiện nay là máy tiện CNC, máy phay CNC, máy cắt laser CNC, máy đột dập CNC,... Nhìn chung, cấu trúc của máy CNC bao gồm các bộ phận như trên Hình 6.2.



Hình 6.2. Cấu trúc chung của máy CNC

- **Cổng đầu vào:** Đây là nơi để nhập chương trình gia công chi tiết (ở dạng tệp mềm) vào máy CNC. Một số cổng đầu vào phổ biến trên máy CNC gồm: đầu đọc thẻ nhớ, cổng USB 2.0 hoặc cổng Ethernet,...
- **Bộ điều khiển:** Đây được coi là bộ não của máy CNC. Nó có chức năng phân tích chương trình gia công và đưa ra các tín hiệu điều khiển phù hợp tới các bộ phận của máy CNC để gia công chi tiết theo đúng yêu cầu. Bộ điều khiển máy CNC thường được tích hợp như một máy tính thu nhỏ đặt ở bảng điều khiển của máy CNC.
- **Hệ dẫn động:** Là các cơ cấu tạo ra các chuyển động của bàn máy và trục chính của máy CNC. Hệ dẫn động bao gồm mạch điều khiển (còn gọi là driver), động cơ dẫn động và vít me đai ốc bi. Hệ dẫn động thường được bố trí bên trong khung máy.
- **Máy công cụ:** Bao gồm khung máy và trên đó lắp các trục truyền động của máy. Nếu coi bộ điều khiển của máy CNC giống như bộ não của con người, thì phần máy công cụ của máy CNC sẽ giống như cơ thể con người.
- **Hệ thống phản hồi:** Đóng vai trò như các cảm biến (đặt ở bên trong máy) để đo đạc các thông tin quá trình gia công và phản hồi về cho bộ điều khiển để bộ điều khiển của máy CNC đưa ra tín hiệu điều khiển phù hợp.
- **Hệ thống hiển thị:** Đây là màn hình hiển thị chương trình gia công chi tiết, các hệ toạ độ và các chức năng khác của máy CNC. Màn hình hiển thị thường được bố trí cùng bảng điều khiển của máy CNC.

2. Đặc điểm của máy CNC

Máy CNC có một số đặc điểm sau:

- Độ chính xác cao;
- Mức độ tự động cao;
- Chất lượng gia công ổn định và tin cậy;
- Năng suất và hiệu suất cao;
- Tính linh hoạt cao;
- Gia công được các bề mặt phức tạp mà máy thông thường khó hoặc không thể gia công được;
- Gia công được tích hợp nhiều phương pháp trên cùng một máy CNC. Ví dụ: phay, khoan, khoét, doa, taro ren có thể thực hiện trên cùng một máy phay CNC;
- Đòi hỏi người sử dụng có trình độ cao để có thể vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng.

II – MỘT SỐ BỘ PHẬN CHÍNH CỦA MÁY CNC

1. Bảng điều khiển

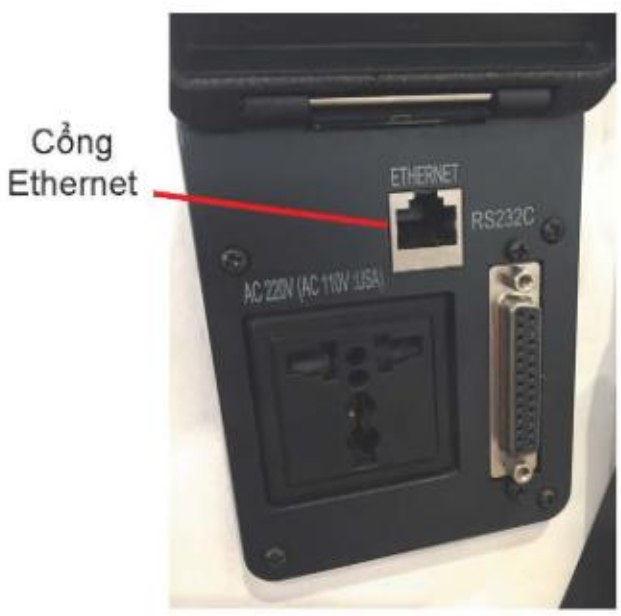
Người vận hành sử dụng bảng điều khiển để chọn chương trình gia công chi tiết, thiết lập các thông số cho quá trình gia công,... Thường bảng điều khiển sẽ chứa bộ điều khiển của máy dưới dạng máy tính thu nhỏ gồm màn hình hiển thị, bàn phím và các phím chức năng như minh hoạ trên Hình 6.3.



Hình 6.3. Bảng điều khiển của máy CNC

2. Cổng đầu vào

Đây là nơi để nhập chương trình gia công chi tiết vào máy CNC. Một số loại cổng đầu vào phổ biến trên máy CNC như minh hoạ trên Hình 6.4.



a) Đầu vào dạng cổng Ethernet



b) Đầu vào dạng đầu đọc thẻ nhớ và cổng USB

Hình 6.4. Cổng đầu vào của máy CNC

3. Bàn máy/mâm cặp

Đây là nơi để gá đặt chi tiết gia công. Bàn máy được trang bị trên máy phay và mâm cặp được trang bị trên máy tiện như minh hoạ trên Hình 6.5.



a) Máy tiện CNC

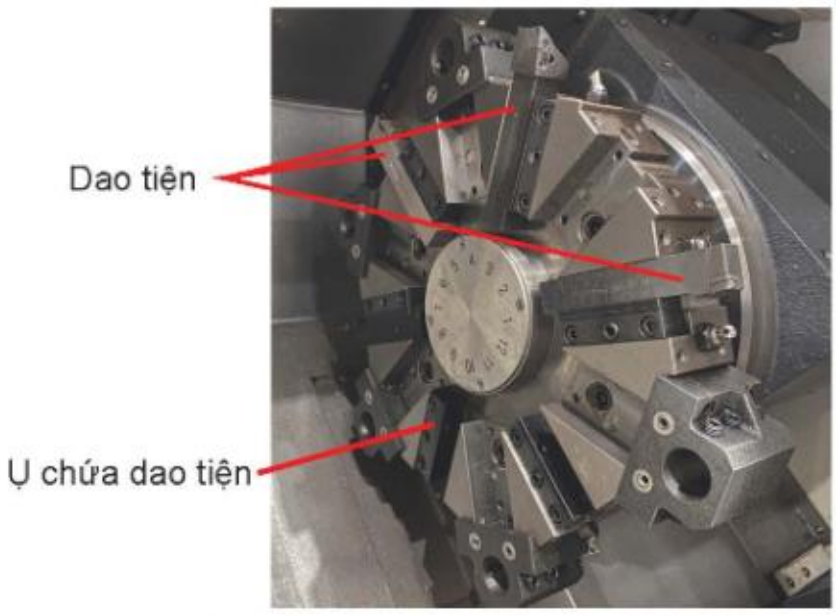


b) Máy phay CNC

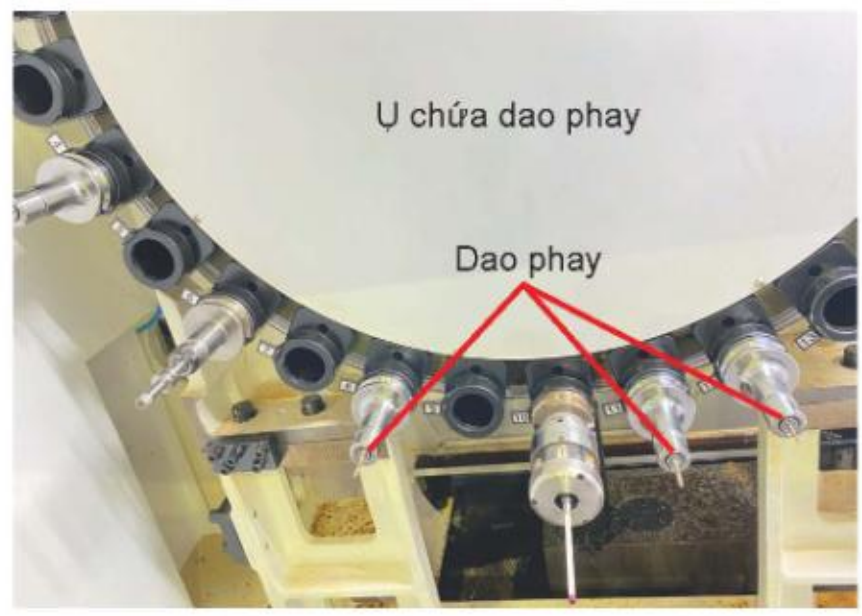
Hình 6.5. Bàn máy/mâm cặp trên máy tiện và máy phay CNC

4. Ụ chứa dao

Đây là nơi chứa dao để trong quá trình gia công có thể tự động lấy dao theo yêu cầu. Tuỳ theo loại máy CNC mà ụ chứa dao có thể chứa số lượng dao là 8, 12, 16, 24,... Hình 6.6 minh hoạ ụ chứa dao trên máy tiện và máy phay CNC.



a) Ụ chứa dao trên máy tiện CNC



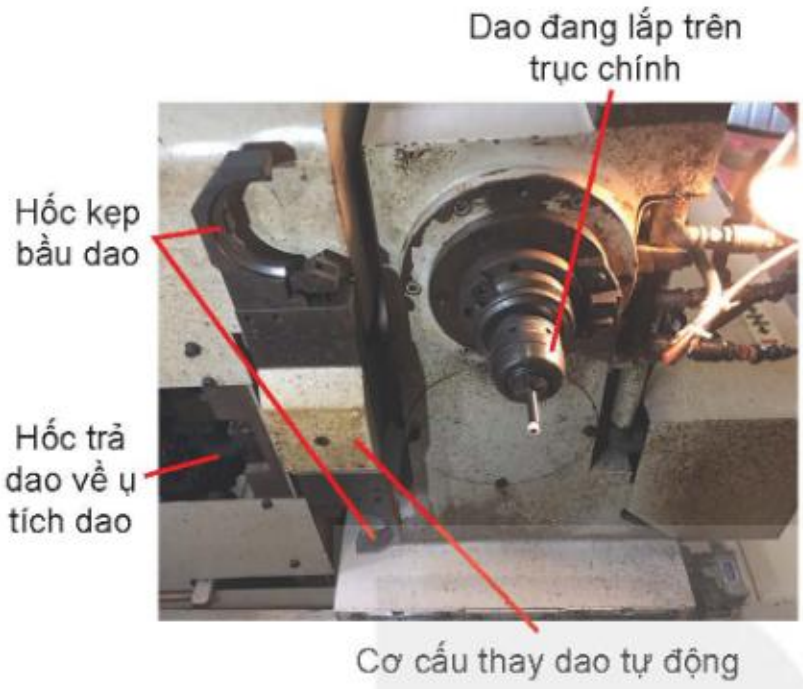
b) Ụ chứa dao trên máy phay CNC

Hình 6.6. Ụ chứa dao trên máy CNC

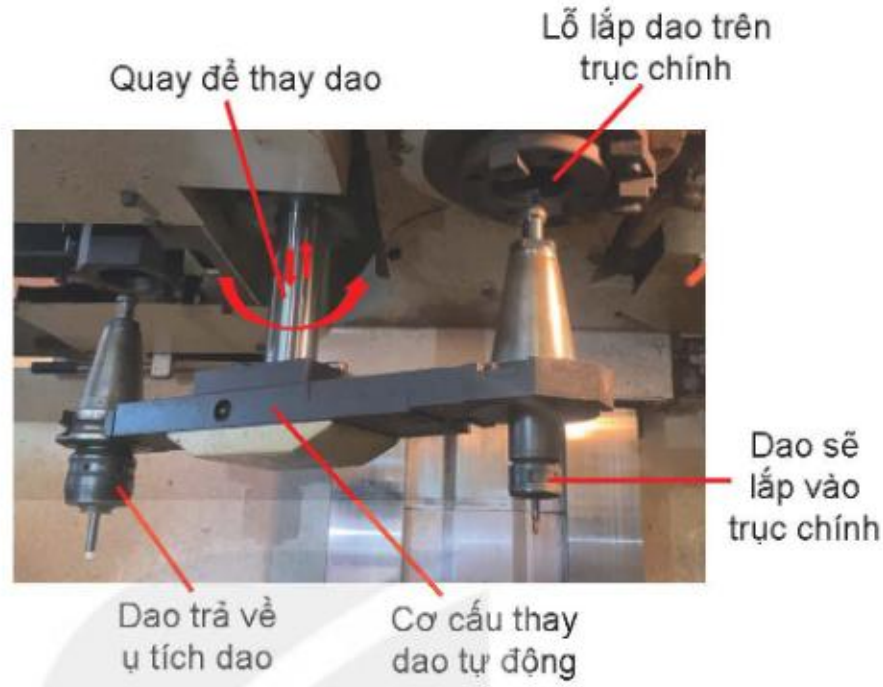
KẾT NỐI TRI THỨC VỚI CUỘC SỐNG

5. Cơ cấu thay dao tự động

Đây là bộ phận để thay dao tự động trong quá trình gia công. Bộ phận này có chức năng lấy dao từ ụ chứa dao và lắp vào trục chính, đồng thời lấy dao đang lắp ở trục chính trả về ụ chứa dao (tức hoán đổi vị trí dao đang lắp trên trục chính với dao sử dụng kế tiếp trong chương trình gia công) như mô tả trong Hình 6.7.



a) Trạng thái chưa thay dao



b) Khi đang thay dao

Hình 6.7. Cơ cấu thay dao tự động trên máy phay CNC

6. Hệ thống tưới dung dịch làm mát

Đây là bộ phận dùng để tưới các dung dịch làm mát và bôi trơn vào vùng gia công để giảm nhiệt độ vùng gia công, đồng thời giảm mòn dao khi gia công. Hệ thống này gồm bơm hút dung dịch làm mát từ thùng chứa và tưới vào vùng gia công thông qua các vòi bố trí gần vùng gia công như minh hoạ trên Hình 6.8.



a) Vòi tưới dung dịch làm mát trên máy tiện CNC



b) Vòi tưới dung dịch làm mát trên máy phay CNC

Hình 6.8. Vòi tưới dung dịch làm mát trên máy CNC

Ngoài các bộ phận có thể dễ quan sát thấy như kể trên của máy CNC thì còn rất nhiều bộ phận khác của máy CNC nằm ở bên trong của máy như các hệ thống thuỷ lực, các bộ phận truyền động, dẫn hướng,...

Thông tin bổ sung

Các sản phẩm của gia công CNC được sử dụng trong rất nhiều lĩnh vực như sản xuất chế tạo ô tô, xe máy, điện thoại, máy móc, kiến trúc, nội thất,... Do đó, nhu cầu về nguồn nhân lực biết tạo chương trình gia công CNC, biết vận hành, sửa chữa bảo dưỡng máy CNC hiện nay và tương lai là rất lớn.



Hình 6.9. Nghề gia công CNC

Luyện tập

Hãy quan sát Hình 6.10 và 6.11 và cho biết đây là máy gì. Hãy nhận biết một số bộ phận của các máy này.



Hình 6.10



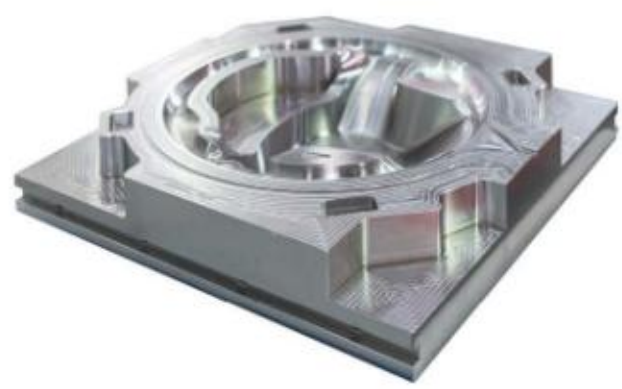
Hình 6.11

Vận dụng

Hãy quan sát Hình 6.12 và cho biết chi tiết nào được gia công trên máy tiện CNC? Chi tiết nào được gia công trên máy phay CNC? Vì sao?



a)



b)

Hình 6.12. Một số chi tiết cơ khí

Bài 7

TRẢI NGHIỆM TÌM HIỂU QUY TRÌNH GIA CÔNG TRÊN MÁY CNC

Sau khi học xong bài này, em sẽ:

Tóm tắt được quy trình gia công với máy CNC tại một cơ sở sản xuất, giáo dục tại địa phương.

I – GIỚI THIỆU

Mặc dù là máy tự động, gia công trên máy CNC cũng phải thực hiện theo một trình tự nhất định. Quy trình gia công máy CNC là thứ tự các bước thực hiện khi gia công trên các máy CNC. Thông qua hoạt động trải nghiệm tại cơ sở sản xuất, cơ sở giáo dục tại địa phương hoặc có thể tìm hiểu thông qua xem video quá trình gia công trên máy CNC, từ đó có thể tóm tắt được quy trình gia công trên máy CNC.

II – NHIỆM VỤ

Tóm tắt quy trình gia công trên máy CNC tại một cơ sở sản xuất, cơ sở giáo dục tại địa phương. Sản phẩm thể hiện dưới dạng bài trình bày.

III – TIẾN TRÌNH THỰC HIỆN

1. Đọc và thảo luận về các nội dung trong phần thông tin bổ trợ, làm cơ sở cho việc lập kế hoạch trải nghiệm.

2. Lập kế hoạch và tổ chức hoạt động trải nghiệm quan sát quy trình gia công của máy CNC tại một cơ sở sản xuất, cơ sở giáo dục tại địa phương (có thể xem video thay thế nếu không có điều kiện trải nghiệm thực tế).

3. Viết báo cáo thu hoạch hoạt động trải nghiệm.

IV – ĐÁNH GIÁ

1. Nội dung đánh giá

– Ý thức tuân thủ kế hoạch, nội quy an toàn nơi tham quan,...

– Thái độ khi tham quan.

– Kết quả báo cáo thu hoạch (Tính chính xác của quy trình gia công, nội dung chi tiết, rõ ràng, nộp đúng thời hạn,...).

2. Hình thức và công cụ đánh giá

– Học sinh tự đánh giá.

– Các nhóm đánh giá chéo.

– Giáo viên và chuyên gia đánh giá.

V – THÔNG TIN BỔ TRỢ

1. Mẫu kế hoạch trải nghiệm

Mẫu kế hoạch tham quan	
Mục đích	???
Nội dung	???
Thời gian	Giờ, ngày, tháng, năm.
Địa điểm	Công ty hoặc cơ sở giáo dục.
Trình tự quan sát và các điểm cần chú ý	???
Dự kiến các câu hỏi sẽ hỏi	???
Dự kiến các hình sẽ chụp	???
Chuẩn bị	???

2. Các kiến thức bổ trợ

a) Quy trình gia công trên máy CNC

Quy trình gia công trên trên máy CNC gồm một số bước như gá đặt phôi, lắp dao gia công và thực hiện gia công chi tiết,... Hiện nay, có nhiều phương pháp gia công trên máy CNC như tiện CNC, phay CNC, mài CNC,... Quy trình gia công của các phương pháp này cơ bản tương tự nhau. Do đó, phần này sẽ giới thiệu quy trình gia công trên máy phay CNC. Đây là một trong những phương pháp gia công cơ khí phổ biến nhất hiện nay. Quy trình gia công trên máy phay CNC gồm một số bước như Hình 7.1.



Hình 7.1. Các bước cơ bản để vận hành máy CNC

b) Nội dung các bước của quy trình

Bước 1: Kiểm tra máy trước khi gia công

Trước khi chạy máy CNC, cần kiểm tra tình trạng của máy (ví dụ như kiểm tra dầu thuỷ lực, nước làm mát, hệ thống cấp khí nén cho máy CNC,...) để đảm bảo các yếu tố cần thiết cho máy CNC hoạt động theo yêu cầu của nhà sản xuất.

Bước 2: Bật nguồn máy CNC

Bật nút nguồn của máy CNC để khởi động máy CNC như minh hoạ trên Hình 7.2.



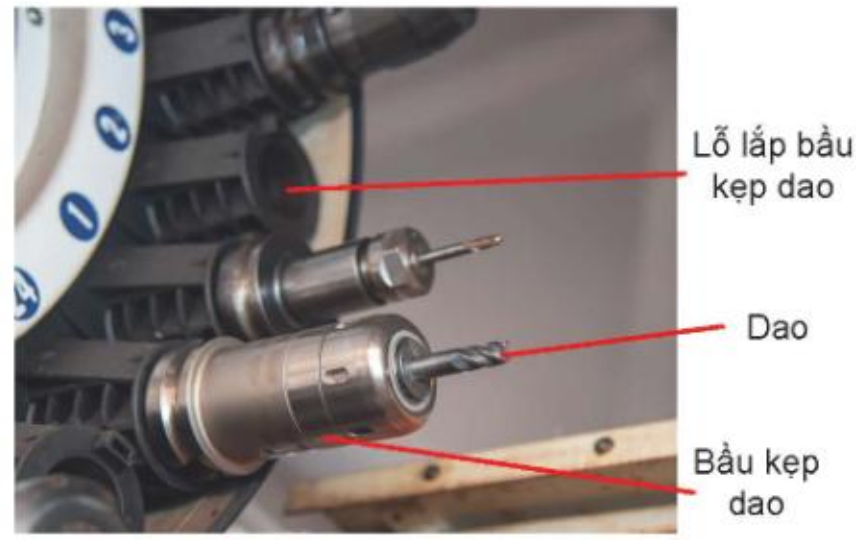
Hình 7.2. Nút bấm bật máy CNC

Bước 3: Lắp dao gia công

Lắp các dao cần sử dụng để gia công chi tiết vào bầu kẹp dao như minh hoạ trên Hình 7.3a. Sau đó lắp các bầu kẹp dao vào ụ tích dao theo đúng thứ tự dao trong chương trình gia công như minh hoạ trên Hình 7.3b.



a) Lắp dao vào bầu kẹp

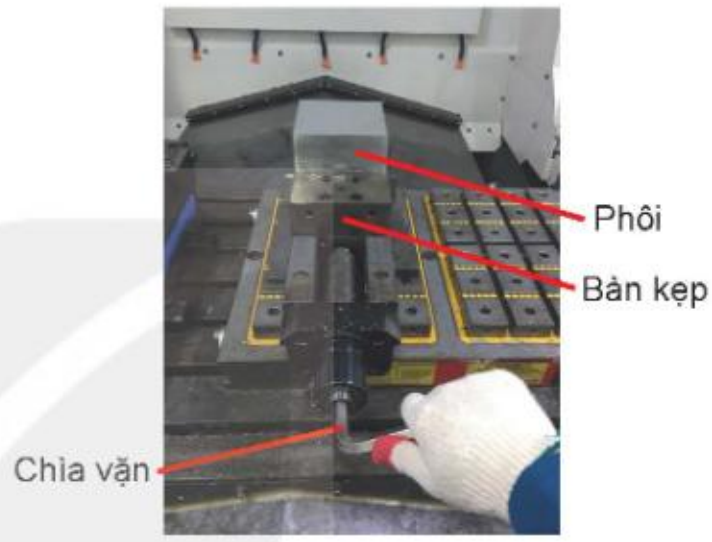


b) Lắp bầu kẹp dao vào ụ tích dao

Hình 7.3. Lắp dao lên máy CNC

Bước 4: Gá đặt phôi lên máy CNC

Gá đặt phôi lên máy CNC như minh hoạ trên Hình 7.4. Quá trình gá đặt phôi nhằm xác định chính xác vị trí của phôi trên máy CNC và cố định phôi trong quá trình gia công.



Hình 7.4. Gá đặt phôi lên máy CNC

Bước 5: Thiết lập điểm gốc phôi và bù kích thước dao

Thiết lập điểm gốc phôi - điểm W như minh hoạ trên Hình 7.5, nhằm mục đích chỉ cho máy CNC biết chính xác vị trí của phôi trên máy CNC. Sau đó, cần thiết lập bù kích thước dao của dao gia công. Từ đó máy CNC có thể điều khiển dao gia công theo đúng quỹ đạo đã lập trình.

Bước 6: Nạp chương trình gia công CNC

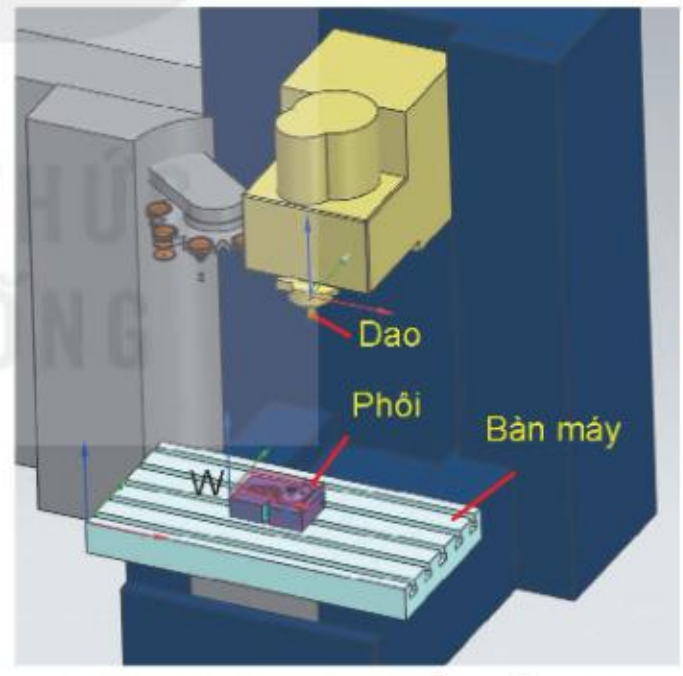
Nạp chương trình gia công CNC (mã lệnh CNC) vào máy CNC thông qua đầu đọc thẻ nhớ, hoặc cổng USB hoặc cổng Ethernet,...

Bước 7: Chạy chương trình gia công CNC, đánh giá chất lượng gia công

Tiến hành chạy chương trình gia công CNC để gia công chi tiết. Sau khi kết thúc gia công, cần kiểm tra đánh giá chất lượng chi tiết gia công.

Bước 8: Tắt máy, dọn dẹp vệ sinh

Sau khi kết thúc gia công chi tiết, tắt máy CNC như minh hoạ trên Hình 7.6. Dọn sạch phoi gia công và vệ sinh sạch sẽ bàn máy và trục chính máy CNC.



Hình 7.5. Xác định điểm gốc phôi



Hình 7.6. Nút bấm tắt máy CNC

Chuyên đề 3

Công nghệ in 3D

Bài 8

ĐẶC ĐIỂM CỦA CÔNG NGHỆ IN 3D

Sau khi học xong bài này, em sẽ:

Trình bày được đặc điểm, ứng dụng của công nghệ in 3D và cấu trúc chung, nguyên lí làm việc của máy in 3D.



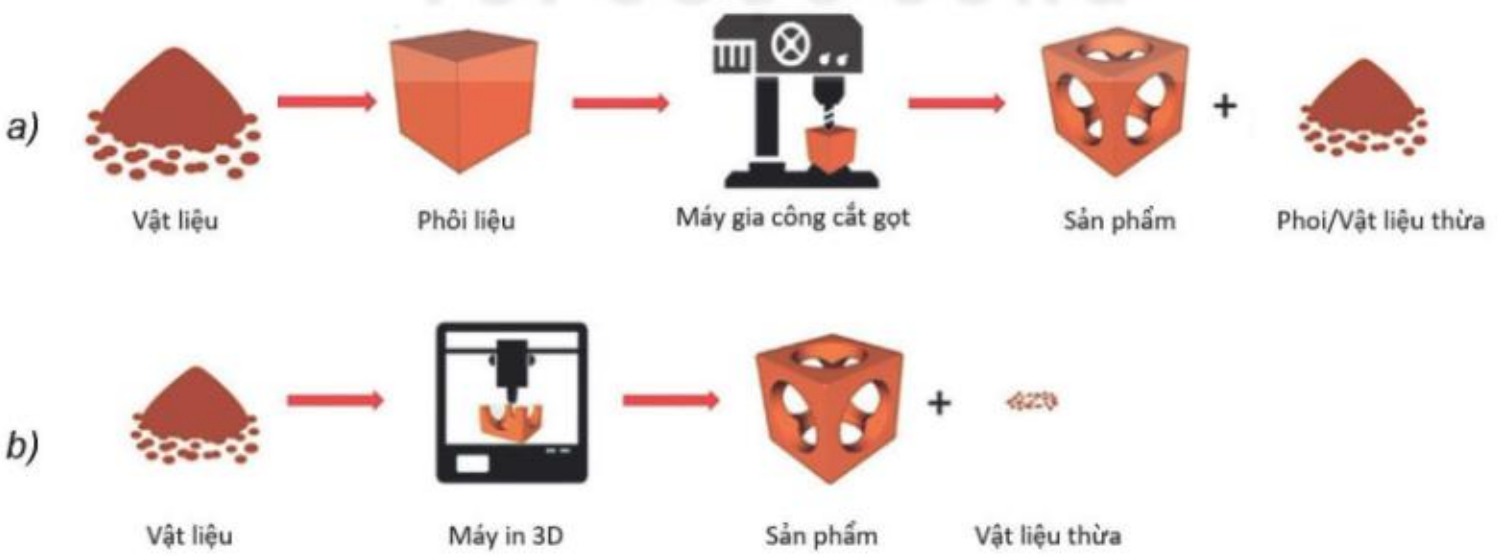
a) Hàng rào đá b) Tường gạch c) Khối lắp ghép lego

Hình 8.1

Hãy quan sát Hình 8.1 và nhận xét cách thức tạo thành các cấu trúc đó.

I – ĐẶC ĐIỂM VÀ ỨNG DỤNG CỦA CÔNG NGHỆ IN 3D

1. Đặc điểm của công nghệ in 3D



Hình 8.2. Phương pháp gia công cắt gọt (a) và phương pháp sản xuất bồi đắp (b)

Khám phá

Em hãy so sánh đặc điểm của hai phương pháp tạo hình sản phẩm trên Hình 8.2.

Công nghệ in 3D hoạt động theo nguyên lí sản xuất bồi đắp mà ở đó việc tạo vật thể sẽ được thực hiện theo kiểu đắp dần từng lớp theo chương trình điều khiển bằng máy tính. Công nghệ in 3D có các đặc điểm cơ bản sau:

– Công nghệ in 3D có thể nhanh chóng chế tạo ra sản phẩm in trực tiếp từ mô hình vật thể 3D, cho phép tiết kiệm được thời gian chế tạo sản phẩm.

– Công nghệ in 3D cho phép tiết kiệm được lượng nguyên vật liệu tiêu hao do hạn chế được các lãng phí từ vật liệu cắt bỏ hay phoi liệu.

– Công nghệ in 3D phát huy lợi thế với các kết cấu phức tạp mà phương pháp gia công cắt gọt truyền thống không thể tạo ra được.

– Một đặc điểm nổi bật khác của công nghệ in 3D là tạo ra sản phẩm có tính đa dạng và linh hoạt, đáp ứng nhu cầu của từng cá nhân.

– Sản phẩm của công nghệ in 3D chủ yếu từ nhựa và kim loại, các nguyên vật liệu thô có các đặc tính phù hợp với công nghệ in 3D còn hạn chế.

– Kích thước của các sản phẩm in 3D thường bị hạn chế do không gian làm việc của máy.

Luyện tập

Tại sao công nghệ in 3D được gọi là công nghệ sản xuất "thân thiện" với môi trường?

Thông tin bổ sung

Nhờ ưu điểm về thời gian chế tạo và độ phức tạp về hình dáng của sản phẩm in, công nghệ in 3D được sử dụng để chế tạo đạo cụ trong nhiều bộ phim nổi tiếng của Hollywood. Ví dụ như bộ đồ người sắt mà nhân vật đã sử dụng nhiều lần trong suốt quá trình quay phim Iron Man 2 hay mũ bảo hiểm và áo giáp của Thor trong bộ phim cùng tên (Hình 8.3).



Hình 8.3. Trang phục của người sắt trong phim được chế tạo bằng công nghệ in 3D

2. Ứng dụng của công nghệ in 3D

Mặc dù ra đời muộn hơn các công nghệ sản xuất khác nhưng công nghệ in 3D có nhiều ứng dụng trong sản xuất và đời sống, không chỉ như một phương pháp chế tạo mẫu thử nghiệm mà còn như một phương pháp chế tạo sản phẩm cuối cùng.

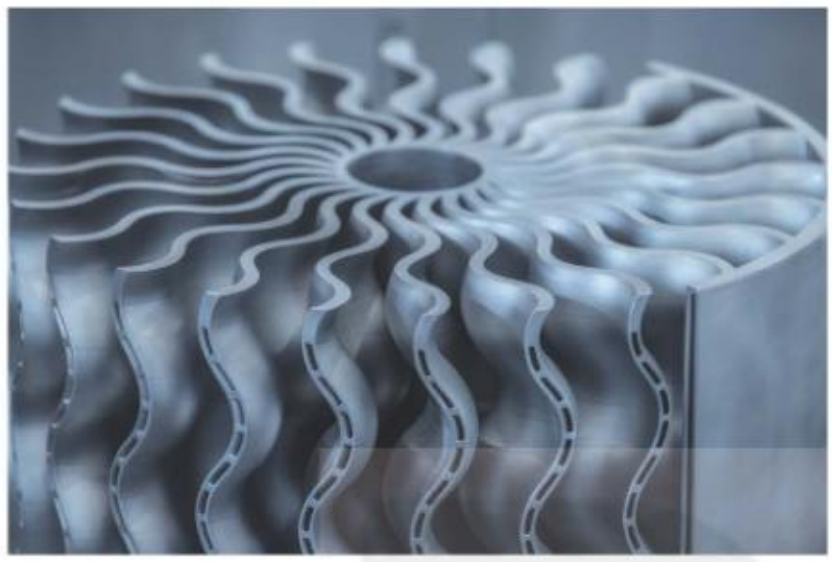
a) Trong sản xuất

– Trong chế tạo nhanh sản phẩm thử nghiệm: Công nghệ in 3D cho phép tạo nhanh các sản phẩm thử nghiệm theo yêu cầu. Người kĩ sư sau khi thiết kế mô hình vật thể 3D trên phần mềm sẽ có thể trực tiếp in ra sản phẩm để đánh giá và hiệu chỉnh thiết kế nếu cần (Hình 8.4).



Hình 8.4. Công nghệ in 3D trong tạo sản phẩm thử nghiệm

– Trong sản xuất linh kiện, phụ tùng trong công nghiệp: Không chỉ dừng ở việc tạo sản phẩm thử nghiệm như mục đích ban đầu của tạo mẫu nhanh, ngày nay công nghệ in 3D đã cho phép chế tạo ra các sản phẩm sử dụng trực tiếp trong công nghệ chế tạo ô tô, máy bay (Hình 8.5a). Các sản phẩm in 3D thường bằng kim loại có kết cấu nhẹ, hình dáng phức tạp. Trong chế tạo các linh kiện điện và điện tử, công nghệ in 3D cho phép phun ra các chất dẫn điện lên nhiều loại vật liệu khác nhau để tạo ra các bản mạch cứng (Hình 8.5b).



a) Cánh tua bin kim loại được in 3D



b) Bản mạch được in 3D

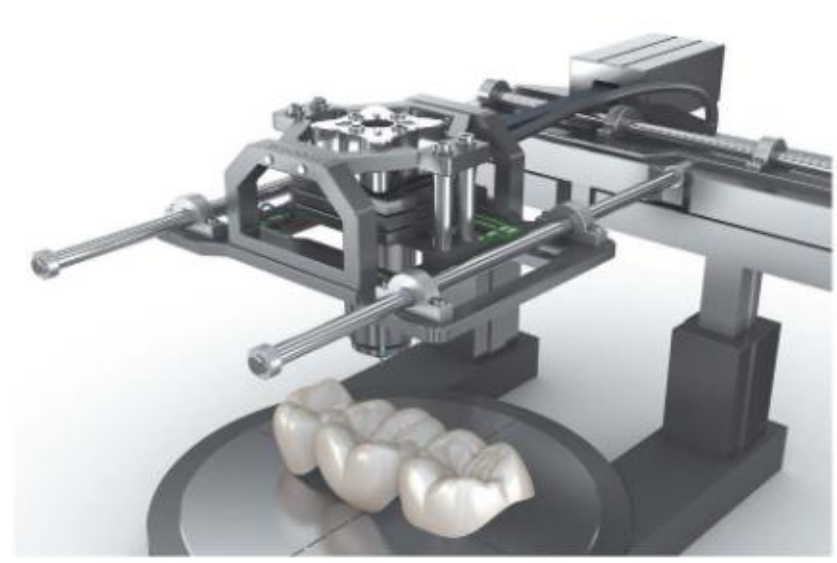
Hình 8.5. Các sản phẩm của công nghệ in 3D trong công nghiệp

Kết nối năng lực

Qua sách báo và internet, hãy tìm hiểu tiềm năng và thách thức của công nghệ in 3D trong sản xuất công nghiệp.

b) Trong các lĩnh vực đời sống

– Trong y tế: Công nghệ in 3D rất hữu ích trong chế tạo các bộ phận thay thế của cơ thể như răng giả thẩm mĩ (Hình 8.6a), khớp, chân tay giả (Hình 8.6b) tương ứng với đặc điểm của từng bệnh nhân. Trong ngành giải phẫu, việc tái tạo các mô hình 3D của các bộ phận cơ thể người bệnh sẽ trợ giúp cho bác sĩ có sự hiểu biết rõ ràng hơn về cơ thể bệnh nhân để đưa ra các chẩn đoán chính xác, diễn tập phẫu thuật hay hướng dẫn trong ca mổ.



a) Răng giả được in 3D



b) Bàn tay giả được in 3D

Hình 8.6. Công nghệ in 3D trong y tế

– Trong xây dựng: Không chỉ dừng lại ở việc tạo ra các mô hình kiến trúc với mục đích trưng bày, triển lãm hay kiểm tra thiết kế (Hình 8.7a), công nghệ in 3D hiện nay còn sử dụng để xây dựng toàn bộ một ngôi nhà (Hình 8.7b). Ưu điểm nổi bật của các ngôi nhà được in 3D là thời gian xây dựng ngắn, tăng tính sáng tạo kiến trúc, giảm chi phí lao động và giảm thiểu tác động đến môi trường. Vật liệu phổ biến dùng trong in 3D xây dựng là nhựa, bê tông,...



a) Mô hình kiến trúc được in 3D



b) Tường nhà được in 3D

Hình 8.7. Công nghệ in 3D trong kiến trúc, xây dựng

– Trong trang trí, đồ trang sức: Với đặc điểm nổi bật có thể chế tạo nhanh vật thể 3D với các kết cấu phức tạp và đa dạng màu sắc, công nghệ in 3D có nhiều ứng dụng trong chế tác đồ trang sức (Hình 8.8a) hoặc các vật dụng trang trí ứng với nhu cầu và thiết kế riêng của người dùng (Hình 8.8b).



a) Chiếc nhẫn được in 3D



b) Vật dụng trang trí được in 3D

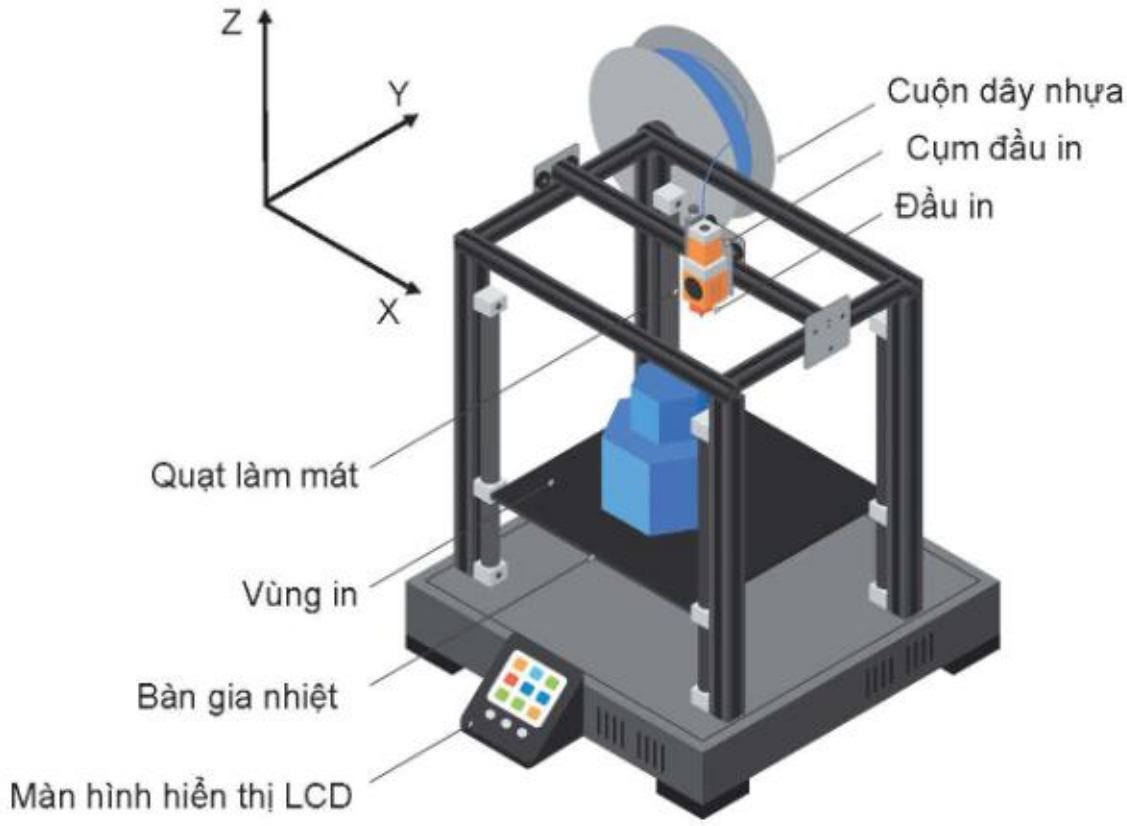
Hình 8.8. Công nghệ in 3D và ứng dụng chế tác đồ trang sức và vật dụng trang trí

II – CẤU TRÚC CHUNG CỦA MÁY IN 3D

Máy in 3D có cấu trúc gồm hai phần kết cấu phần cứng và phần mềm. Máy in 3D theo các công nghệ in khác nhau sẽ có cấu trúc khác nhau. Bài học này sẽ giới thiệu cấu trúc của máy in 3D bằng công nghệ đùn vật liệu nóng chảy (FDM - Fused Deposition Modeling) là một trong những loại máy in 3D được sử dụng phổ biến nhất hiện nay.

1. Kết cấu phần cứng

Hình 8.9 mô tả cấu trúc của một máy in 3D bằng công nghệ FDM phổ biến bao gồm các thành phần cơ bản sau:



Hình 8.9. Mô hình máy in 3D bằng công nghệ FDM

a) Cụm đầu in

Cụm đầu in có nhiệm vụ gia nhiệt và đùn nhựa nhiệt dẻo qua đầu in. Cụm đầu in gồm có bộ phận gia nhiệt, cảm biến nhiệt và đầu in. Bộ phận gia nhiệt có nhiệm vụ cấp nhiệt cho đầu in trong khi cảm biến nhiệt khống chế nhiệt độ đầu in theo nhiệt độ đã cài đặt. Nhựa từ cuộn dây sẽ được kéo tới đầu in nhờ động cơ điện theo tốc độ đùn nhựa đã cài đặt. Kích thước của đầu in và tốc độ đùn nhựa sẽ ảnh hưởng đến tốc độ in và độ chính xác khi in.

b) Hệ thống chuyển động theo phương XY

Hệ thống chuyển động theo phương XY có nhiệm vụ di chuyển cụm đầu in theo đường in trên tiết diện của từng lớp in. Cụm đầu in thực hiện chuyển động theo hai phương X và Y. Các chuyển động này được điều khiển bằng động cơ thông qua bộ truyền trục vít hoặc bộ truyền đai. Tốc độ dịch chuyển của cụm đầu in được điều khiển bởi tốc độ quay của động cơ điện. Độ chính xác chuyển động theo trục X và Y ảnh hưởng tới độ chính xác của sản phẩm in.

c) Bàn in và hệ thống chuyển động theo phương Z

Bàn in có nhiệm vụ đỡ sản phẩm in. Đầu in sẽ đùn vật liệu in lên bàn in. Trong quá trình in, động cơ điện sẽ làm bàn in di chuyển theo phương Z để tạo các lớp in. Độ chính xác của chuyển động phương Z ảnh hưởng tới chất lượng của sản phẩm in.

Thông tin bổ sung

Nhựa sử dụng cho máy in 3D bằng công nghệ FDM là nhựa nhiệt dẻo dạng dây với nhiều màu sắc được cuốn thành cuộn (Hình 8.10). Đường kính phổ biến của dây nhựa là 1,75 mm. Tuỳ từng loại vật liệu khác nhau mà nhiệt độ in được cài đặt từ 80 °C tới hơn 200 °C. Với nhựa ABS (Acrylonitrin Butadien Styren) thì nhiệt độ trong khoảng từ 210 °C đến 230 °C, trong khi với nhựa PLA (Polylactic Acid) thì nhiệt độ trong khoảng từ 190 °C đến 210 °C.



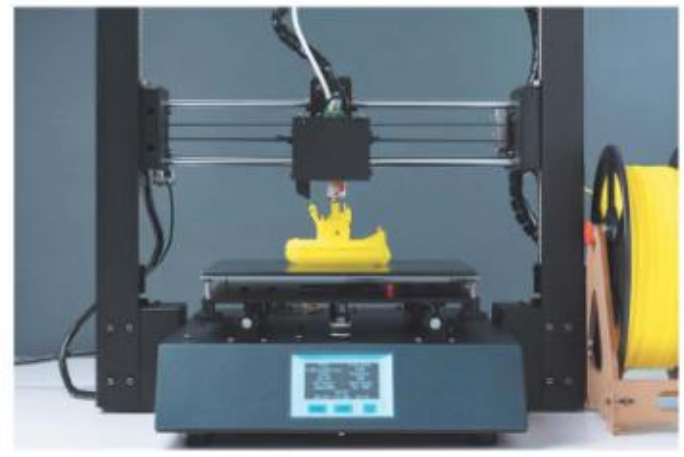
Hình 8.10. Cuộn dây nhựa in dành cho máy in 3D bằng công nghệ FDM

d) Bộ điều khiển

Bộ điều khiển đóng vai trò bộ não của máy in 3D thực hiện nhiệm vụ điều khiển các chuyển động trong máy in và các chức năng khác như gia nhiệt và kiểm soát nhiệt độ in theo chương trình .gcode được nạp vào bộ điều khiển.

e) Màn hình hiển thị LCD và đầu đọc thẻ nhớ

Máy in 3D thường trang bị một màn hình LCD hiển thị thông số điều khiển máy in và đầu đọc thẻ nhớ cho phép đọc và nạp trực tiếp tập tin .gcode vào bộ điều khiển để in sản phẩm mà không cần kết nối với máy tính.



Hình 8.11. Máy in 3D bằng công nghệ FDM

Luyện tập

Hãy chỉ ra và kể tên các bộ phận cơ bản của máy in 3D theo công nghệ FDM trong Hình 8.11.

2. Phần mềm cho công nghệ in 3D

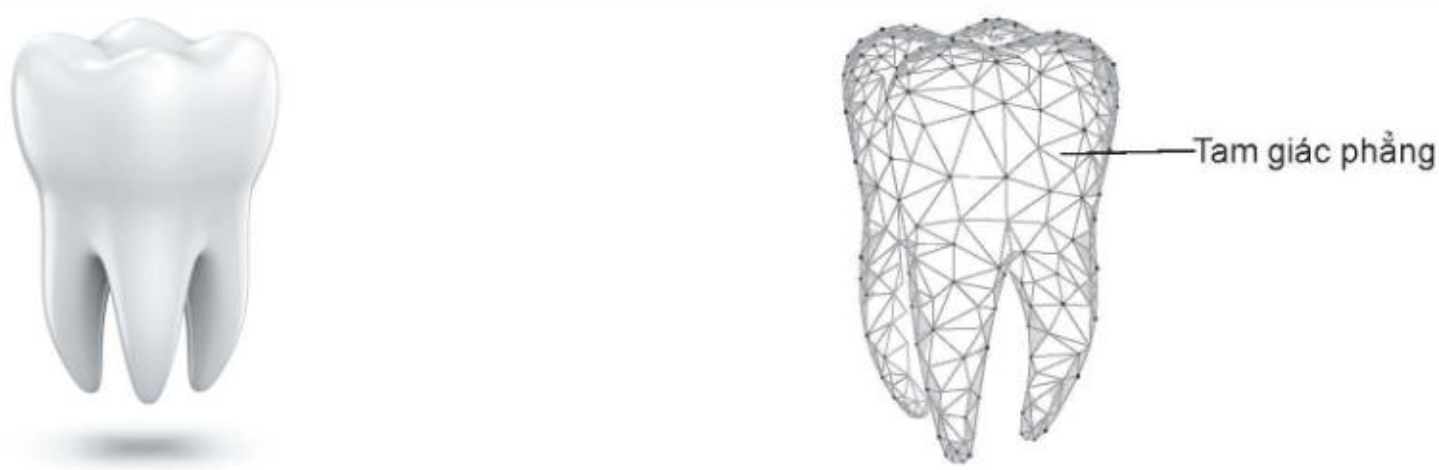
Phần mềm của máy in 3D gồm phần mềm thiết kế mô hình 3D và phần mềm in 3D.

a) Phần mềm thiết kế mô hình 3D

Phần mềm thiết kế mô hình 3D có nhiệm vụ xây dựng mô hình vật thể in và xuất ra định dạng chuẩn của công nghệ in 3D là ".stl". Một vật thể 3D cũng có thể được tạo dựng thông qua các phần mềm chuyên dụng cho phép xây dựng vật thể 3D từ dữ liệu điểm của máy quét 3D hoặc từ các hình ảnh cắt lớp vi tính (CT – Computed Tomography) của vật thể như các bộ phận trong cơ thể.

Thông tin bổ sung

Định dạng .stl biểu diễn vật thể 3D dưới dạng ghép nối của nhiều tam giác phẳng. Hình 8.12b thể hiện mô hình vật thể 3D dưới định dạng .stl của vật thể 3D được thiết kế ở Hình 8.12a. Mỗi tam giác được đặc trưng bởi toạ độ của các đỉnh và hướng của pháp tuyến. Vì tập tin có định dạng .stl sử dụng các phần tử phẳng nên chúng không thể biểu diễn các mặt cong một cách thật chính xác. Chi tiết càng lớn và yêu cầu về độ chính xác càng cao thì số phần tử càng lớn dẫn tới dung lượng tập tin càng lớn. Độ chính xác của tập tin có định dạng .stl cũng ảnh hưởng tới chất lượng sản phẩm in.



a) Mô hình thiết kế vật thể rắn 3D *b) Mô hình vật thể 3D dưới định dạng .stl*

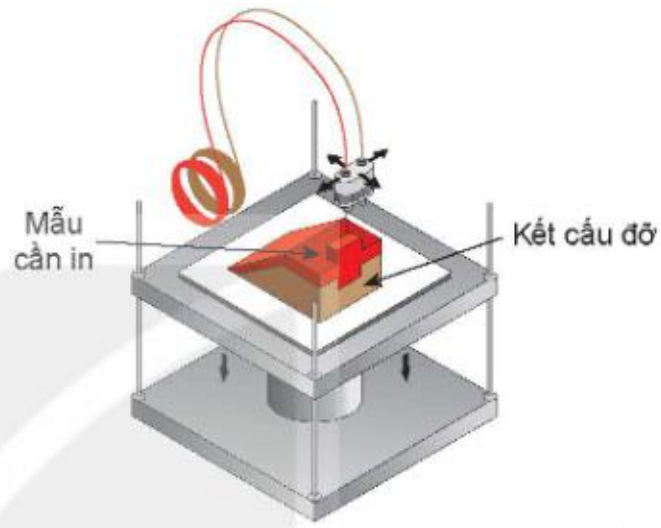
Hình 8.12. Chuyển đổi mô hình CAD sang tập tin định dạng .stl

b) Phần mềm in 3D

Máy in 3D được kết nối với máy tính thông qua phần mềm hỗ trợ in 3D gọi tắt là phần mềm in 3D. Phần mềm sẽ nhận dữ liệu đầu vào là tập tin theo định dạng phổ biến là .stl và thực hiện các nhiệm vụ quan trọng bao gồm cắt lớp vật thể in, hình thành các đường in của vật thể hay kết cấu đỡ theo từng lớp in. Phần mềm in 3D còn cho phép người dùng thiết lập các thông số in cơ bản ví dụ với máy in 3D dạng FDM là vị trí in, hướng in vật thể, chiều dày lớp in, kiểu đường in, mật độ in, tốc độ in, nhiệt độ đầu in,... Sau khi hoàn thành quá trình cắt lớp và hình thành đường in, phần mềm in 3D sẽ trích xuất thành tập tin định dạng .gcode để nạp cho máy in 3D. Các phần mềm in 3D có tích hợp thêm chức năng kết nối với máy in 3D cho phép truyền trực tiếp chương trình xuống máy in 3D để tiến hành in và thực hiện các chức năng di chuyển cơ bản của máy in 3D.

Thông tin bổ sung

Với các sản phẩm in có kết cấu có dạng treo hoặc nghiêng góc lớn hơn 45° khi in bằng máy in FDM thì cần có kết cấu đỡ (Hình 8.13). Các kết cấu đỡ cũng được cắt lớp như vật thể in nhưng với kết cấu rỗng để dễ bẻ và loại bỏ sau khi in xong. Vật liệu của kết cấu đỡ có thể chính là vật liệu in vật thể với máy in 3D có một đầu in hoặc là vật liệu chuyên biệt có thể hoà tan trong dung môi với máy in 3D có hai đầu in.



Hình 8.13. Mô hình máy in 3D có đầu in kết cấu hỗ trợ

III – NGUYÊN LÍ LÀM VIỆC CỦA MÁY IN 3D

Nguyên lí làm việc cơ bản của máy in 3D FDM được mô tả như sau: Động cơ điện sẽ quay để kéo sợi nhựa từ cuộn nhựa tới đầu in. Sợi nhựa sẽ được nóng chảy ở đầu in nhờ có bộ phận gia nhiệt. Hệ thống chuyển động XY đưa đầu cụm đầu in tới vị trí mong muốn và đùn nhựa lên bàn in theo đường đã định sẵn trong tập tin có định dạng .gcode. Nhựa ngay sau khi ra ngoài sẽ nguội lại, hoá rắn và liên kết với nhau tạo thành lớp in. Hết một lớp in, hệ thống chuyển động phương Z sẽ di chuyển để in lớp tiếp theo đè lên trên lớp in trước. Tất cả thông số như nhiệt độ in, tốc độ in và tốc độ đùn nhựa đều đã được cài đặt sẵn trong tập tin có định dạng .gcode và trên máy.

Luyện tập

Độ chính xác của sản phẩm in 3D phụ thuộc vào những yếu tố nào?

Vận dụng

Em hãy tìm hiểu các ứng dụng và sản phẩm của công nghệ in 3D trong lĩnh vực giáo dục và đào tạo ở trường học mà em biết.

Bài 9

MỘT SỐ CÔNG NGHỆ IN 3D

Sau khi học xong bài này, em sẽ:

Mô tả được một số công nghệ in 3D.



a) Xếp hình hạt nhựa *b) Trang trí bánh sinh nhật* *c) Tạo gạch xi măng*

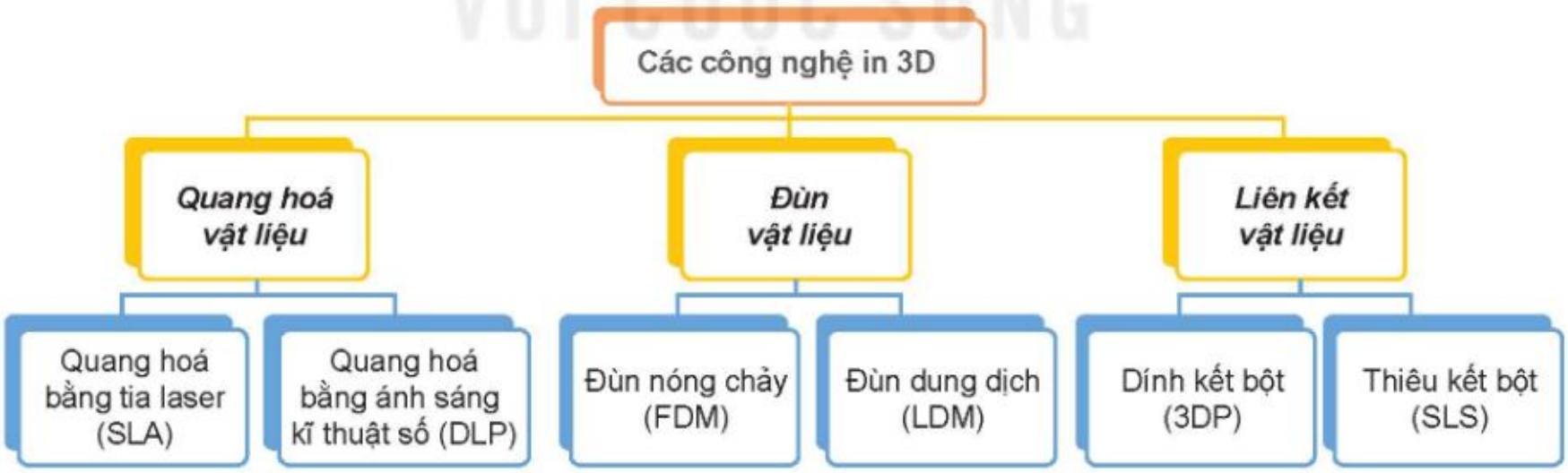
Hình 9.1. Phương pháp liên kết vật liệu

Hãy quan sát Hình 9.1 và nhận xét về phương pháp tạo hình và liên kết vật liệu.

I – PHÂN LOẠI CÁC CÔNG NGHỆ IN 3D

Công nghệ in 3D được chia thành ba nhóm như Hình 9.2 bao gồm:

- Quang hoá vật liệu.
- Đùn vật liệu.
- Liên kết vật liệu.



Hình 9.2. Các công nghệ in 3D phổ biến

Khám phá

Tìm hiểu thông tin trên sách, báo hoặc internet và quan sát sơ đồ Hình 9.2, nhận xét trạng thái vật liệu ban đầu của các nhóm công nghệ in 3D.

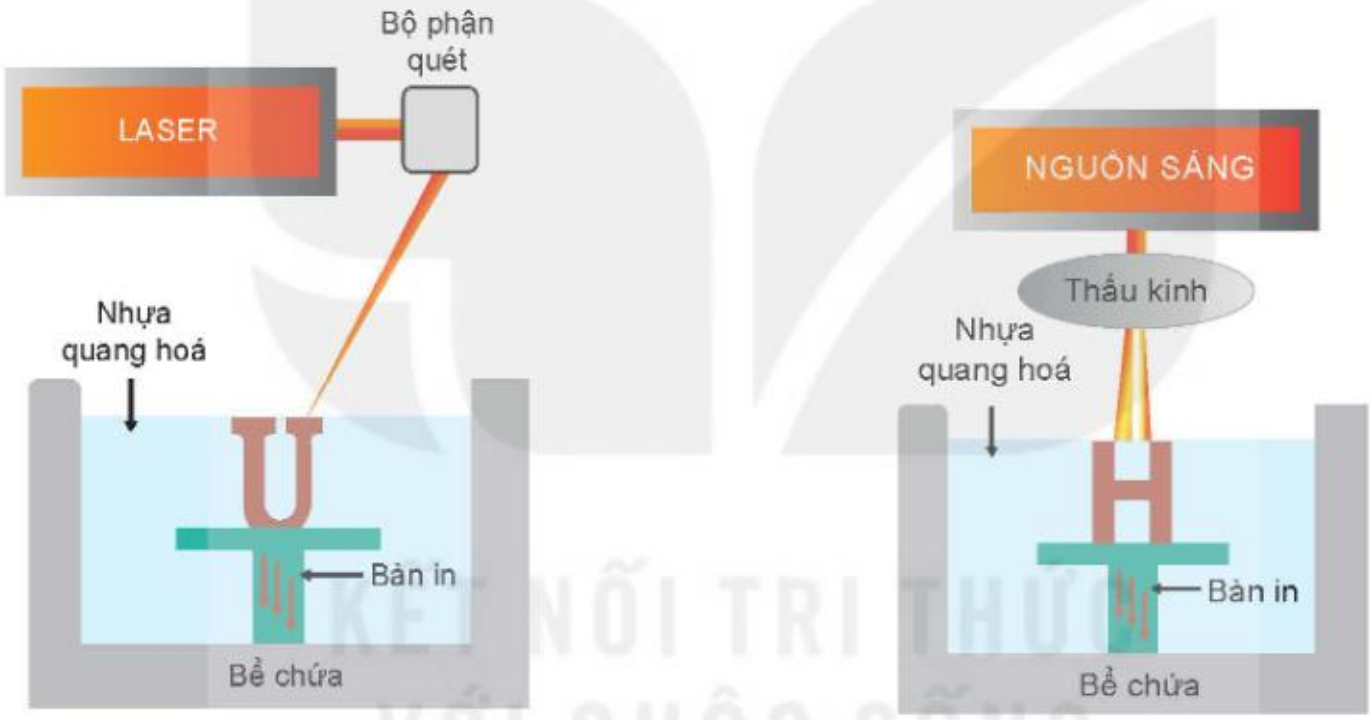
KẾT NỐI TRI THỨC VỚI CUỘC SỐNG

II – CÔNG NGHỆ IN QUANG HOÁ VẬT LIỆU

Nguyên lí cơ bản của công nghệ in quang hoá vật liệu là sử dụng ánh sáng để làm đông cứng vật liệu nhựa dạng lỏng. Ánh sáng chiếu đến đâu thì nhựa lỏng sẽ đông cứng đến đó.

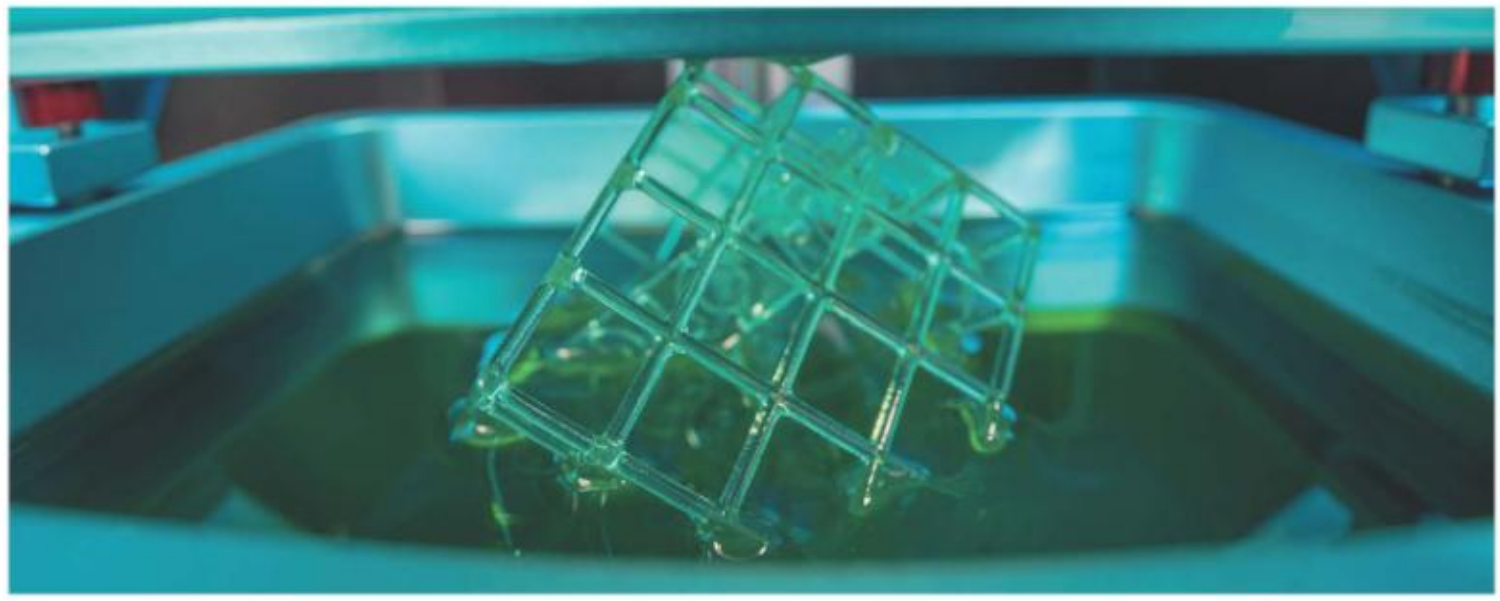
Nếu công nghệ quang hoá bằng nguồn sáng laser (Stereolithography - SLA) sử dụng tia laser để đông cứng nhựa lỏng theo từng điểm (Hình 9.3a) thì công nghệ quang hoá bằng ánh sáng kĩ thuật số (Digital Light Processing - DLP) sử dụng nguồn sáng từ máy chiếu kĩ thuật số để đông cứng toàn bộ lớp nhựa lỏng cùng lúc trong một lần chiếu sáng (Hình 9.3b). Sau khi hoàn thành một lớp in, bàn in chứa lớp nhựa đã cứng được hạ xuống khoảng cách bằng chiều dày lớp in để tạo ra một lớp mới chồng lên trên lớp trước. Quá trình tiếp tục như vậy đến khi lớp in cuối cùng được hoàn thành và bàn in được nâng lên để lấy sản phẩm ra (Hình 9.4).

Công nghệ in quang hoá vật liệu đòi hỏi kết cấu hỗ trợ khi in các sản phẩm phức tạp. Sản phẩm in sau khi làm sạch thường được chiếu tia UV để đảm bảo độ bền và ổn định cho sản phẩm in. Công nghệ in SLA được coi là công nghệ in tạo các sản phẩm in có độ phân giải cao nhất hiện nay. Độ phân giải của công nghệ in DLP phụ thuộc vào độ phân giải của máy chiếu và không cao bằng công nghệ in SLA.



a) Quang hoá bằng tia laser (SLA) *b) Quang hoá bằng ánh sáng kĩ thuật số (DLP)*

Hình 9.3. Các công nghệ in quang hoá vật liệu



Hình 9.4. Vật thể cấu trúc dạng lưới được in bằng công nghệ SLA

Thông tin bổ sung

Phương pháp in SLA được dùng để chế tạo các hàm chỉnh nha trong suốt vừa có tác dụng chỉnh nha vừa có tính thẩm mĩ cao vì rất khó phát hiện khi đeo. Hàm chỉnh nha này có thể được thiết kế riêng cho từng cá nhân nhờ công nghệ in 3D (Hình 9.5).



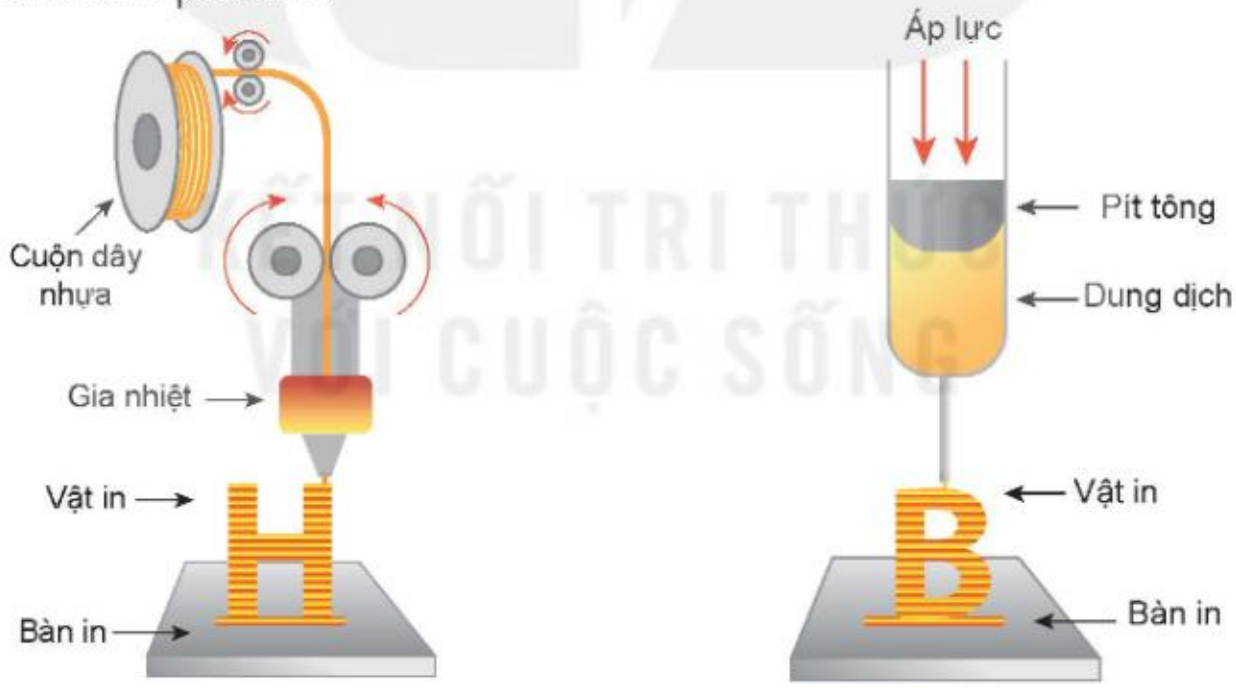
Hình 9.5. Hàm chỉnh nha thẩm mĩ sử dụng phương pháp in 3D SLA

Luyện tập

Hãy so sánh đặc điểm của công nghệ in SLA và DLP.

III – CÔNG NGHỆ IN ĐÙN VẬT LIỆU

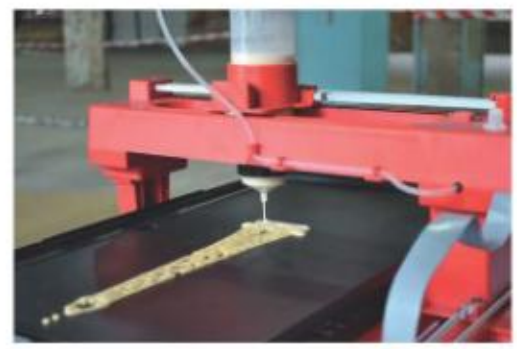
Nguyên lí cơ bản của công nghệ đùn vật liệu là vật liệu được đùn trực tiếp qua đầu in và xếp chồng lên nhau theo lớp. Vật liệu sau khi ra khỏi đầu in sẽ đông cứng lại và liên kết với nhau tạo thành sản phẩm in.



a) Đùn vật liệu nóng chảy (FDM) *b) Đùn dung dịch (LDM)*

Hình 9.6. Các công nghệ đùn vật liệu

Ở công nghệ đùn vật liệu nóng chảy (FDM) thì vật liệu là nhựa nhiệt dẻo dạng sợi sẽ được kéo tới đầu in nhờ động cơ điện và được gia nhiệt làm nhựa nóng chảy tại đầu in (Hình 9.6a) còn công nghệ đùn dung dịch (LDM) thì vật liệu dung dịch dạng gel hoặc hỗn hợp ceramic ở nhiệt độ phòng được đẩy tới đầu in nhờ áp lực khí nén hay cơ cấu đùn trục vít (Hình 9.6b). Sau khi hoàn thành một lớp in, bàn in được di chuyển xuống để thực hiện quá trình in lớp tiếp theo chồng lên lớp trước.

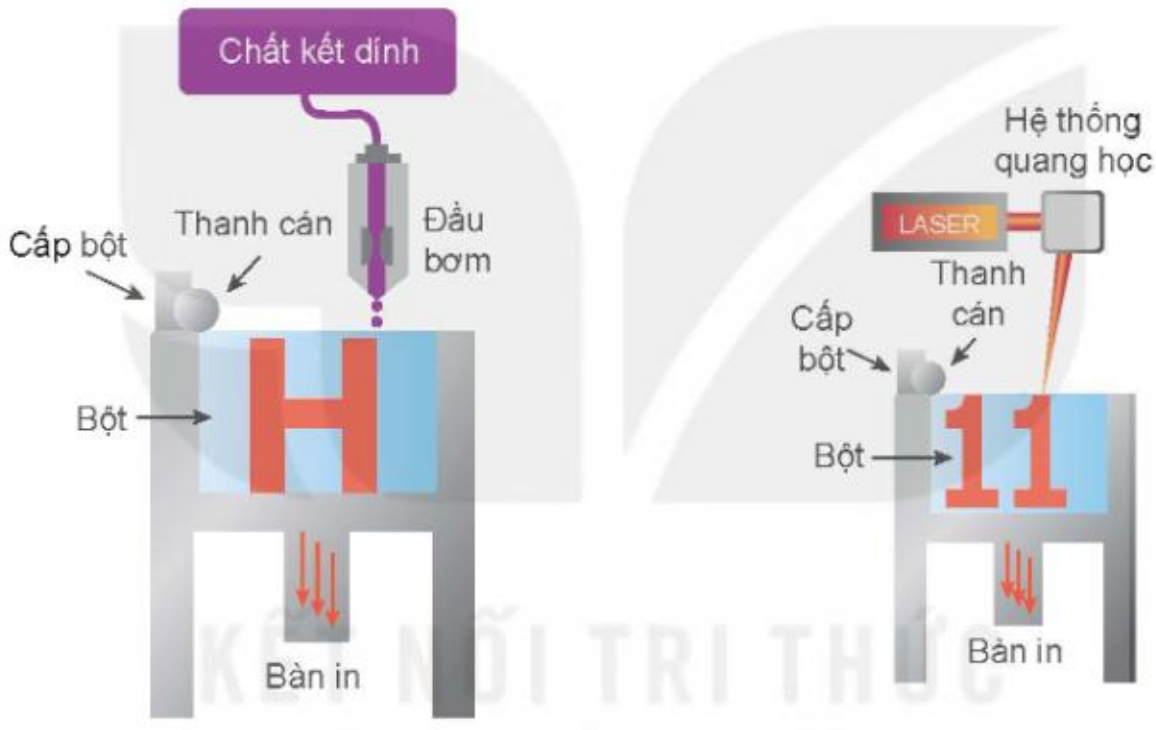


Hình 9.7. Máy in 3D sử dụng công nghệ LDM

Độ phân giải của sản phẩm in sử dụng các công nghệ in đùn vật liệu phụ thuộc vào kích thước của đầu in và thấp hơn công nghệ SLA. Công nghệ in đùn vật liệu đòi hỏi các kết cấu hỗ trợ riêng với các sản phẩm phức tạp. Công nghệ FDM do kết cấu và nguyên lí đơn giản nên giá thành máy hợp lí và tính phổ biến cao. Vật liệu in 3D sử dụng trong công nghệ FDM là nhựa nhiệt dẻo có giá thành rẻ. Công nghệ FDM hiện đang là công nghệ in 3D phát triển nhất hiện nay. Do đặc tính khó định hình của dung dịch nên công nghệ LDM hạn chế về độ phức tạp, hình dáng và chất lượng của sản phẩm in. Công nghệ in này cho phép in được các sản phẩm có kích thước lớn hơn các công nghệ in khác. Công nghệ in LDM sử dụng đa dạng vật liệu in từ một loại vật liệu hoặc trộn nhiều loại vật liệu với nhau thành dung dịch dạng sệt. Hình 9.7 mô tả một máy in 3D sinh học sử dụng công nghệ LDM.

IV – CÔNG NGHỆ IN LIÊN KẾT VẬT LIỆU

Nguyên lí cơ bản của công nghệ liên kết vật liệu là sử dụng các tác nhân hoá học hay nhiệt để liên kết các vật liệu dạng bột với nhau. Đầu in đi đến đâu thì bột ở vị trí đó sẽ được dính kết lại với nhau.



a) Dính kết bột (3DP) *b) Thiêu kết bột (SLS)*

Hình 9.8. Các công nghệ in dính kết vật liệu

Nếu trong công nghệ in dính kết bột (Binder jet 3D printing - 3DP) là phun keo dạng lỏng để dính kết vật liệu dạng bột (Hình 9.8a) thì công nghệ in thiêu kết bột (Selective Laser Sintering - SLS) là chiếu tia laser để làm nóng chảy và liên kết vật liệu dạng bột thành các vật thể rắn (Hình 9.8b). Kết cấu chung của hai công nghệ in này là có hai buồng vật liệu bao gồm buồng cấp liệu và buồng làm việc. Để tạo thành lớp đầu tiên, thanh cán sẽ phủ lớp bột từ buồng cấp liệu sang buồng làm việc và san phẳng nó. Đầu in sẽ di chuyển theo tiết diện của sản phẩm in và liên kết các hạt bột ở nơi mà đầu in phun keo hoặc chiếu tia laser (Hình 9.9). Sau khi một lớp in được hoàn thành, bàn in sẽ di chuyển xuống một đoạn để in lớp tiếp theo. Sản phẩm in sẽ được lấy ra từ trong buồng đựng bột, phủi bột thừa.



a)

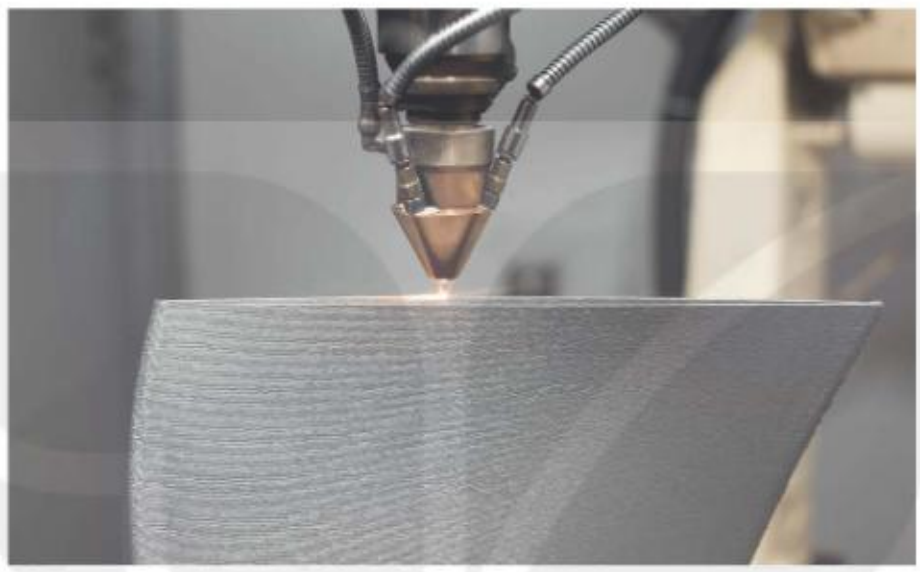
b)

Hình 9.9. Chụp răng kim loại chế tạo bằng phương pháp SLS

Sản phẩm in của công nghệ in liên kết vật liệu thường có độ xốp bên trong. Với công nghệ này, các sản phẩm in phức tạp có thể được tạo ra mà không cần kết cấu hỗ trợ riêng do được đỡ bởi lớp bột xung quanh. Ưu điểm của công nghệ 3DP là tạo ra dính kết các hạt bột ở nhiệt độ phòng và là nền tảng để tạo ra các sản phẩm in có nhiều màu sắc. Công nghệ in SLS là công nghệ in kim loại phổ biến hiện nay. Sản phẩm in tiếp tục đi thiêu kết để gia tăng độ liên kết giữa các hạt bột. Cơ tính của sản phẩm in vật liệu kim loại tốt nên thường được sử dụng như sản phẩm cuối cùng trong sản xuất.

Kết nối năng lực

Tìm hiểu sự khác nhau giữa công nghệ in SLS và công nghệ in 3D trực tiếp từ vật liệu kim loại không cần sử dụng thùng bột trong Hình 9.10.



Hình 9.10. Công nghệ in kim loại trực tiếp

Vận dụng

Hình 9.11 mô tả công nghệ in 3D trong xây dựng nhà hiện nay. Trong đó, người ta đang sử dụng công nghệ in 3D nào? Hãy tìm hiểu và mô tả công nghệ để tạo ra một ngôi nhà bằng in 3D.



Hình 9.11. Mô hình ngôi nhà được xây dựng bằng công nghệ in 3D

Bài 10

TRIỂN VỌNG VÀ XU HƯỚNG PHÁT TRIỂN CÔNG NGHỆ IN 3D

Sau khi học xong bài này, em sẽ:

Phân tích được triển vọng và xu hướng phát triển công nghệ in 3D.



Hình 10.1. Máy in 3D trong dây chuyền sản xuất tự động

Mô tả cách thức kết nối của máy in 3D trong dây chuyền sản xuất tự động ở Hình 10.1.

I – TRIỂN VỌNG CỦA CÔNG NGHỆ IN 3D

Khám phá

Hãy quan sát các hình sau và cho biết những sản phẩm nào có thể chế tạo bằng công nghệ in 3D.



a) Cánh tua bin *b) Cái tai* *c) Miếng thịt*

Hình 10.2. Một số sản phẩm trong sản xuất và đời sống

1. Máy in 3D trở thành công cụ thiết kế phổ biến

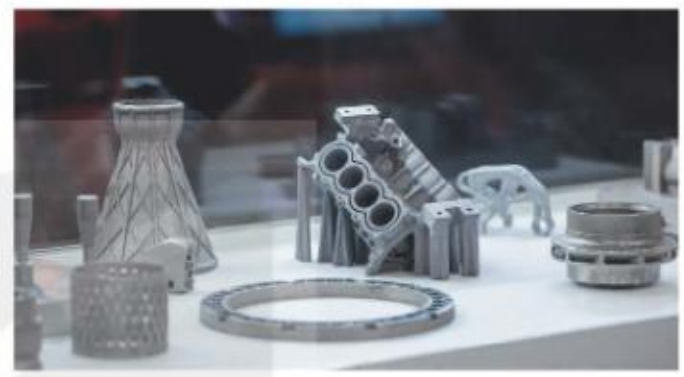
Máy in 3D kích thước vừa và nhỏ sẽ ngày càng trở nên phổ biến như máy in 2D trên giấy đặc biệt ở các phòng thiết kế và phát triển sản phẩm (Hình 10.3). Cùng với các bản vẽ thiết kế 2D, 3D, các sản phẩm in 3D của mẫu thiết kế được sử dụng ngày càng nhiều trong quy trình thiết kế sản phẩm và trao đổi với khách hàng. Do tính phổ biến của máy in 3D trong quy trình thiết kế và chế tạo sản phẩm, việc sử dụng thành thạo máy in 3D dần dần được coi là một kĩ năng nghề nghiệp cần thiết của các kĩ sư thiết kế sản phẩm.



Hình 10.3. In sản phẩm thiết kế bằng máy in 3D

2. Công nghệ in 3D ngày càng được sử dụng rộng rãi trong sản xuất

Sản phẩm chế tạo bằng công nghệ in 3D ngày càng được sử dụng nhiều như sản phẩm cuối cùng mà không cần trải qua bước xử lí khác trong sản xuất công nghiệp (Hình 10.4). Sản phẩm in 3D cũng được sử dụng là sản phẩm thay thế cho các chi tiết máy bị hỏng cho phép nhanh chóng khắc phục các gián đoạn của quá trình sản xuất. Máy in 3D có triển vọng được đưa lên vũ trụ để các phi hành gia có thể tự in ra các sản phẩm thay thế từ các tập tin được truyền trực tiếp từ Trái Đất.



Hình 10.4. Các sản phẩm in 3D là sản phẩm cuối cùng trong sản xuất

3. Công nghệ in 3D được sử dụng trong một số lĩnh vực mới của đời sống

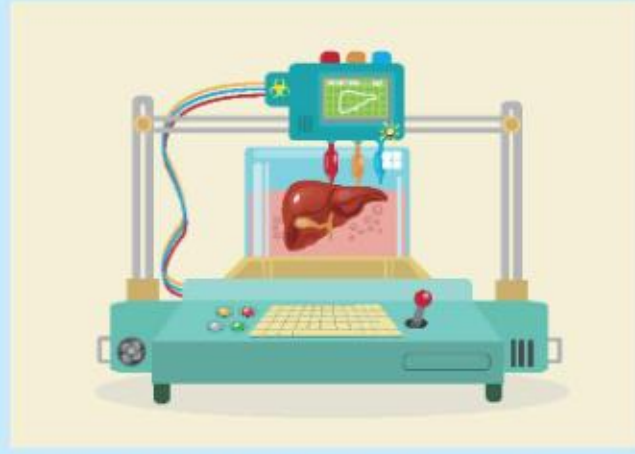
– Công nghệ in 3D trong y học tái tạo và truyền dẫn thuốc: Các máy in 3D sinh học hiện nay có tiềm năng tạo ra các mô kĩ thuật như da, sụn, xương,... với hình dáng và kích thước phù hợp với từng bệnh nhân để thay thế các bộ phận bị hỏng hoặc suy giảm chức năng (Hình 10.5). Các mô da kĩ thuật được in 3D từ chất nền sinh học và tế bào da của bệnh nhân cho phép thay thế những lớp da bị bỏng của chính bệnh nhân đó. Trong công nghệ truyền dẫn thuốc, công nghệ in 3D cho phép tạo ra viên thuốc cho phép kiểm soát chính xác thành phần, liều lượng, thời điểm và khoảng thời gian thuốc gây tác dụng với cơ thể tương ứng với từng bệnh nhân.



Hình 10.5. Cấu trúc khung hỗ trợ sinh học trong công nghệ mô được tạo bằng công nghệ in 3D

Thông tin bổ sung

Máy in 3D sinh học sử dụng mực in sinh học dạng chất lỏng sệt được cấu thành từ các mô chất nền tự nhiên kết hợp với tế bào và dưỡng chất để in ra các bộ phận của cơ thể để thay thế cho các bộ phận bị hỏng. Với những mô cứng như xương, sụn, máy in 3D sẽ in ra bộ khung đỡ có lỗ rỗng bằng vật liệu tự tiêu huỷ đóng vai trò là ngôi nhà cho tế bào bám dính và sinh trưởng (Hình 10.5). Trong quá trình hình thành, bộ khung đỡ sẽ tự tiêu huỷ trong khi tế bào tiếp tục phát triển để tạo thành mô mới theo hình dạng đã định sẵn của bộ khung đỡ. Máy in 3D sinh học thường có nhiều đầu in cho phép in nhiều loại vật liệu và tế bào khác nhau, thích ứng với tính phức tạp của các bộ phận trong cơ thể (Hình 10.6).



Hình 10.6. Mô hình máy in 3D sinh học với ứng dụng trong y học tái tạo

– Công nghệ in 3D trong chế biến thực phẩm: Hướng nghiên cứu và phát triển thực phẩm in 3D ngày càng gia tăng nhờ khả năng kiểm soát tốt thành phần dinh dưỡng, lượng calo theo nhu cầu của khách hàng và khả năng sử dụng các thành phần có nguồn gốc thực vật cùng các chất phụ gia có lợi cho sức khoẻ của các thực phẩm in 3D. Máy in 3D có thể chế tạo các miếng thịt có hương vị và hình dáng như miếng thịt gốc hoặc chế tạo các món ăn nhanh khác như bánh pizza hay bánh mì kẹp (Hình 10.7). Những thức ăn mềm được làm từ máy in 3D với đầy đủ chất dinh dưỡng là một xu hướng rất được quan tâm, đáp ứng nhu cầu của người có chế độ dinh dưỡng đặc biệt.



a) Miếng thịt in 3D



b) Bánh mì kẹp in 3D

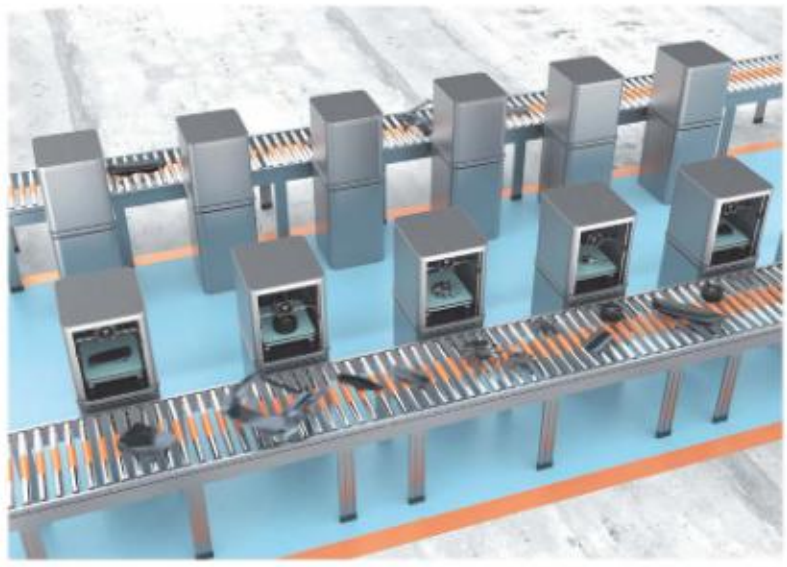
Hình 10.7. Sản phẩm in 3D trong chế biến thực phẩm

II – XU HƯỚNG PHÁT TRIỂN CỦA CÔNG NGHỆ IN 3D

1. Tích hợp công nghệ in 3D với thiết bị tự động hoá trong nền công nghiệp 4.0

Tính tự động hoá của công nghệ in 3D ở các khâu chuẩn bị và kết thúc quá trình in còn hạn chế nên các máy in 3D còn hoạt động riêng lẻ chưa có tính hệ thống. Để đưa công nghệ in 3D thành một lĩnh vực sản xuất trong nền công nghiệp 4.0, máy in 3D cần được tích hợp thêm nhiều hệ thống và thiết bị hỗ trợ tự động để nâng cao năng suất và tính liên kết mang tính chất hệ thống với các thiết bị khác, đồng thời tích hợp các phương thức giao tiếp thông minh.

Nhờ có tự động hoá quá trình, công nghệ in 3D hiện phù hợp với dạng sản xuất đơn chiếc sẽ dần chuyển sang dạng sản xuất hàng loạt nhỏ và máy in 3D đang dần trở thành một thiết bị sản xuất trong dây chuyền sản xuất tự động (Hình 10.8).



a) Băng tải vận chuyển sản phẩm in 3D

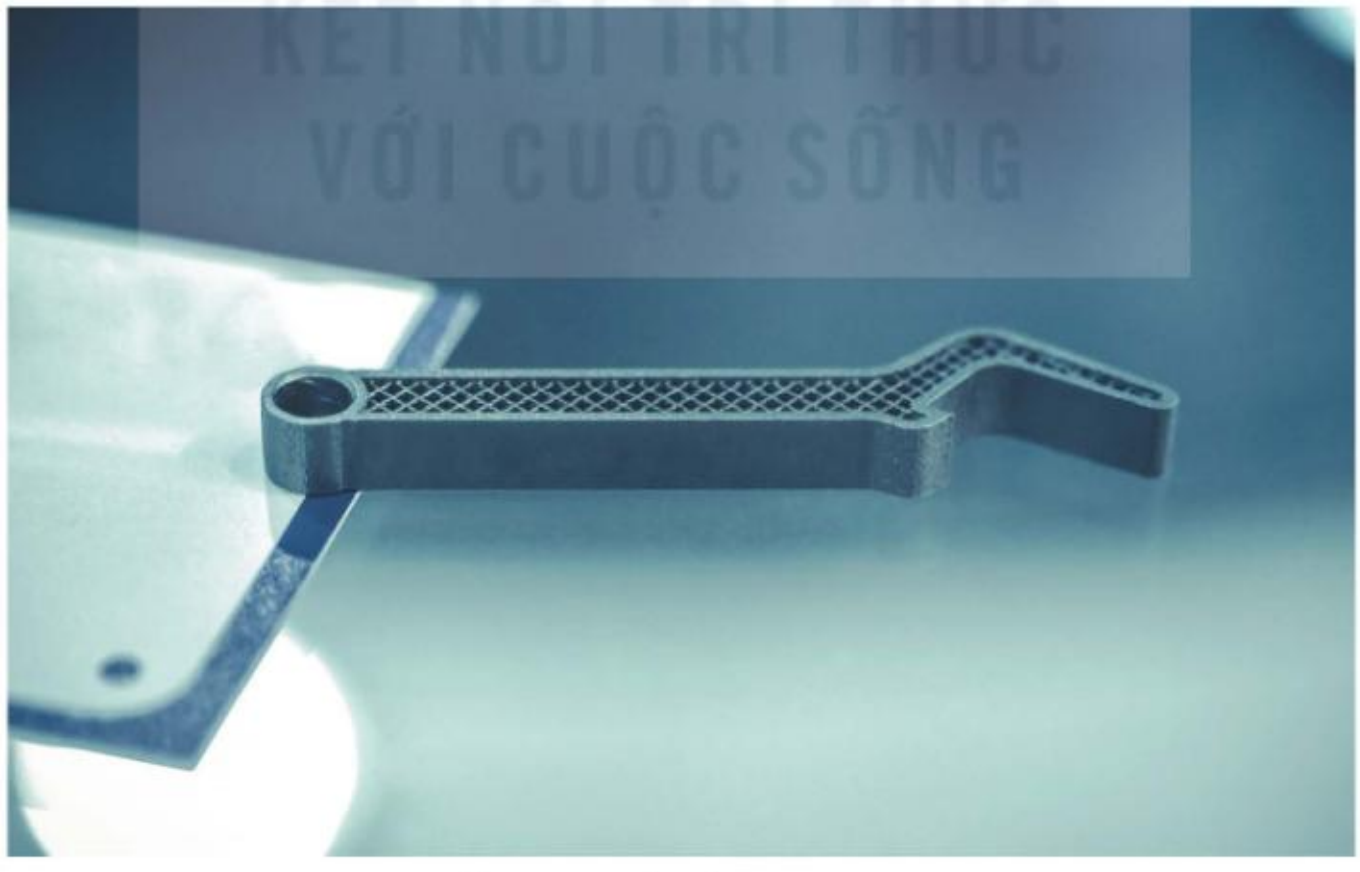


b) Xe tự động gắp và vận chuyển sản phẩm in 3D

Hình 10.8. Mô hình dây chuyền tự động sử dụng các máy in 3D

2. Tối ưu kết cấu của sản phẩm in 3D

Xu hướng nghiên cứu phát triển các kết cấu giảm tối đa trọng lượng nhưng vẫn đảm bảo được cơ tính ngày càng được đẩy mạnh đặc biệt ở các linh kiện bằng kim loại. Các kết cấu này sẽ giảm trọng lượng bằng cách thiết kế dạng lưới cho kết cấu bên trong và dạng bề mặt cho các kết cấu bên ngoài hoặc toàn bộ sản phẩm dạng lưới (Hình 10.9). Loại lưới được sử dụng, kích thước và vị trí của lưới trong sản phẩm in cũng được tính toán tương ứng với mỗi loại sản phẩm để đảm bảo cơ tính của sản phẩm. Để có thể tạo ra các sản phẩm in như vậy, ngoài việc tối ưu hoá các kết cấu in còn phải nâng cao độ chính xác của các công nghệ in 3D.



Hình 10.9. Sản phẩm in có kết cấu dạng lưới giảm trọng lượng

3. Phát triển các loại vật liệu mới sử dụng trong công nghệ in 3D

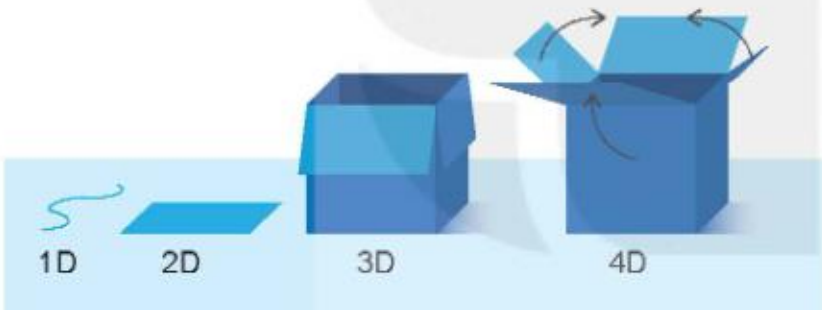
Công nghệ in 3D ngày càng phát triển rộng rãi trong đời sống và sản xuất thì nhu cầu phát triển các loại vật liệu mới phù hợp với các ứng dụng cụ thể ngày càng gia tăng. Công nghệ in 3D sử dụng vật liệu sợi composite liên tục như sợi carbon, sợi thuỷ tinh giống như kết cấu của bê tông cốt thép cho phép để tăng cường cơ tính của các sản phẩm. Các vật liệu tái chế cũng được nghiên cứu và phát triển để trở thành các nguồn vật liệu chính của máy in 3D.

4. Công nghệ in 4D

Khám phá

Hãy đọc nội dung mục 4 và so sánh đặc điểm của công nghệ in 4D với công nghệ in 3D.

Công nghệ in 4D là bước phát triển mới của công nghệ in 3D đã mang một bước tiến vượt bậc với khả năng tự biến đổi theo thiết kế định trước. Từ những kết cấu in 3D đơn giản (ví dụ dạng tấm phẳng), những cấu trúc 3D động được hình thành nhờ khả năng thay đổi hình dạng hoặc tự lắp ráp dưới tác động của các yếu tố hoá học hoặc môi trường (Hình 10.10). Chiều thứ tư của công nghệ in 4D là tự lắp ráp hoặc biến dạng theo thời gian (Hình 10.11). Công nghệ in 4D mở ra rất nhiều ý tưởng táo bạo trong tương lai.



Hình 10.10. Ý tưởng công nghệ in 4D



Hình 10.11. Công nghệ in 4D với khả năng tự lắp ráp sau khi in

Vận dụng

Tìm hiểu về định hướng phát triển công nghệ in 3D ở Việt Nam trong thời gian tới.

KẾT NỐI TRI THỨC VỚI CUỘC SỐNG

Bài 11

DỰ ÁN: IN VẬT THỂ 3D CƠ BẢN

Sau khi học xong bài này, em sẽ:

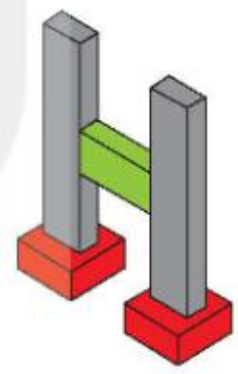
Lập trình, kết nối và in được vật thể đơn giản bằng máy in 3D.

I – GIỚI THIỆU

Công nghệ in 3D hiện nay được sử dụng ngày càng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực sản xuất và đời sống. Việc hiểu và nắm được các bước cơ bản để thiết lập, kết nối và in một vật thể bằng máy in 3D là cần thiết giúp người học có tầm nhìn tổng quan về công nghệ tạo hình ngày càng trở nên phổ biến hiện nay. Dự án này với cách tiếp cận đơn giản, dễ hiểu nhằm mục đích cung cấp kiến thức cơ bản để người học có thể tự thiết lập các chế độ in, xuất tập tin sử dụng trực tiếp cho máy in 3D phổ biến dạng FDM.

II – NHIỆM VỤ

Sử dụng phần mềm in 3D để thiết lập chế độ in, xây dựng chương trình in chữ cái in hoa (Hình 11.1). Mỗi học sinh sẽ thực hiện thiết lập chế độ in cho một chữ cái in hoa đầu tiên trong tên của mình có kích thước khuôn khổ của chữ là 20 mm × 20 mm × 20 mm. Học sinh có thể trực tiếp tải tập tin có định dạng .stl của các chữ cái in hoa trên internet.



Hình 11.1. Chữ H có chân đế

III – TIẾN TRÌNH THỰC HIỆN

– ***Tải vật thể cần in và cài đặt vật thể in***

Tải vật thể cần in trên phần mềm in 3D bằng cách mở tập tin chứa vật thể. Cài đặt vị trí, hướng và tỉ lệ của vật thể cần in.

– ***Cài đặt thông số in***

Cài đặt thông số in để phần mềm in 3D thực hiện việc cắt lớp và hình thành đường in.

– ***Cắt lớp và xem trước đường in***

Tiến hành cắt lớp và hình thành đường in. Sử dụng chức năng hiển thị theo lớp và mô phỏng để quan sát đường in. Tiến hành kiểm tra các đường in đặc biệt ở các vị trí cần khung hỗ trợ và hiệu chỉnh lại thông số đường in khi cần thiết.

– ***Kết nối với máy in***

Thực hiện kết nối máy in theo một trong hai cách sau:

+ In qua thẻ nhớ với máy in 3D không kết nối với phần mềm.

+ In trực tiếp với máy in 3D kết nối với phần mềm.

KẾT NỐI TRI THỨC VỚI CUỘC SỐNG

IV – ĐÁNH GIÁ SẢN PHẨM

Tự nhận xét và đánh giá bài làm theo hướng dẫn của giáo viên.

1. Đánh giá kết quả hình thành đường in

Sau khi hoàn thành quá trình mô phỏng đường in trên phần mềm in 3D, học sinh sẽ:

– Chụp được hình ảnh vật thể in với đầy đủ đường in.

– Trích xuất được tập tin có định dạng .gcode cho vật thể cần in.

2. Đánh giá ảnh hưởng thông số in tới kết quả in

Bằng việc so sánh thời gian in và khối lượng vật liệu in dự kiến hiển thị trên phần mềm in 3D, học sinh sẽ:

– Đánh giá thời gian in và khối lượng vật liệu in khi thay đổi chiều dày của lớp in, tỉ lệ điền đầy cho hai trường hợp khác nhau.

– Đánh giá thời gian in và kết cấu hỗ trợ khi thay đổi hướng in vật thể từ đó xác định hướng in hiệu quả hoặc thay đổi kết cấu vật thể in để giảm kết cấu hỗ trợ nếu có thể.

V – THÔNG TIN BỔ TRỢ

1. Giới thiệu giao diện phần mềm Cura

Hiện nay có nhiều phần mềm in 3D để thực hiện việc thiết lập chương trình và kết nối máy in 3D. Sau đây là thông tin bổ trợ về phần mềm Cura. Giao diện phần mềm Cura được thể hiện trên Hình 11.2. Giao diện gồm có các chức năng cơ bản sau:

– Thanh menu có các chức năng tải và trích xuất tập tin (*Files*), hiệu chỉnh (*Edit*), hiển thị (*View*), cài đặt (*Settings*), thiết lập định dạng phần mềm (*Preferences*),...

– Thanh công cụ chức năng với ba bước cơ bản: chuẩn bị vật thể in (*PREPARE*), hiển thị đường in và mô phỏng quá trình in (*PREVIEW*), kết nối máy in 3D (*MONITOR*).

– Nút bấm tải tập tin.

– Hộp chức năng cài đặt thông số máy in (*Preset printers*).

– Hộp chức năng cài đặt thông số in (*Print settings*).

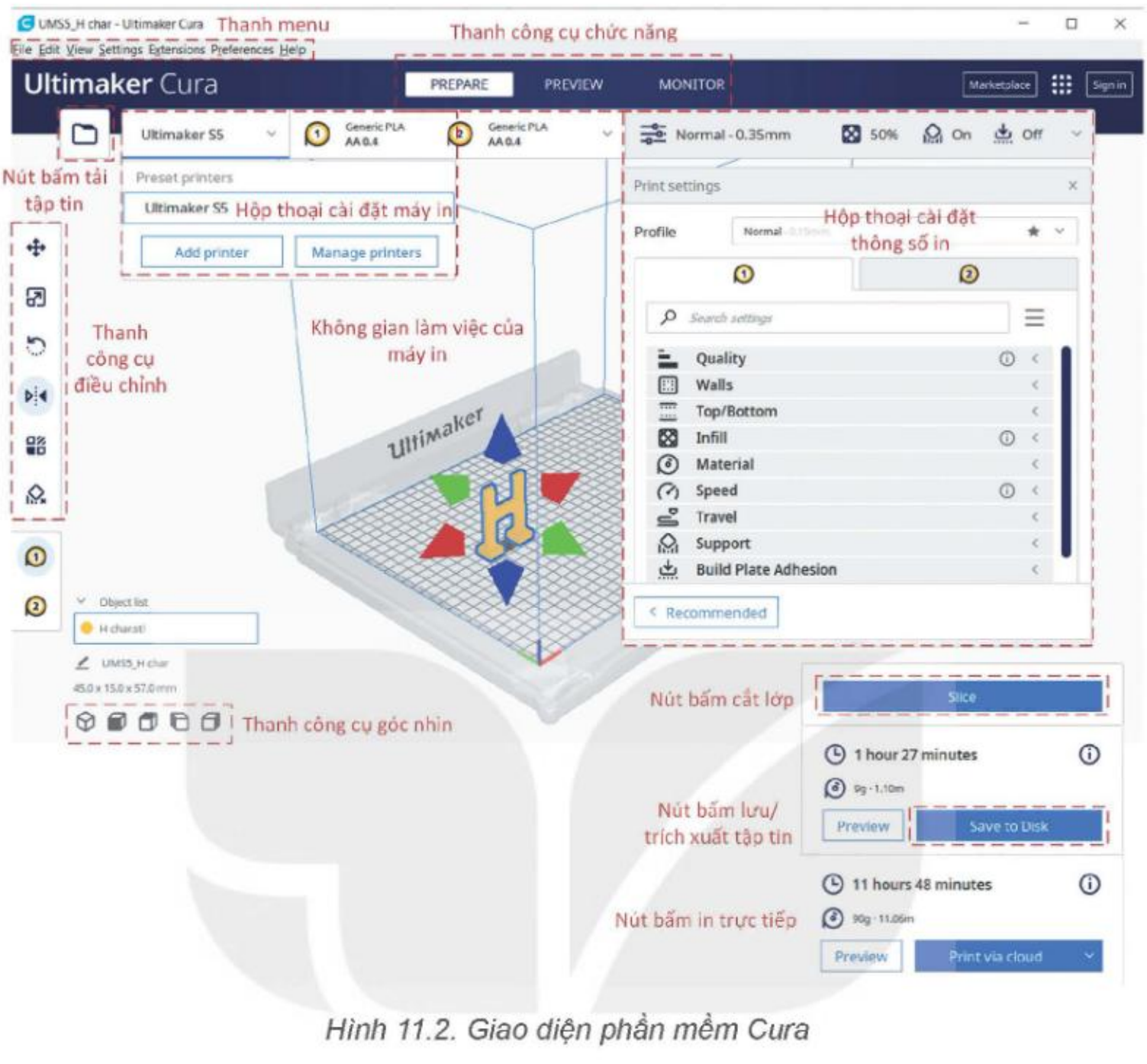
– Màn hình hiển thị không gian làm việc của máy in và vật thể in.

– Thanh công cụ góc nhìn cho phép nhìn vật thể theo các góc nhìn khác nhau.

– Nút bấm cắt lớp (*Slice*) để phần mềm tiến hành cắt lớp và hình thành đường in.

– Nút bấm lưu (*Save to disk*) sẽ hiển thị sau khi bấm nút cắt lớp.

– Nút bấm in qua máy in (*Print via tên máy in*) sẽ hiển thị khi máy in 3D được kết nối với phần mềm Cura.



Hình 11.2. Giao diện phần mềm Cura

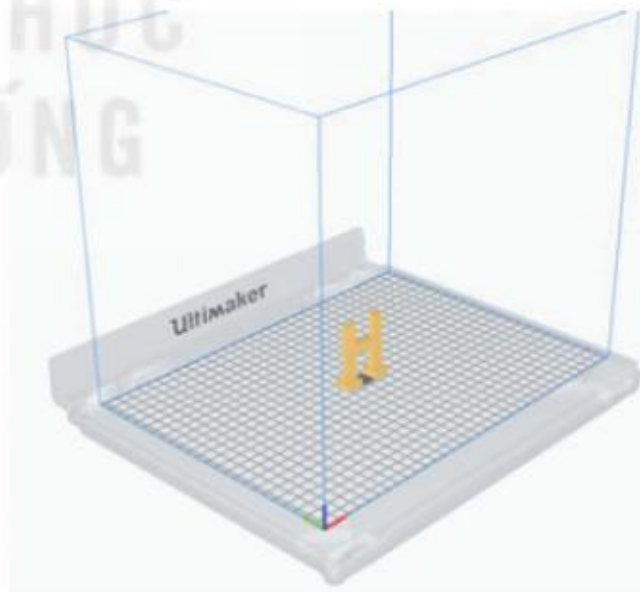
2. Cài đặt vật thể in

Lựa chọn nút PREPARE trên thanh công cụ chức năng

Học sinh có thể sử dụng một trong hai cách sau để tải tập tin 3D vào môi trường của phần mềm Cura:

(1) Từ thanh menu lựa chọn *Files>Open File(s)*.

(2) Chọn biểu tượng tải tập tin .



Hình 11.3. Hiển thị mô hình trong phần mềm in 3D

Hộp thoại mở tập tin sẽ hiển thị, học sinh lựa chọn tập tin của vật thể 3D cần in (một trong các định dạng tập tin .stl, obj, 3mp). Vật thể cần in sẽ hiển thị trong không gian làm việc của máy in như Hình 11.3.

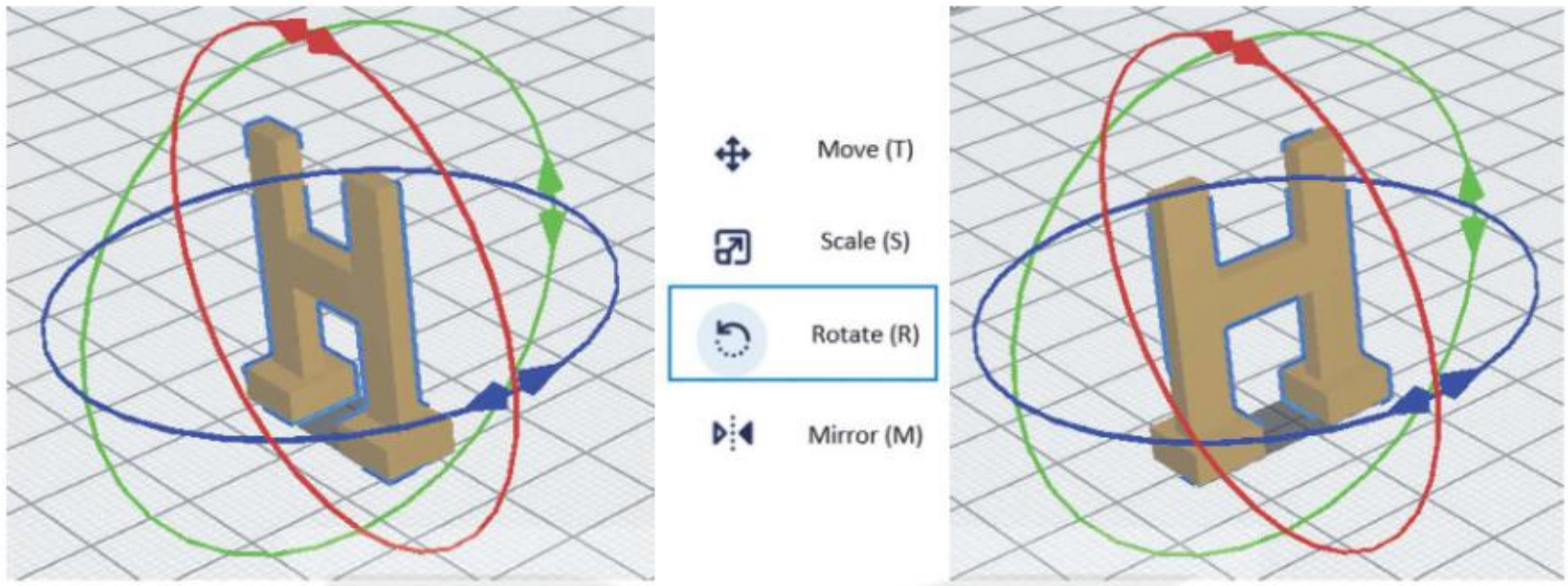
Sử dụng các biểu tượng trong thanh công cụ điều chỉnh để cài đặt vật thể in. Chọn mô hình vật thể 3D và chọn một trong các biểu tượng sau để thực hiện các phép cài đặt:

(1) Biểu tượng *Move (T)* để di chuyển vật thể theo các trục X, Y, Z.

(2) Biểu tượng *Scale (S)* để phóng to, thu nhỏ vật thể in.

(3) Biểu tượng *Rotate (R)* theo ba trục X, Y và Z để xoay vật thể theo đúng hướng in mong muốn. Hình 11.4 mô tả phép quay quanh trục Z bằng cách chỉ vào mũi tên màu xanh dương theo chiều muốn quay.

(4) Biểu tượng *Mirror (M)* để lấy đối xứng vật thể theo các chiều X, Y, Z.



Hình 11.4. Cài đặt vật thể trong phần mềm Cura

3. Cài đặt thông số in

Học sinh có thể lựa chọn một trong hai định dạng cài đặt mặc định và cài đặt tuỳ chỉnh.

– Lựa chọn thông số dạng cài đặt mặc định:

Phần mềm Cura đã thiết lập bộ thông số in tiêu chuẩn cho vật liệu PLA theo các chất lượng in khác nhau, người dùng có thể sử dụng trực tiếp bằng cách lựa chọn tới tập tin thông số in mặc định sẵn có. Từ thanh Menu chọn *Preferences>Configure Cura>Profiles*. Các thông số mặc định tương ứng với lựa chọn bên trái sẽ được cập nhật vào bảng thông số bên phải màn hình (Hình 11.5).

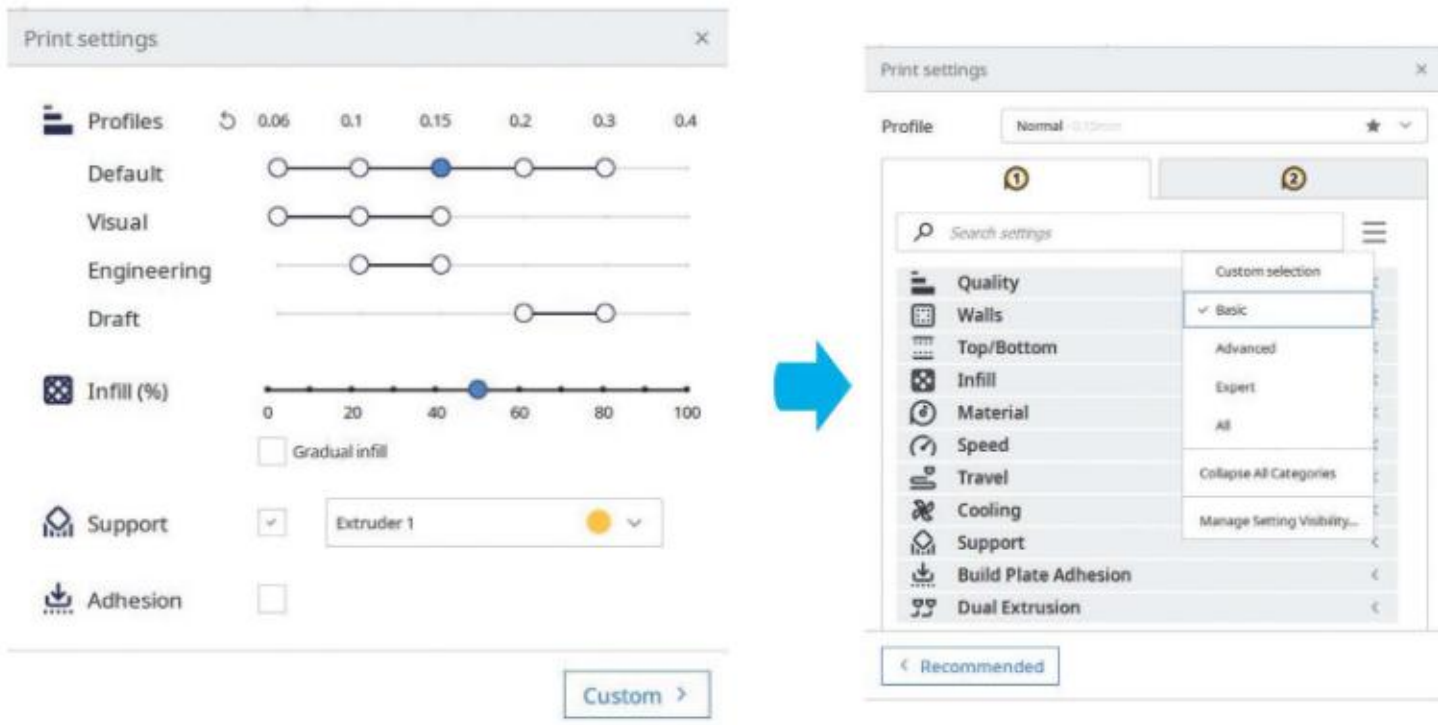


Hình 11.5. Thông số in mặc định

– Lựa chọn cài đặt thông số dạng tuỳ chỉnh:

Trong hộp thoại *Print settings*, bấm vào nút *Custom* ở góc dưới bên phải, hộp thoại cài đặt nhanh Hình 11.6a sang hộp thoại cài đặt tuỳ chỉnh Hình 11.6b.

Bấm nút *Recommended* để chuyển đổi từ hộp thoại Hình 11.6b sang hộp thoại cài đặt nhanh Hình 11.6a.



a) Hộp thoại cài đặt nhanh *b) Hộp thoại cài đặt tuỳ chỉnh*

Hình 11.6. Các thông số cài đặt khi in

Lần lượt thiết lập các thông số in tham khảo trong hộp thoại cài đặt tuỳ chỉnh khi sử dụng đầu in có đường kính 0,4 mm, vật liệu nhựa PLA có đường kính dây nhựa 1,75 mm theo giao diện phần mềm Hình 11.7 như sau:

+ Chiều dày lớp in: *Quality>Layer height (mm)>0.35*↵

+ Chiều dày lớp viền ngoài: *Wall> Wall thickness (mm)>0.4*↵

+ Số lớp viền ngoài: *Wall> Wall count (mm)>2*↵

+ Bề dày lớp đế và lớp trên: *Top/Bottom>Bottom/Top thickness (mm)>0.6*↵

+ Mức độ điền đầy: *Infill>Fill Density (%)>50*↵

+ Nhiệt độ in: *Material>Print temperature (C): 200*↵

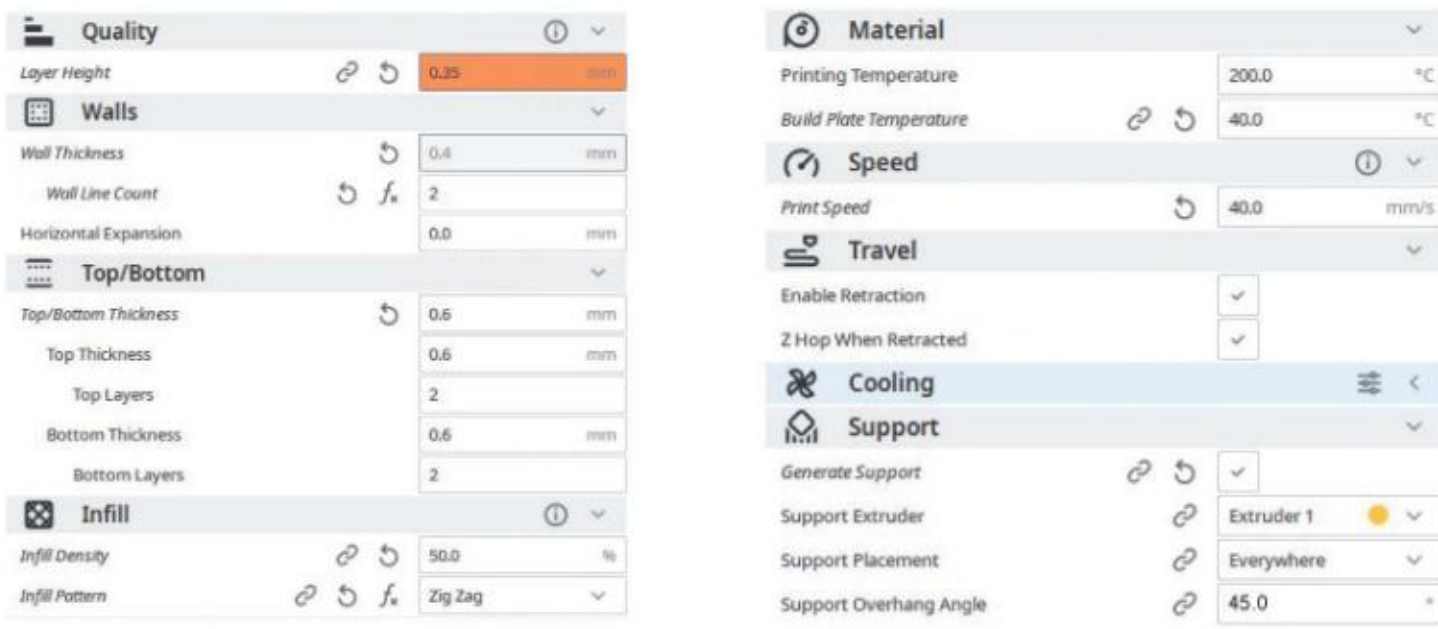
+ Tốc độ in: *Speed>Print speed (mm/s)>40*↵

+ Rút nhựa: *Travel>Enable retraction>Chọn*

+ Đầu in kết cấu hỗ trợ: *Support>Support Extruder>Extruder 1*↵

+ Dạng kết cấu hỗ trợ: *Support>Support Placement>Everywhere*↵

+ Góc cần kết cấu hỗ trợ: *Support>Support Overhang Angle>45*↵



Hình 11.7. Giao diện cài đặt thông số in

Thông tin bổ sung

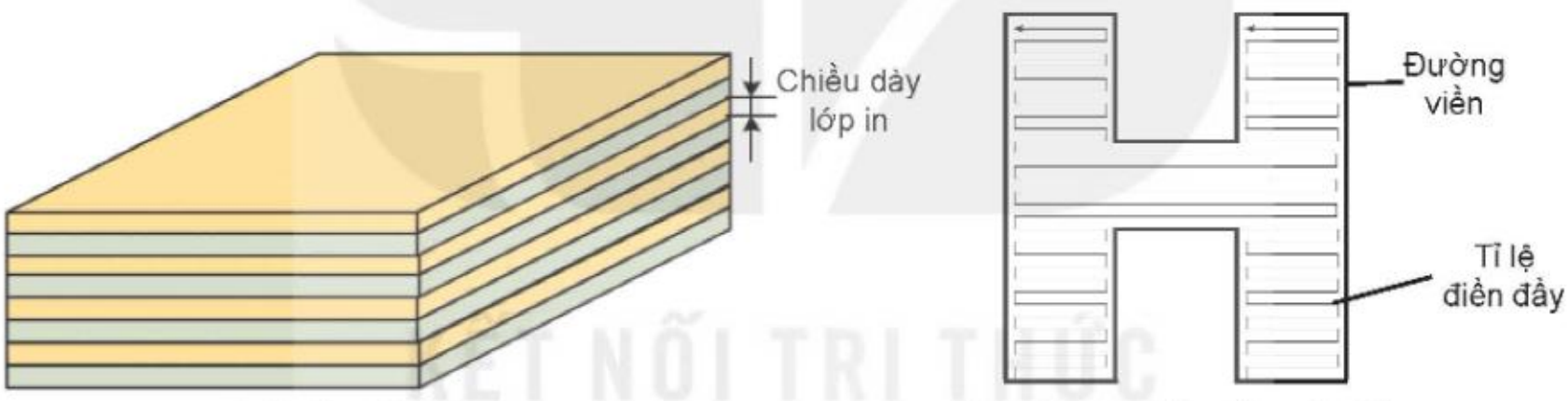
Chiều dày lớp in: Chiều dày lớp in liên quan đến độ kết dính giữa các lớp, thời gian in và độ mịn của vật thể in. Chiều dày lớp in thường được chọn nhỏ hơn đường kính đầu in để đảm bảo dính kết giữa các lớp (Hình 11.8).

Mức độ điền đầy vật thể in: Tỉ lệ theo % đánh giá mức độ điền đầy của đường in bên trong vật thể in. Ở chế độ cài đặt nâng cao, còn có thể cho phép lựa chọn khoảng cách giữa các đường in thay bằng mức độ điền đầy. Tuỳ theo mức độ điền đầy hay khoảng cách giữa hai đường in, các vật thể in có độ rỗng/đặc khác nhau sẽ được tạo ra (Hình 11.8b).

Kiểu điền đầy: Phần mềm cho phép người dùng lựa chọn các kiểu điền đầy khác nhau như đường zig-zag, dạng lưới.

Tốc độ in: Tốc độ cơ bản nhất là tốc độ di chuyển của đầu in theo phương X, Y đơn vị milimét/giây. Tốc độ in lớp đế (nên chậm để đảm bảo lớp đế dính với mặt in), tốc độ in bên trong vật thể, không liên quan đến chất lượng bề mặt ngoài nên có thể chạy với tốc độ cao. Tốc độ lớp bề mặt đường viền bên ngoài vật thể cần đặt thấp để đảm bảo chất lượng mặt ngoài mịn và đồng đều.

Rút vật liệu: Thông số này sẽ đảm bảo cho nhựa sẽ không bị vương lại khi di chuyển không in vì dây nhựa đã được rút lại cuộn nhựa. Lựa chọn chế độ rút vật liệu in bao gồm tốc độ và khoảng cách cuốn lại dây nhựa.



a) Chiều dày lớp in *b) Mức độ điền đầy vật thể*

Hình 11.8. Mô tả một số thông số in

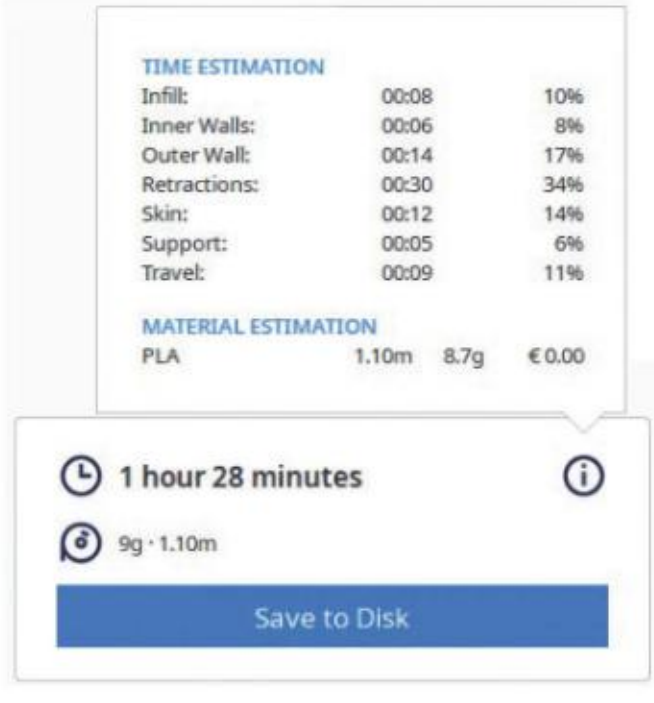
4. Cắt lớp và xem trước đường in

Bấm nút *Slice* ở góc dưới bên phải để phần mềm Cura tiến hành cắt lớp và hình thành đường in.

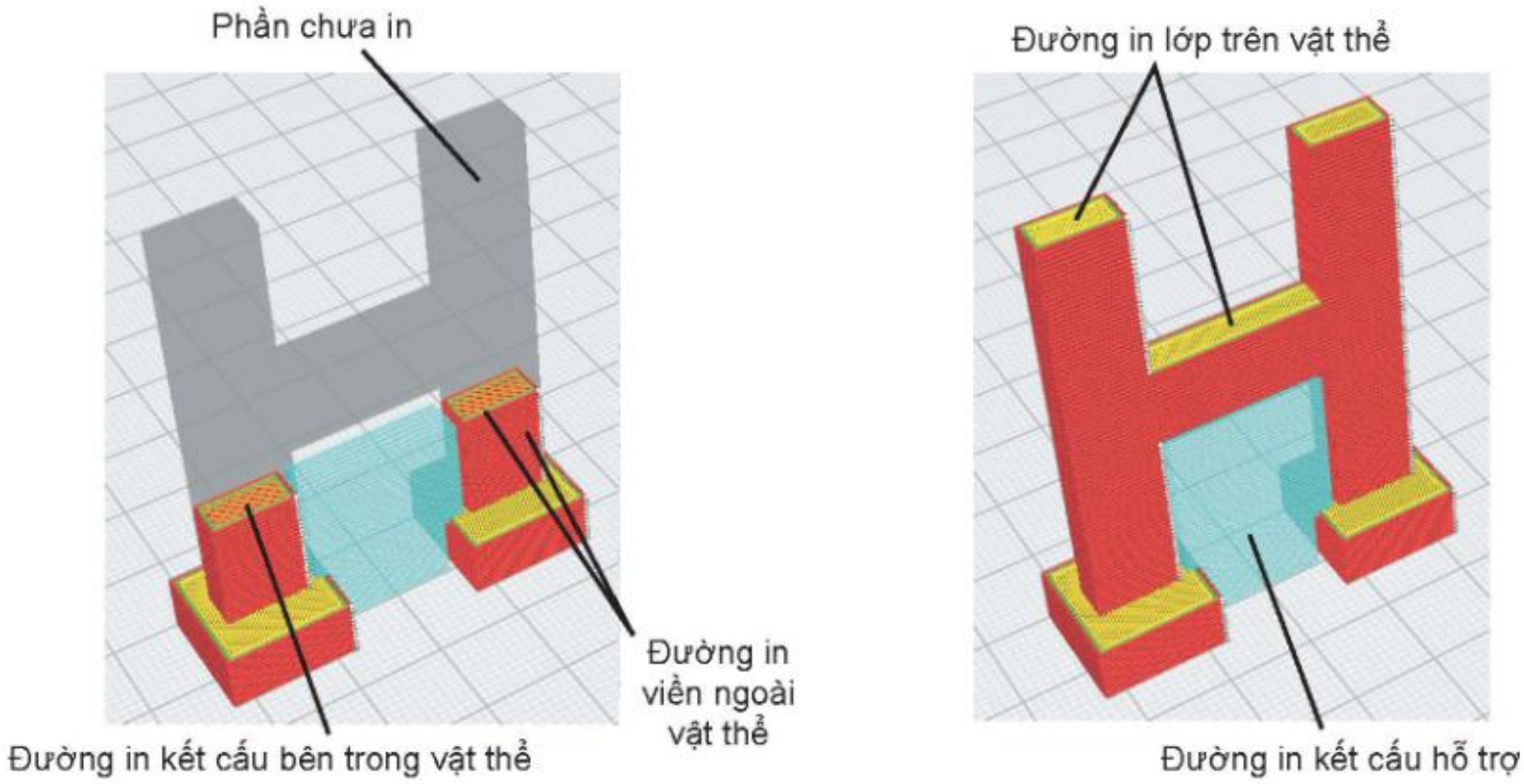
Hiển thị thông tin dự kiến của quá trình in.

Học sinh vào biểu tượng Info ⓘ để xem thông tin chi tiết về thời gian in dự kiến và lượng vật liệu tiêu hao dự kiến. Từ đó học sinh có thể đánh giá và so sánh các quá trình in với các thông số cài đặt khác nhau (Hình 11.9).

Chọn nút bấm *PREVIEW* trên thanh công cụ chức năng và chọn biểu tượng *View>Layer View* để hiển thị đường in theo lớp. Bấm nút chạy để mô phỏng quá trình in. Tiến hành kiểm tra các đường in, vị trí các kết cấu hỗ trợ và hiệu chỉnh lại nếu cần thiết (Hình 11.10).



Hình 11.9. Quá trình in



Hình 11.10. Hiển thị đường in vật thể theo lớp (a) và mẫu in sau khi mô phỏng (b)

5. Kết nối với máy in 3D

Học sinh lựa chọn một trong hai cách sau để kết nối với máy in 3D.

Cách 1: In qua thẻ nhớ

Khi máy in 3D không được kết nối với phần mềm, tập tin sẽ được chuyển vào máy in 3D thông qua thẻ nhớ.

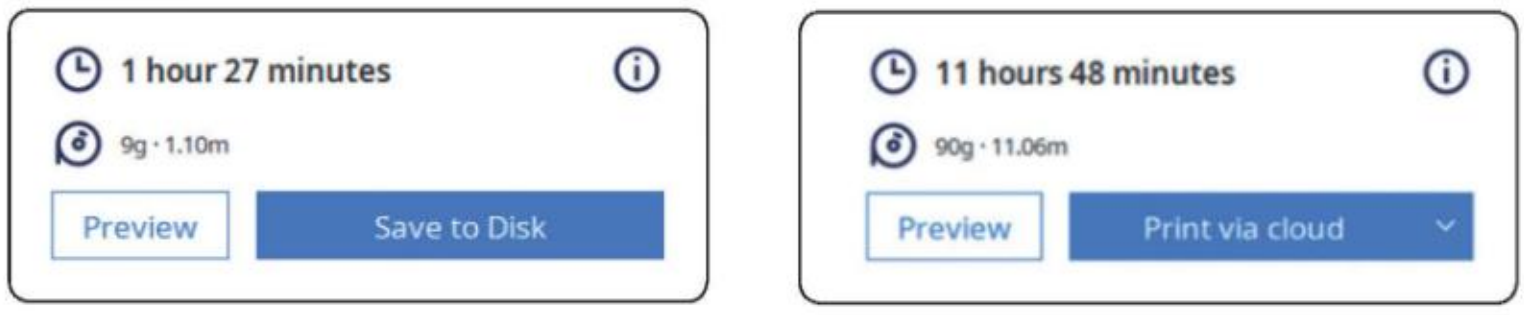
Trích xuất tập tin: *Files>Export>G-code* để lưu tập tin với định dạng .gcode hoặc bấm nút *Save to Disk* và lựa chọn định dạng tập tin .gcode để lưu (Hình 11.11a).

Kết nối máy in: Học sinh sao chép tập tin định dạng .gcode vào thẻ nhớ rồi nạp vào máy in 3D và sử dụng các chức năng trên giao diện điều khiển của máy in, lựa chọn tập tin và tiến hành quá trình in.

Cách 2: In trực tiếp

Khi máy in 3D đã được kết nối với phần mềm in 3D thông qua hình thức kết nối mặc định là dây cáp mạng hoặc mạng không dây thì sẽ truyền lệnh in trực tiếp xuống máy in 3D. Một số phần mềm in 3D cho phép kết nối với máy in 3D thông qua cổng giao tiếp USB.

Kết nối máy in: Học sinh bấm nút *Print via tên máy in* để tiến hành in, quá trình in được theo dõi thông qua tab MONITOR trên thanh công cụ chức năng (Hình 11.11b).



a) In qua thẻ nhớ *b) In trực tiếp*

Hình 11.11. Giao diện phần mềm hiển thị thông tin dự kiến của quá trình in

GIẢI THÍCH MỘT SỐ THUẬT NGỮ DÙNG TRONG SÁCH

	Thuật ngữ	Giải thích	Trang
A	Ánh sáng kĩ thuật số	Là ánh sáng được chiếu qua nhiều gương siêu nhỏ kĩ thuật số đặt trên con chip bán dẫn. Mỗi gương đại diện cho một điểm ảnh. Độ truyền ánh sáng của từng điểm ảnh thay đổi tuỳ thuộc vào dữ liệu hình ảnh nhận được từ máy tính. Công nghệ này đang được áp dụng trong máy chiếu, điện thoại di động.	42
B	Ba chiều – 3D	Là thiết kế được bố trí trên trong không gian (3 tọa độ).	21
C	CAD	Computer Aided Design – Thiết kế với sự hỗ trợ của máy tính.	21
	CAM	Computer Aided Manufacturing – Gia công với sự hỗ trợ của máy tính.	21
	Cắt lớp	Là sử dụng mặt phẳng cách đều nhau theo chiều dày lớp in để cắt qua vật thể 3D tạo thành các tiết diện 2D, biến vật thể 3D thành tập hợp của các lớp cắt 2D phục vụ cho quá trình in theo lớp.	40
	CNC	Computer Numerical Control – Điều khiển số.	21
	Cơ cấu	Là một tập hợp các chi tiết máy được lắp ráp với nhau thành một hệ thống tương đối hoàn chỉnh dùng để truyền và biến đổi chuyển động.	9
G	.gcode	Là định dạng tập tin chứa các lệnh theo mã lệnh G dùng để mô tả các hoạt động cần thực hiện của máy in 3D để in một vật thể như các chỉ dẫn đường in, nhiệt độ in, tốc độ in,...	40
H	Hai chiều – 2D	Là thiết kế được bố trí trên một mặt phẳng (2 toạ độ).	21
M	Máy CNC	Computer Numerical Control Machine – Máy công cụ điều khiển số: là máy công cụ được điều khiển bằng máy tính.	22
	Máy tiện	Là một máy công cụ quay một vật xung quanh một trục quay để thực hiện các hoạt động khác nhau như cắt, chà nhám, khoan, biến dạng với các dụng cụ cắt để tạo hình một đối tượng có tính đối xứng quay xung quanh trục đó.	6
N	Nhựa nhiệt dẻo	Là một loại nhựa chảy mềm ra dưới tác dụng của nhiệt độ cao và đóng rắn lại khi làm nguội.	39
Q	Quang hoá	Là nhánh hoá học liên quan đến tác động hoá học của ánh sáng, nó mô tả một phản ứng hoá học gây ra bởi sự hấp thụ ánh sáng ví dụ tia UV.	42
T	Thiêu kết	Là quá trình nén vật liệu để tạo thành một khối rắn bằng nhiệt hoặc áp suất mà không nung chảy nó đến điểm hoá lỏng.	45

Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam xin trân trọng cảm ơn các tác giả có tác phẩm, tư liệu được sử dụng, trích dẫn trong cuốn sách này.

Chịu trách nhiệm xuất bản:
Chủ tịch Hội đồng thành viên – Tổng Giám đốc NGUYỄN TIẾN THANH

Chịu trách nhiệm nội dung:
Tổng biên tập PHẠM VĨNH THÁI

Biên tập lần đầu: PHẠM VĂN HANH – VŨ THỊ THANH MAI
Biên tập tái bản: NGUYỄN THÀNH ĐẠT
Biên tập mĩ thuật: NGUYỄN BÍCH LA
Thiết kế sách: PHAN THỊ THU HƯƠNG
Trình bày bìa: NGUYỄN BÍCH LA
Minh hoạ: NGUYỄN THỊ HUẾ
Sửa bản in: NGUYỄN THÀNH ĐẠT
Chế bản: CÔNG TY CỔ PHẦN MĨ THUẬT VÀ TRUYỀN THÔNG

Bản quyền © (2023) thuộc Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam.

Xuất bản phẩm đã đăng kí quyền tác giả. Tất cả các phần của nội dung cuốn sách này đều không được sao chép, lưu trữ, chuyển thể dưới bất kì hình thức nào khi chưa có sự cho phép bằng văn bản của Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam.

CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP CÔNG NGHỆ 11 - CÔNG NGHỆ CƠ KHÍ
Mã số: G1HHYC002h26
In ..... bản, (QĐ .....) khổ 19 x 26,5 cm.
Đơn vị in:.....
Cơ sở in:.....
Số ĐKXB: 7-2026/CXBIPH/134-09/GD
Số QĐXB: .../..... ngày ... tháng ... năm .....
In xong và nộp lưu chiểu quý ..... năm .....
Mã số ISBN: 978-604-0-35049-7



HUÂN CHƯƠNG HỒ CHÍ MINH

BỘ SÁCH GIÁO KHOA LỚP 11 – KẾT NỐI TRI THỨC VỚI CUỘC SỐNG

1. Ngữ văn 11, tập một
2. Ngữ văn 11, tập hai
3. Chuyên đề học tập Ngữ văn 11
4. Toán 11, tập một
5. Toán 11, tập hai
6. Chuyên đề học tập Toán 11
7. Lịch sử 11
8. Chuyên đề học tập Lịch sử 11
9. Địa lí 11
10. Chuyên đề học tập Địa lí 11
11. Giáo dục Kinh tế và Pháp luật 11
12. Chuyên đề học tập Giáo dục Kinh tế và Pháp luật 11
13. Vật lí 11
14. Chuyên đề học tập Vật lí 11
15. Hoá học 11
16. Chuyên đề học tập Hoá học 11
17. Sinh học 11
18. Chuyên đề học tập Sinh học 11
19. Công nghệ 11 – Công nghệ cơ khí
20. Chuyên đề học tập Công nghệ 11 – Công nghệ cơ khí
21. Công nghệ 11 – Công nghệ chăn nuôi
22. Chuyên đề học tập Công nghệ 11 – Công nghệ chăn nuôi
23. Tin học 11 – Định hướng Khoa học máy tính
24. Tin học 11 – Định hướng Tin học ứng dụng
25. Chuyên đề học tập Tin học 11 – Định hướng Tin học ứng dụng
26. Chuyên đề học tập Tin học 11 – Định hướng Khoa học máy tính
27. Mĩ thuật 11 – Thiết kế mĩ thuật đa phương tiện
28. Mĩ thuật 11 – Thiết kế đồ hoạ
29. Mĩ thuật 11 – Thiết kế thời trang
30. Mĩ thuật 11 – Thiết kế mĩ thuật sân khấu, điện ảnh
31. Mĩ thuật 11 – Lí luận và lịch sử mĩ thuật
32. Mĩ thuật 11 – Điêu khắc
33. Mĩ thuật 11 – Kiến trúc
34. Mĩ thuật 11 – Hội hoạ
35. Mĩ thuật 11 – Đồ hoạ (tranh in)
36. Mĩ thuật 11 – Thiết kế công nghiệp
37. Chuyên đề học tập Mĩ thuật 11
38. Âm nhạc 11
39. Chuyên đề học tập Âm nhạc 11
40. Hoạt động trải nghiệm, hướng nghiệp 11
41. Giáo dục thể chất 11 – Bóng chuyền
42. Giáo dục thể chất 11 – Bóng đá
43. Giáo dục thể chất 11 – Cầu lông
44. Giáo dục thể chất 11 – Bóng rổ
45. Giáo dục quốc phòng và an ninh 11
46. Tiếng Anh 11 – Global Success – Sách học sinh

Website: https://www.nxbgd.vn

KẾT NỐI TRI THỨC VỚI CUỘC SỐNG

ISBN 978-604-0-35049-7

9 786040 350497

Giá: 10.000 đ