



Công nghệ In 3D: ứng dụng để nâng cao năng lực cạnh tranh của các ngành kinh tế Bà Rịa – Vũng Tàu

PGS.TS. Phạm Ngọc Tuấn
Khoa Cơ khí, Đại Học Bách khoa, ĐH Quốc gia TP.HCM
Phó Chủ tịch Hội Cơ khí TP.HCM (HAME)

Nội dung trình bày

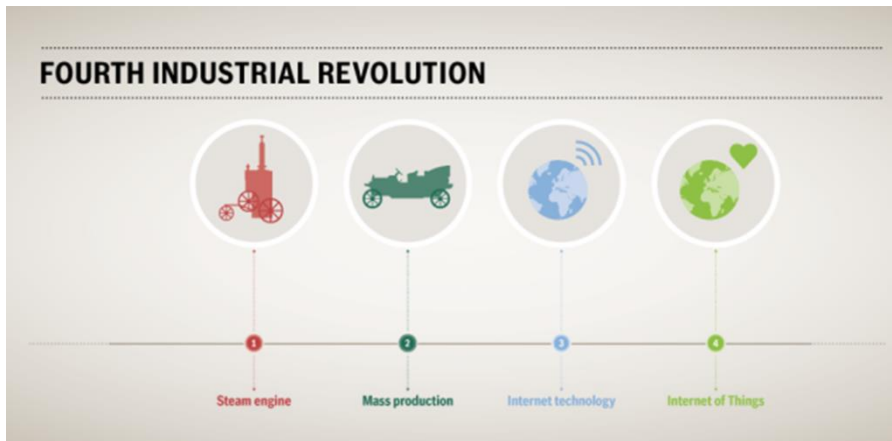
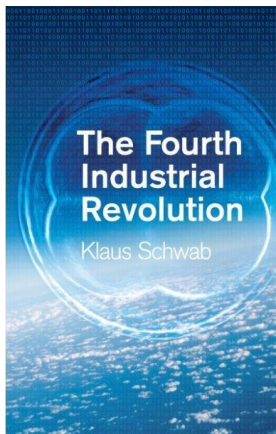
- Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư và In 3D
- Các đặc điểm của In 3D
- Các ứng dụng của In 3D
- Đổi mới sáng tạo và thiết kế
- Vai trò và lợi ích của thiết kế
- Chiến lược ứng dụng in 3D

Các mạng công nghiệp lần thứ tư

Khái niệm **Industry 4.0** hay là **Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư**:

- lần đầu tiên được đề cập trong bản **Kế hoạch hành động chiến lược công nghệ cao** được chính phủ Đức thông qua vào năm 2012,
- được công bố rộng rãi bởi Diễn đàn kinh tế thế giới (WEF) tháng 1/ 2016 cùng với quyển sách The Fourth Industrial Revolution của GS. Klaus Schwab.

"Cuộc cách mạng": một sự thay đổi mang tính **đột biến và triệt để**.



Các công nghệ tiên tiến của Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư

- Các công nghệ cấy ghép,
- Hiện diện số của chúng ta,
- Nhìn – giao diện mới,
- Internet mang được,
- Tính toán khắp mọi nơi,
- Siêu máy tính trong túi (smartphone của chúng ta),
- Lưu trữ cho mọi người,
- Internet của vạn vật và cho vạn vật,
- Ngôi nhà kết nối,
- Các thành phố thông minh,
- Dữ liệu lớn để ra quyết định,
- Xe không người lái,

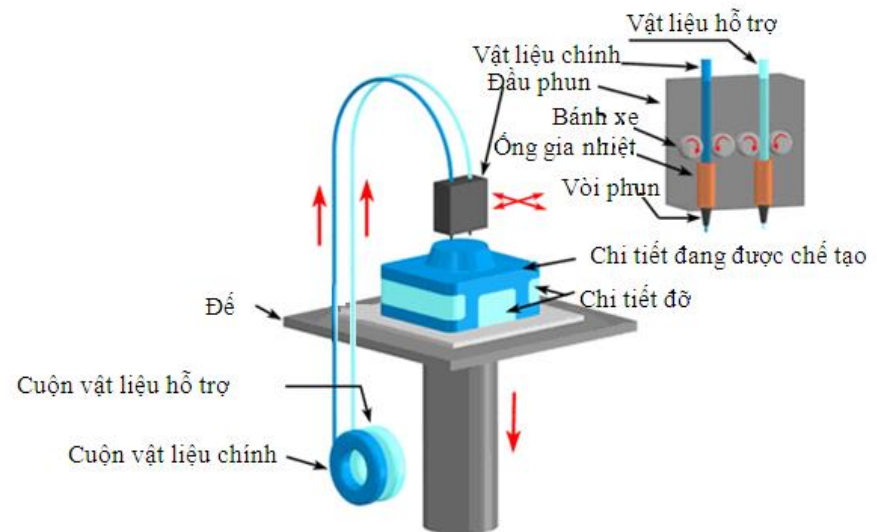
Các công nghệ đang nổi lên của Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư

- Trí tuệ nhân tạo và ra quyết định,
- Trí tuệ nhân tạo và các công việc cổ trắng,
- Khoa học robot và các dịch vụ,
- Bitcoin và Blockchain,
- Chính phủ và Blockchain,
- In 3D và chế tạo,
- In 3D và sức khỏe con người,
- In 3D và sản phẩm tiêu dùng,
- Thiết kế bộ gen,
- Cấy ghép bộ nhớ nhân tạo vào não người.
-

Vì sao gọi là In 3D?

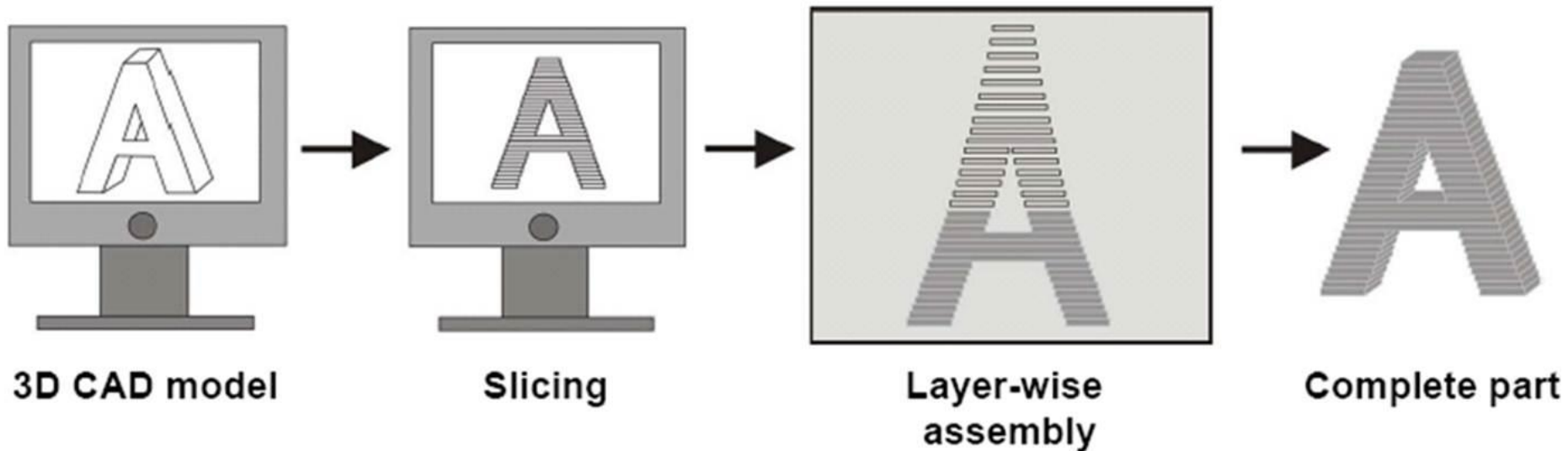
- Khi công nghệ FDM (Fused Deposition Modeling) lần đầu tiên xuất hiện vào những năm 1980, người ta thấy rằng quá trình FDM làm việc rất giống với máy in phun **2D** (2 chiều).
- FDM hoạt động dựa trên nguyên tắc làm **nóng chảy** sợi nhựa, phun và làm **lắng tụ** nhựa trên một bề mặt.
- Thay vì đầu in (của máy in phun) phun ra một lớp mực in thì đầu phun (của máy in 3D) tạo ra nhiều lớp vật liệu nhựa nhiệt dẻo chồng lên nhau (hình thành chiều thứ ba).

Tên gọi **in 3D** (3 chiều) bắt nguồn từ đó.



Công nghệ in 3D

Còn được gọi là **chế tạo cộng (additive manufacturing - AM)**.
Tạo ra một đối tượng vật lý bằng cách tạo ra các lớp vật liệu từ một bản vẽ hay một mô hình 3D có trước.
Công nghệ in 3D bắt đầu với vật liệu rời và sau đó tạo ra một sản phẩm ở dạng ba chiều từ mẫu kỹ thuật số.



Chế tạo cộng – các định nghĩa

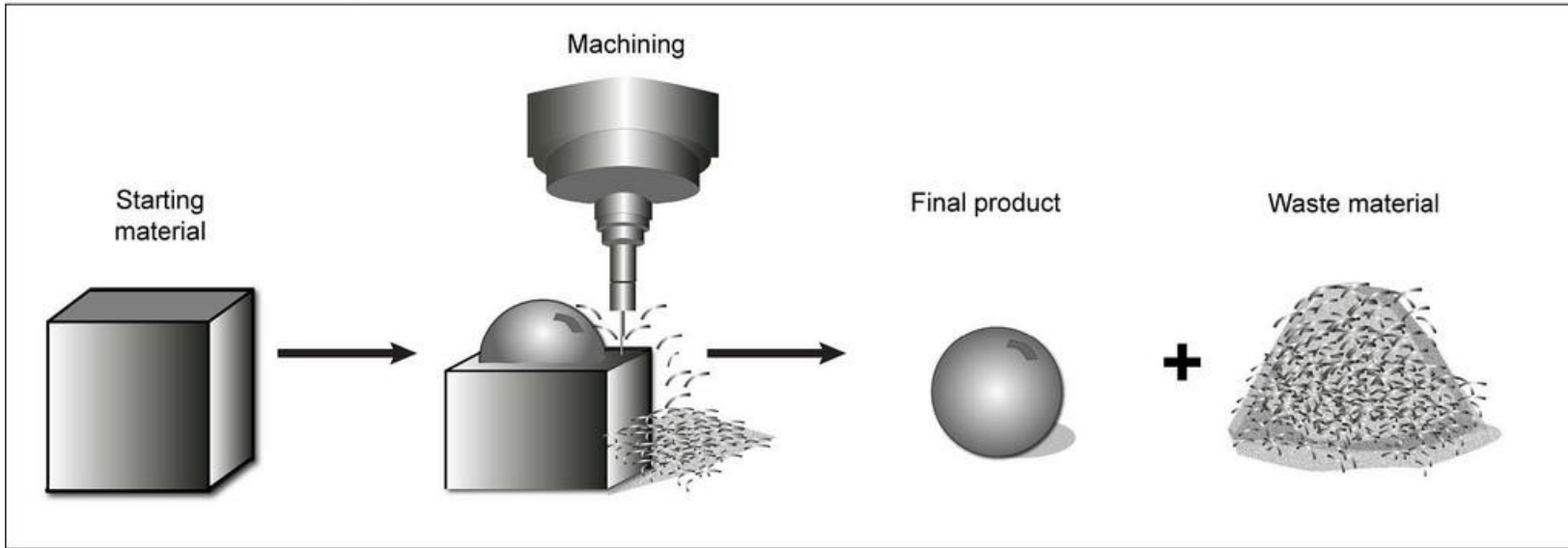
- **ASTM Quốc tế (ASTM International)** là một tổ chức tiêu chuẩn quốc tế thực hiện phát triển và xuất bản các tiêu chuẩn kỹ thuật đồng thuận tự nguyện cho loạt các vật liệu, sản phẩm, hệ thống và dịch vụ.
- Nguồn gốc của *ASTM Quốc tế* là *Hiệp hội Thử nghiệm và Vật liệu Hoa Kỳ* viết tắt là ASTM (American Society for Testing and Materials). Những tiêu chuẩn mà ASTM Hoa Kỳ đưa ra được quốc tế thừa nhận, và hiện có 12.575 tiêu chuẩn ASTM đồng thuận tự nguyện như vậy hoạt động trên toàn cầu.
- ASTM quốc tế định nghĩa chế tạo cộng như sau:
“Một quá trình liên kết vật liệu để tạo nên các vật thể từ những dữ liệu mô hình 3 chiều, thường là lớp chồng lớp, trái ngược với các phương pháp chế tạo trừ”.

Chế tạo trừ

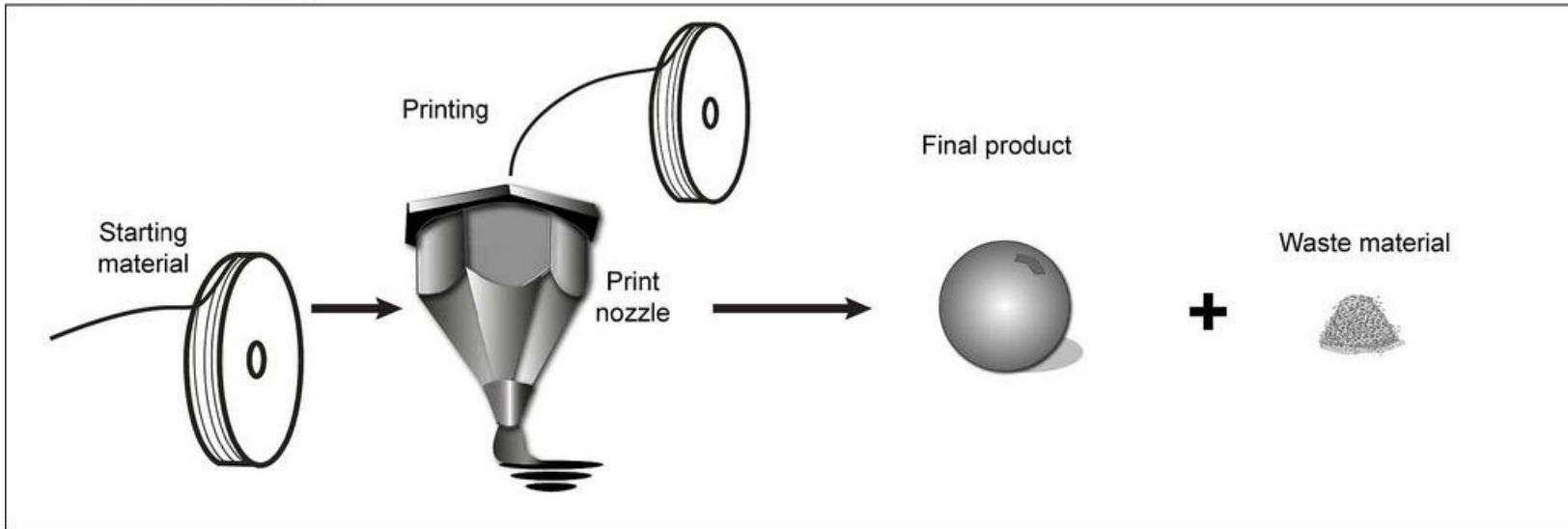
Chế tạo trừ (subtractive manufacturing) là quá trình tạo ra một đối tượng vật lý bằng cách cắt vật liệu ra khỏi khối vật liệu rắn. Ví dụ: tiện, phay, bào, mài, ...



Subtractive manufacturing



Additive manufacturing



Chế tạo cộng và Chế tạo trừ

Chế tạo cộng

AM là phương pháp sản xuất các bộ phận và sản phẩm trực tiếp từ dữ liệu **thiết kế, chế tạo** các bộ phận chính xác bằng cách **cộng thêm** các lớp vật liệu để có được hình dạng cuối cùng với chất thải tối thiểu và không có dụng cụ chuyên dụng đắt tiền.

AM cho phép **thiết kế lại** sản phẩm gốc và tạo ra các **đặc tính vật liệu mới**.

Đây là một **công nghệ dẫn đầu**, được công nhận là một trong những đại diện chính của Cách mạng công nghiệp lần thứ tư.

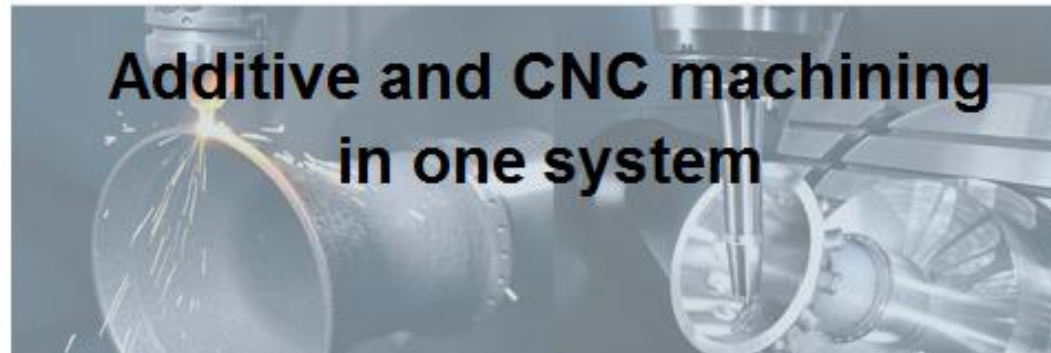
Chế tạo cộng và Chế tạo trừ

Đối với một số kết cấu của máy bay, đến **95%** vật liệu nhôm cao cấp được gia công, bóc đi và trở thành phế liệu.



Chế tạo lai

Chế tạo lai (hybrid manufacturing) bao gồm các quá trình chế tạo cộng, rồi trừ, rồi cộng, v.v... tiếp nhau được thực hiện trên máy điều khiển theo chương trình số (CNC).



Công nghệ in 3D

- Nhóm **chế tạo cộng** và **chế tạo phân tán** (distributed manufacturing), là hai trong số top 10 công nghệ nổi bật trong năm 2015.
- Chế tạo cộng thêm được xem là **tương lai của việc chế tạo mọi thứ**, từ nội tạng (có thể “in” được) cho tới quần áo thông minh.
- Chế tạo phân tán khẳng định rằng **nhà máy tương lai là trực tuyến** (online) và có thể là ở ngay trước cửa nhà của chúng ta hoặc **trong nhà chúng ta**.

Chế tạo cộng

- Chế tạo cộng (AM) là một công nghệ **liên ngành** đang có tác động đột phá đến thiết kế, chế tạo, vị trí của công ty và các mô hình kinh doanh.
- AM được áp dụng để cách mạng hóa các doanh nghiệp trên toàn cầu bằng cách cung cấp một **phương pháp sản xuất hoàn toàn mới**, tạo ra các **thiết kế mới và tốt hơn** được thực hiện với **chi phí thấp hơn, năng suất cao hơn và tính bền vững lớn hơn**.

AM cũng sẽ chuyển đổi các chuỗi cung ứng và cách thức các doanh nghiệp hoạt động, từ đó sẽ dẫn đến những **mô hình kinh doanh hoàn toàn mới**.

In 3D và Chế tạo cộng

3D printing is to additive manufacturing as basic arithmetic is to calculus.

Sebastian Conran

*In 3D so với
Chế tạo cộng
như là số học
cơ bản so với
phép tính
vi tích phân.*

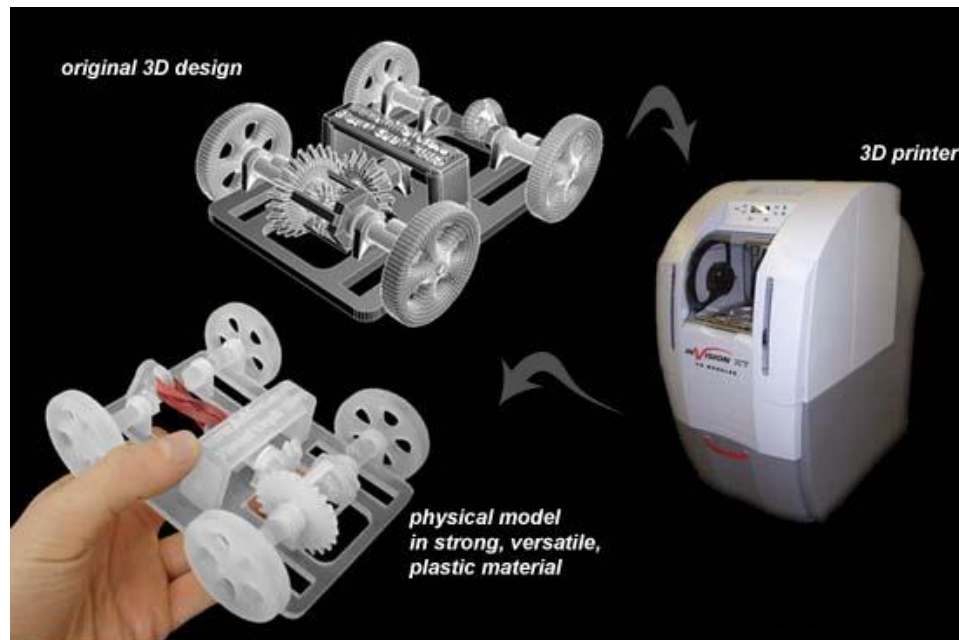


Sự khác nhau giữa Chế tạo cộng và In 3D

- Chế tạo cộng rộng hơn và toàn diện, thường gắn liền với các ứng dụng **công nghiệp**, từ gia công mẫu theo các yêu cầu chức năng và kỹ thuật đến các công đoạn cuối cùng, rồi **sản xuất hàng loạt** các chi tiết, sản phẩm phức tạp.
- In 3D hướng tới sản phẩm **tiêu dùng, nghệ thuật** tương đối đơn giản.

Tạo mẫu nhanh (Rapid Prototyping)

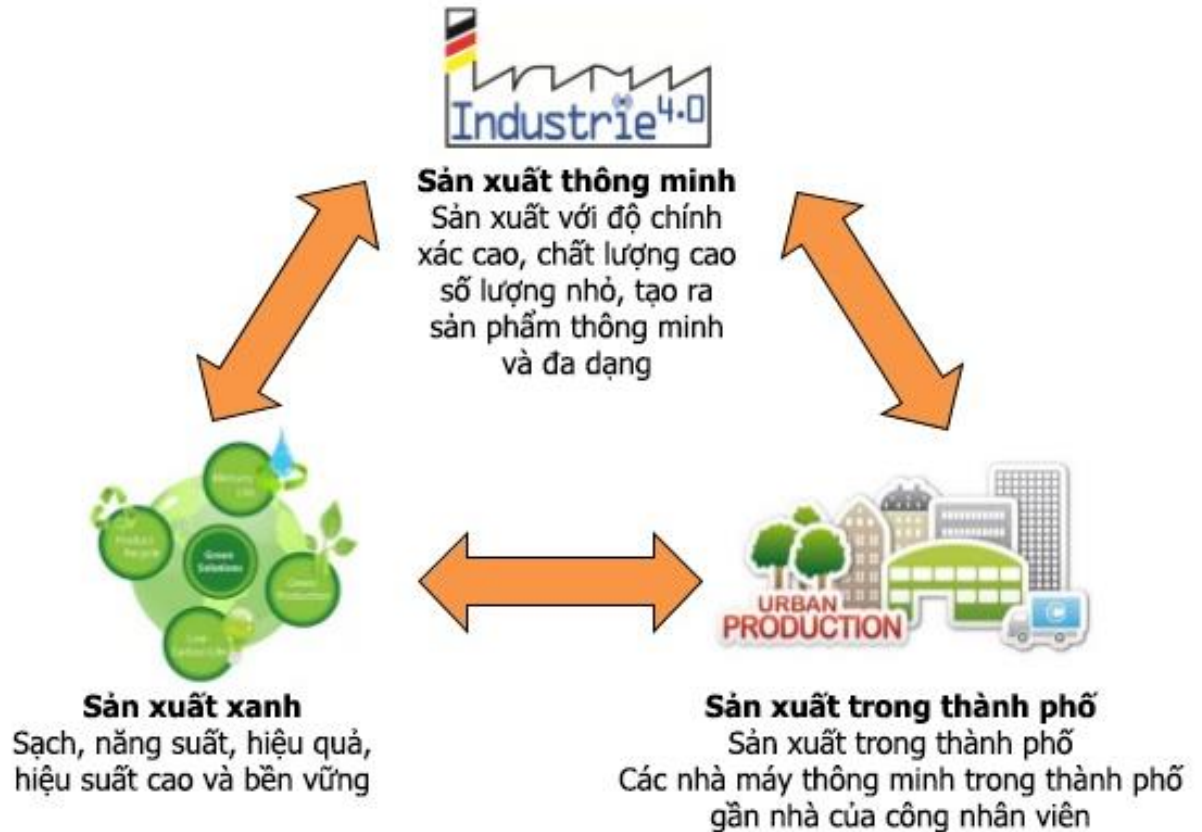
- Tạo mẫu nhanh tạo ra sản phẩm mẫu hoặc chi tiết nhờ sử dụng, thường là, chế tạo cộng hoặc in 3D.
- Nhờ tạo mẫu nhanh có thể **chế tạo dụng cụ, khuôn mẫu nhanh.**



Sản xuất nhanh (Rapid Manufacturing)

- Từ tạo mẫu nhanh người ta đã tiến tới sản xuất nhanh hàng loạt sản phẩm với số lượng lên đến **20.000** và các bộ phận tùy chỉnh theo yêu cầu của khách hàng với số lượng **hàng trăm ngàn**.
- **Sản xuất số phân tán** (Distributed digital production) kết hợp với chế tạo cộng, in 3D, tạo mẫu nhanh và các công nghệ tiên tiến của Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư sẽ có nhiều khác biệt với công nghệ chế tạo hiện tại.

Công nghiệp 4.0:
Sản xuất **trong thành phố** (gần nhà nhân viên), **thông minh** (chính xác cao, chất lượng cao, sản lượng tùy theo yêu cầu) và **xanh** (sạch, hiệu suất cao và bền vững).



Chế tạo cộng - Những ưu điểm và lợi ích

- **Chế tạo chi tiết phức tạp:** Công nghệ AM có thể gia công một cách chính xác những chi tiết có thiết kế phức tạp mà các công nghệ chế tạo truyền thống không thể làm được.
- **Thâm nhập thị trường nhanh hơn:** Hệ thống AM có thể chế tạo sản phẩm cần rất ít hoặc không cần dùng dụng cụ cắt gọt, đồ gá, tiết kiệm được thời gian thiết kế và phát triển sản phẩm, cho phép khả năng chế tạo theo nhu cầu và đáp ứng nhanh.
- **Giảm tiêu hao vật liệu:** Công nghệ AM sử dụng ít vật liệu hơn khi chế tạo chi tiết do không có hoặc có nhưng rất ít cắt gọt, rất ít phoi cắt từ vật liệu.

Chế tạo cộng - Những ưu điểm và lợi ích

- **Sản xuất hàng loạt:** công nghệ gia công truyền thống rất thích hợp cho sản xuất số lượng lớn do các chi phí cố định (dụng cụ, đồ gá, khuôn mẫu, ...) có thể được khấu hao nhờ số lượng sản phẩm bán ra lớn. Chế tạo cộng thì mang tính cạnh tranh hơn ở các quá trình sản xuất số lượng từ thấp đến trung bình.
- **Lựa chọn vật liệu:** các phương pháp gia công truyền thống có thể được triển khai với nhiều loại vật liệu khác nhau, trong khi chế tạo cộng có ưu thế sử dụng một phạm vi vật liệu hẹp hơn như polymer, kim loại, gốm và composite.
- **Không cần bản vẽ:** Chi tiết có thể được in trực tiếp từ file mô hình 3D mà không cần bản vẽ.

Chế tạo cộng - Những ưu điểm và lợi ích

@ Thời gian thiết kế và tạo mẫu ngắn hơn: Chu kỳ thiết kế, thiết kế lại hoặc tinh chỉnh thiết kế ngắn hơn nhờ các mẫu sản phẩm được hình thành nhanh chóng.

Rút ngắn thời gian tạo mẫu cho phép người thiết kế có thể tinh chỉnh thiết kế của mình nhanh hơn.

@ Chế tạo đồng thời nhiều loại vật liệu: Có thể pha trộn nhiều loại vật liệu khác nhau trong quá trình gia công để tạo ra một loại hợp kim duy nhất.

@ Tùy chỉnh theo yêu cầu của khách hàng: Khả năng tạo ra thiết kế tùy chỉnh theo khách hàng mở ra các khả năng vô hạn đáp ứng nhu cầu.

Chế tạo cộng - Những ưu điểm và lợi ích

@ Hợp lý hóa quy trình công nghệ và giảm chi phí chế tạo:

AM có thể làm giảm thời gian phát triển cũng như rút ngắn chu kỳ đánh giá, nghiệm thu nhờ tạo ra ít vật liệu thừa và sử dụng ít dụng cụ, đồ gá, vật liệu hơn chế tạo truyền thống. Đặc biệt AM còn có thể làm giảm số lượng chi tiết cần phải chế tạo giúp giảm thời gian gia công, lắp ráp cũng như nhu cầu kho lưu trữ, làm giảm đáng kể chi phí.

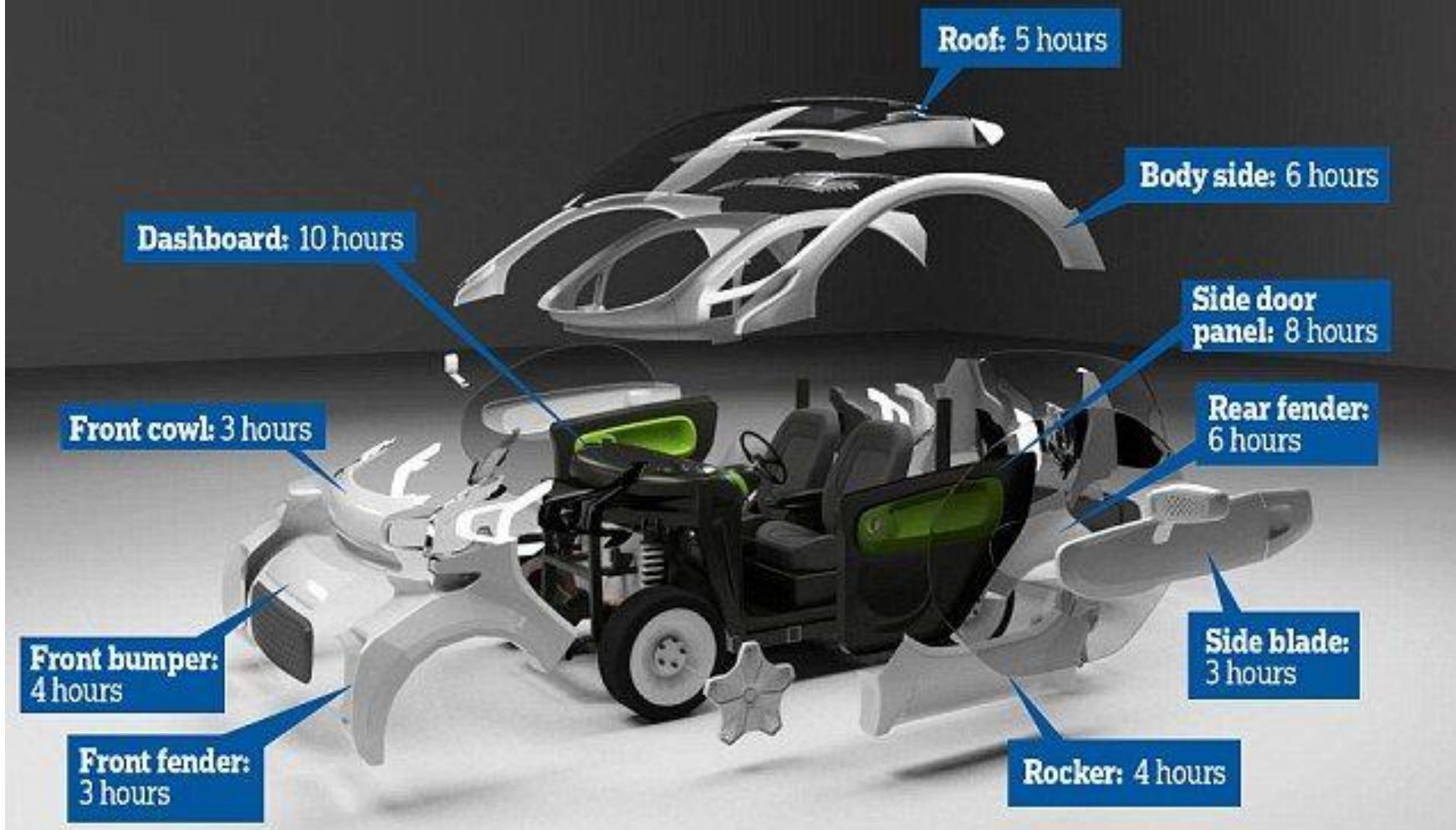
Ô tô điện in 3D đầu tiên LSEV có **57 chi tiết**, ít hơn rất nhiều so với trên **2.000 chi tiết** trên các mẫu xe điện thông thường.

Ô tô điện LSEV in 3D (Italia-China)



Ô tô điện LSEV in 3D (7.500 bản Anh)

How long it takes to print each part of LSEV



Chế tạo cộng - Những ưu điểm và lợi ích

- **Tùy biến thiết kế và tinh chỉnh sản phẩm:**

AM có khả năng tinh chỉnh thiết kế nhanh và cho phép sản xuất số lượng nhỏ tùy theo nhu cầu ứng dụng.

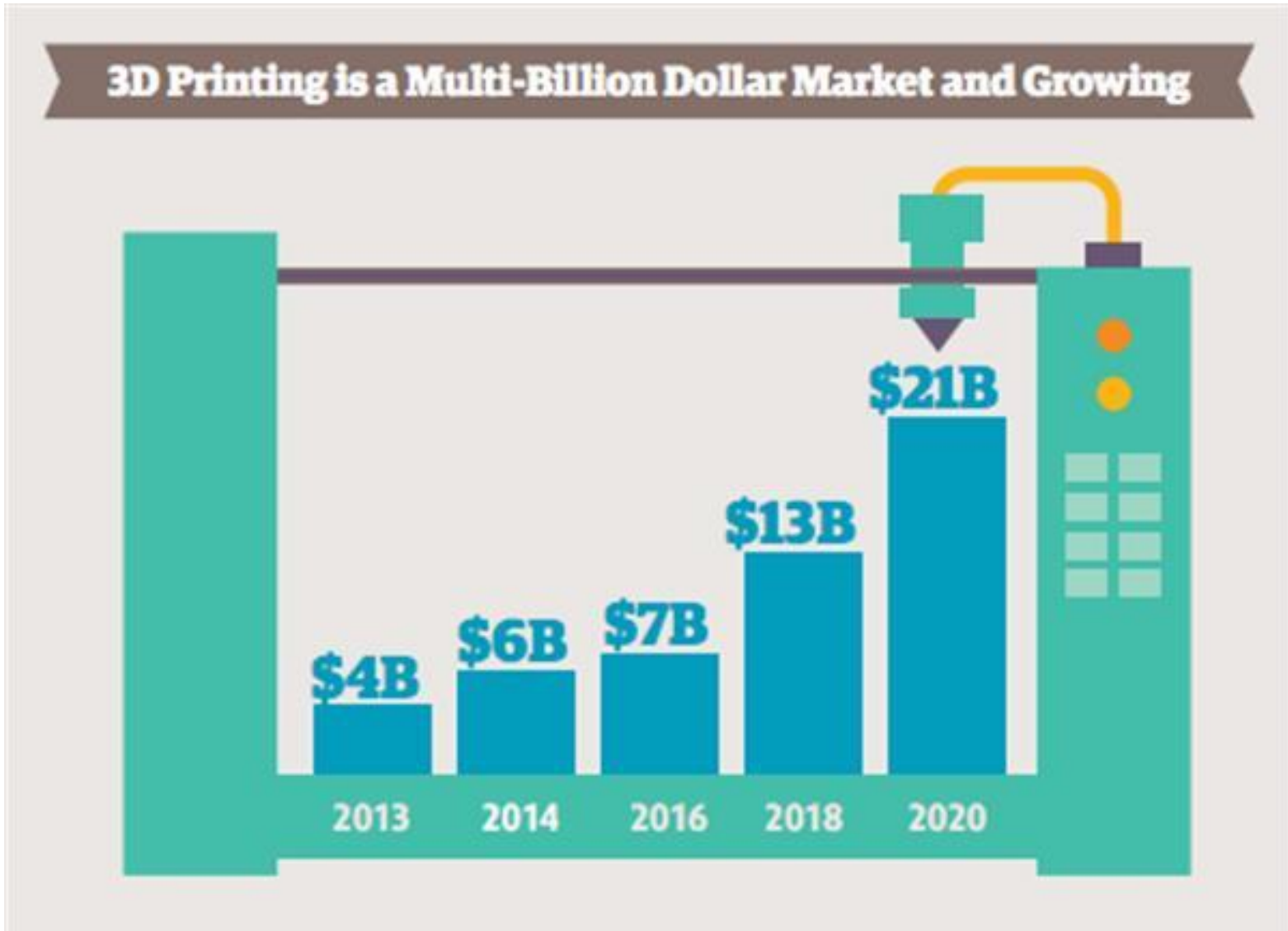
Sản phẩm có thể được chế tạo tùy theo ý muốn và tới tay khách hàng trong cùng ngày giúp cho trải nghiệm giữa khách hàng và các sản phẩm công nghiệp trở nên sâu sắc và chi tiết hơn.

- **Những năng lực mới:** Sản phẩm phức tạp có thể được sản xuất hàng loạt mà không cần đầu tư vốn cố định cao và với biến phí thấp hơn các phương pháp truyền thống.
- **Đơn giản hóa chuỗi cung ứng:** Sản xuất với nhu cầu trở nên gần nhau hơn bao giờ hết, giảm thiểu tồn kho.

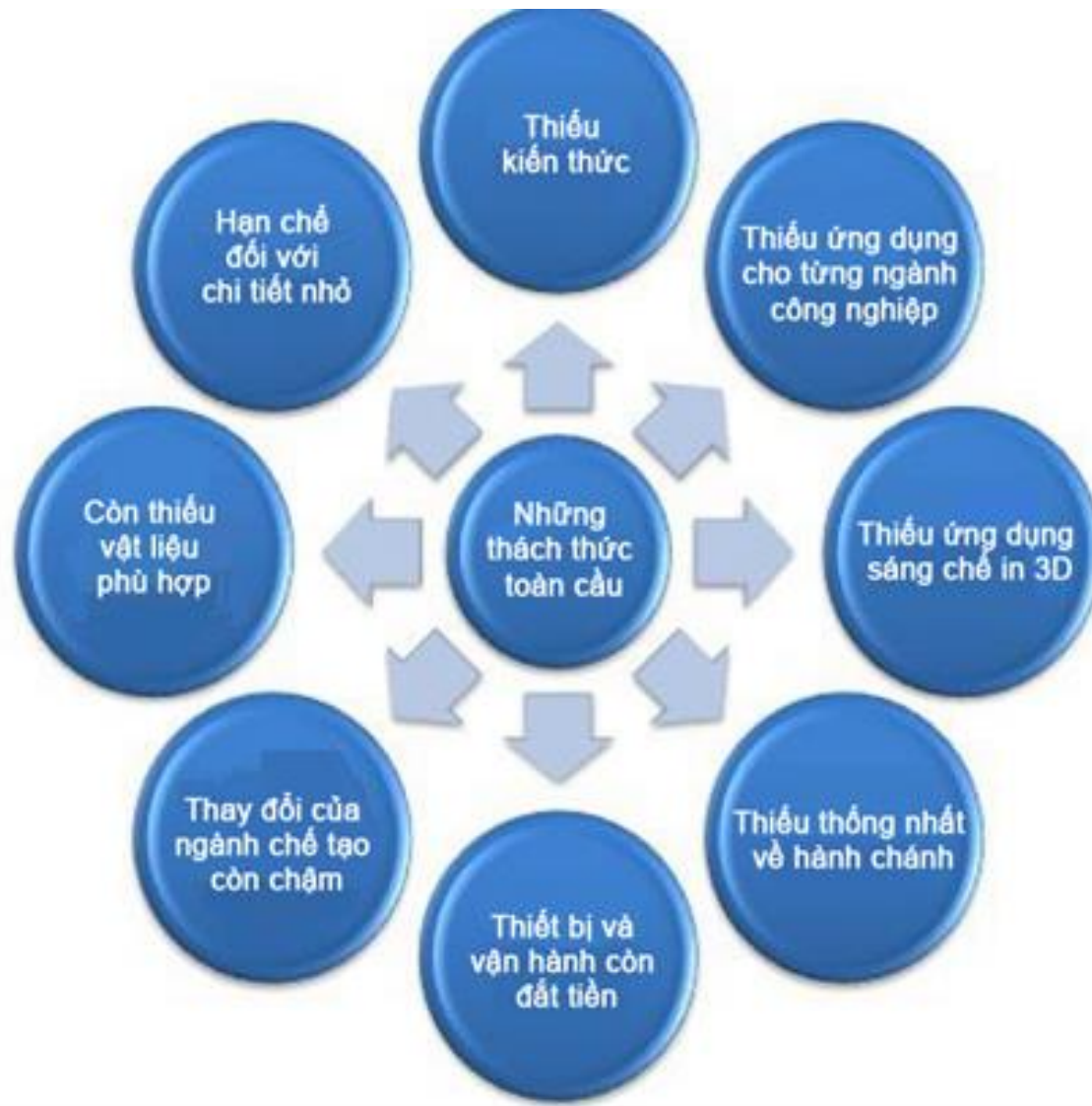
Chế tạo cộng - Một số nhược điểm

- Bởi vì công nghệ vẫn còn trong giai đoạn bắt đầu, quá trình phát triển công nghệ và thiết bị còn **chậm và tốn kém**.
- **Chi phí sản xuất cao** vì chi phí thiết bị cao.
- Cần nhiều công đoạn **hậu xử lý** (tùy theo phương pháp chế tạo cộng được sử dụng).
- Sản lượng chế tạo **nhỏ** so với sản lượng chi tiết chế tạo bằng các phương pháp khác như đúc trong khuôn cát.
- **Độ bóng bề mặt kém**.

Thị trường in 3D: 21 tỷ USD năm 2020



Những thách thức toàn cầu của công nghệ In 3D



Những
thách
thức và
cơ hội
của chi
tiết,
phụ
tùng in
3D

Hiện nay, các nhà cung cấp phụ tùng chưa đáp ứng nhu cầu của khách hàng; 50% khách hàng mong muốn có phụ tùng in 3D

Trong vòng 5 năm tới, 85% các nhà cung cấp phụ tùng sẽ ứng dụng in 3D vào sản xuất

Trong vòng 10 năm, các nhà cung cấp phụ tùng Đức sẽ tiết kiệm 3 tỷ euro hàng năm nhờ áp dụng in 3D

Các công ty vẫn còn tư duy theo kiểu truyền thống, trong tương lai họ sẽ bán bản quyền thay vì các chi tiết thực

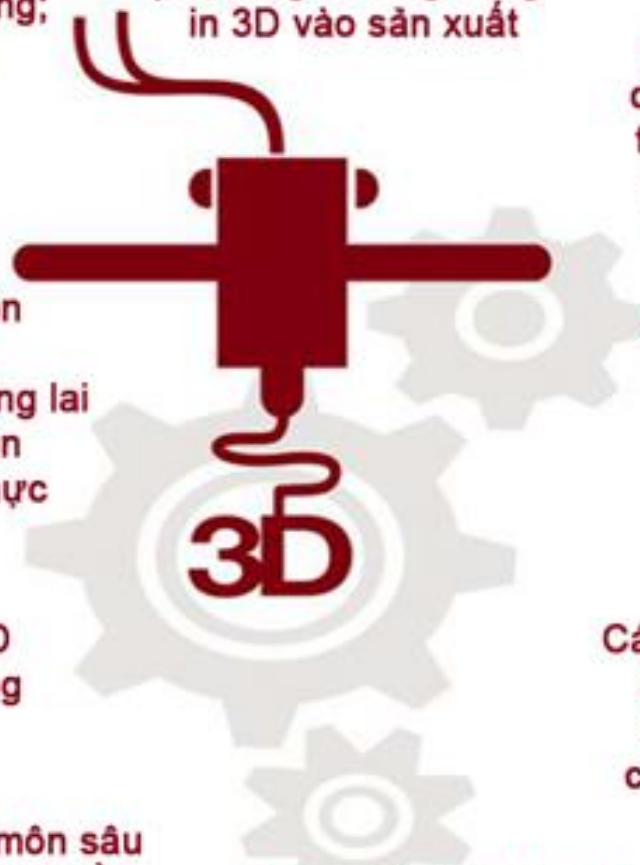
Các công ty còn chưa hiểu biết hết toàn bộ tiềm năng lợi ích gặt hái được từ các phụ tùng in 3D

Hợp tác sẽ là chìa khóa cho in 3D phụ tùng thành công

Các công ty đầu tư vào các phụ tùng in 3D sẽ có được lợi thế cạnh tranh bền vững

Thiếu chuyên môn sâu và trưởng thành về kỹ thuật in 3D là những thách thức chính của in 3D

Hơn một nửa công ty sợ mất thị phần vào tay những nhà cung cấp phụ tùng thuộc bên thứ ba



Chỉ số quốc gia về In 3D

The 3D Printing Country Index, developed by A.T. Kearney, indicates the degree to which a country's governance, capabilities, and economic assets support the adoption of 3D printing. The Index is based on six different dimensions: 3D printing, demand, trade, people, governance, and technology.



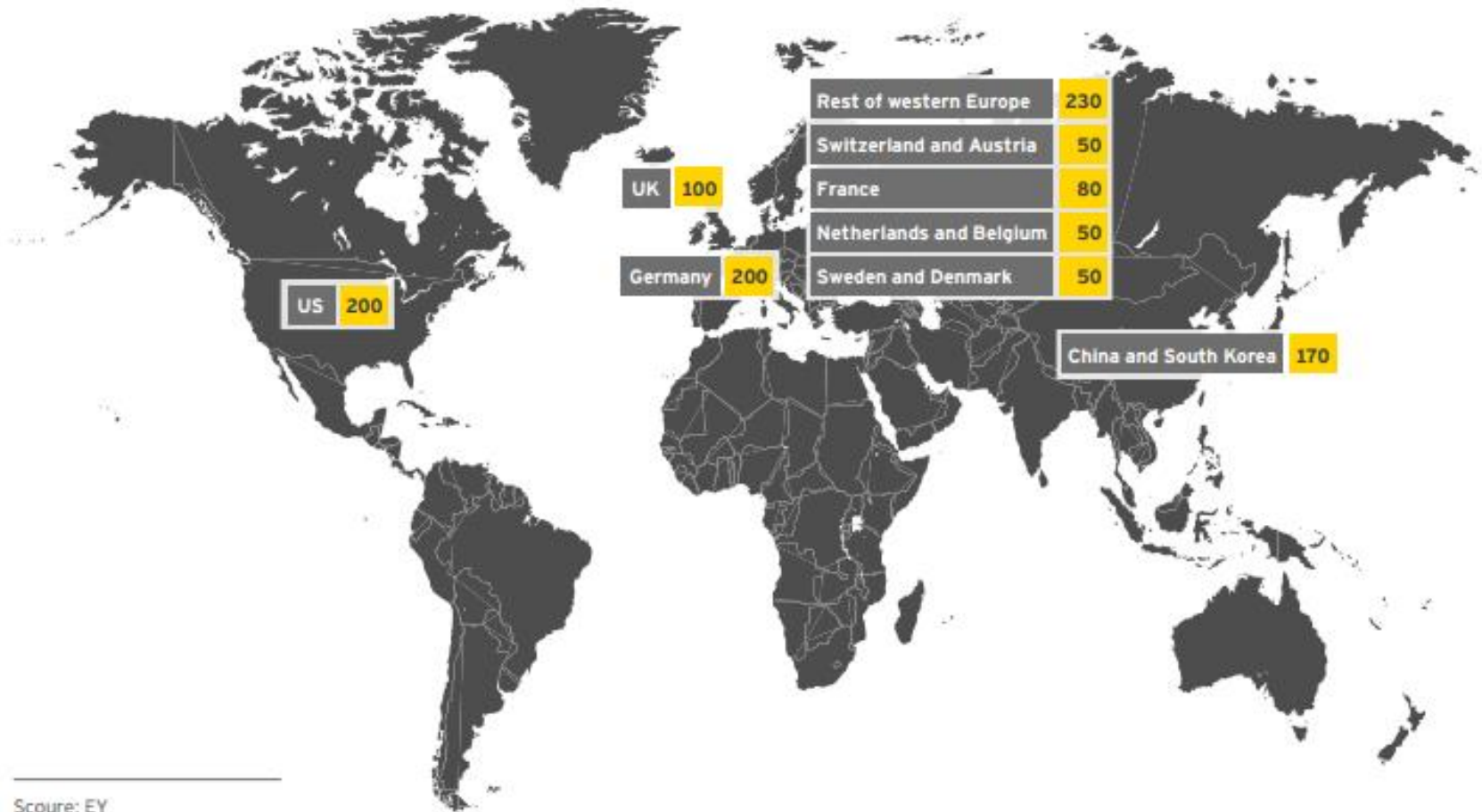
Leaders have spearheaded early development of the 3D printing industry

Many of the challengers have an opportunity to catch up by capitalizing on the 3D technology developed by the leaders

Many other countries are starting to enter the market, but need to overcome macroeconomic capability barriers

Các công ty in 3D ở một số nước

Figure 1
3DP surveyed companies



Một số chiến lược quốc gia về in 3D

- **Anh Quốc**

Đầu năm 2014, Thủ Tướng Anh công bố Anh Quốc thành lập một **Trung tâm quốc gia in 3D** với khoản đầu tư 25 triệu USD.

Tháng 9/ 2016 chính phủ Anh công bố:

**Chiến lược quốc gia của Anh về
Chế tạo cộng 2018 - 2025**

Additive Manufacturing UK
National Strategy 2018 - 25

Leading Additive Manufacturing in the UK

Một số chiến lược quốc gia về in 3D

- Anh Quốc

Tầm nhìn về chế tạo cộng vào năm 2025:

- (1) Vương quốc Anh là nước **dẫn đầu** về khai thác AM.
- (2) Các bộ phận làm bằng AM được chế tạo trực tiếp là phổ biến ở **hầu hết các ngành, các lĩnh vực**.
- (3) Hầu hết các bộ phận AM này không thể được thay thế bằng các bộ phận được làm theo cách truyền thống về mặt kinh tế.
- (4) AM làm chuyển đổi các ngành hiện có và tạo ra **những cơ hội kinh doanh hoàn toàn mới và đột phá**.

Một số chiến lược quốc gia về in 3D

- Anh Quốc

- (5) AM là một khối xây dựng cơ bản của Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư, nơi mà mọi nhu cầu sản phẩm cá nhân của từng khách hàng đều được chuyển giao nhanh chóng.
- (6) Các bộ phận AM được sử dụng là chất lượng cao, đa chức năng và đa vật liệu.
- (7) Các nhà sản xuất có giá trị cao không chấp nhận AM là đánh mất đáng kể thị phần.

Một số chiến lược quốc gia về in 3D

- Anh Quốc

“Các công nghệ chế tạo số như chế tạo cộng có tiềm năng *biến đổi các ngành công nghiệp*. Điều quan trọng sống còn là bây giờ Vương quốc Anh cần phối hợp các cố gắng xây dựng những năng lực để đảm bảo rằng các công ty Anh với *tất cả các kích cỡ* đang hoạt động ở *tất cả các giai đoạn của chuỗi giá trị* đều có thể tạo ra và nắm bắt được giá trị từ việc sử dụng những công nghệ này”.

Giáo sư Andy Neely, Viện trưởng Viện Chế tạo, Đại học Cambridge

Một số chiến lược quốc gia về in 3D

- **Anh Quốc**

Một khuôn khổ cho hoạt động của Vương quốc Anh để đảm bảo khai thác tối đa công nghệ AM:

1. Phối hợp và truyền thông.
2. Củng cố các ngành công nghiệp.
3. Phát triển kiến thức và các kỹ năng.
4. Đầu tư vào năng lực của Anh Quốc.
5. Đo lường tiến bộ.

Một số chiến lược quốc gia về in 3D

Nhật Bản

- Đầu năm 2014, Nhật Bản thông báo dành 4 tỷ yen (**38,6 triệu USD**) để tài trợ cho các dự án in 3D.
80% khoản tài trợ này là mục tiêu nghiên cứu và phát triển máy in 3D kim loại để sử dụng trong công nghiệp.
- Bộ Kinh tế, Thương mại và Công nghiệp Nhật Bản cùng với ba trường đại học và Viện nghiên cứu lớn và 27 công ty như Mitsubishi, Nissan và Panasonic khởi động sáng kiến **nghiên cứu và phát triển công nghệ in kim loại 3D** – đặc biệt là các bộ phận kim loại cao cấp vào năm 2015 và ảnh hưởng lớn đến thị trường in 3D toàn cầu.

Một số chiến lược quốc gia về in 3D

Nhật Bản

- Chính phủ Nhật Bản có kế hoạch tài trợ cho việc in 3D vào các cơ sở giáo dục, nơi sinh viên có thể tiếp cận kinh nghiệm và giáo dục về công nghệ in 3D và thúc đẩy làn sóng sáng tạo.
- Bộ Khoa học và Công nghệ Nhật Bản (METI) dành ngân sách 4,5 tỷ yen (khoảng 44 triệu USD) vào năm 2014 để hỗ trợ nghiên cứu và phát triển các sản phẩm kim loại.

Bộ này hy vọng Nhật Bản là đầu tàu phát triển công nghệ in 3D trên thế giới.

Một số chiến lược quốc gia về in 3D

Mỹ

- Ngày 12/1/2016, Tổng thống Obama đọc thông điệp liên bang cuối cùng nhấn mạnh 7 nhiệm vụ, trong đó có nhiệm vụ đẩy mạnh **phát triển công nghệ in 3D**.
- Từ năm 1986 đến năm 2012: Quỹ khoa học quốc gia NSF đã cung cấp **200 triệu USD cho nghiên cứu công nghệ in 3D**.
- **Nhiều cơ quan** của Chính phủ Mỹ (Bộ Quốc phòng, NASA, Bộ Năng lượng, Bộ Thương mại, Viện Quốc gia Tiêu chuẩn và Công nghệ, Viện Hối sức y khoa, Viện Y tế, ...) đều **tham gia vào nghiên cứu và ứng dụng công nghệ in 3D**.

Một số chiến lược quốc gia về in 3D

Trung Quốc

- Năm 2012 Trung Quốc đã đưa công nghệ in 3D vào Chương trình nghiên cứu phát triển Công nghệ cao của Bộ Khoa học và Công nghệ.
- Tháng 6/ 2013 Chính phủ Trung Quốc cam kết đầu tư 245 triệu USD cho công nghệ này trong suốt 7 năm tiếp theo. Viện nghiên cứu in 3D đã ra mắt cùng trong năm 2013 với 33 triệu USD được Chính phủ tài trợ ban đầu.

Một số chiến lược quốc gia về in 3D

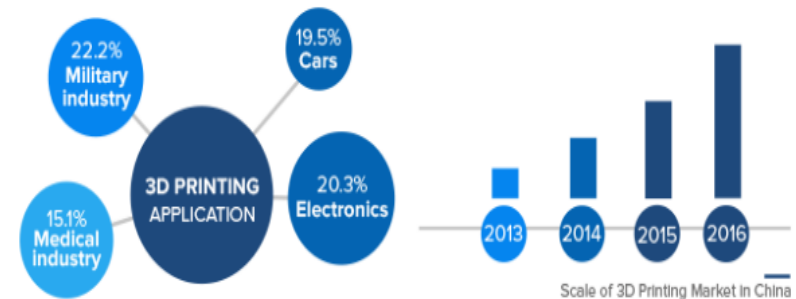
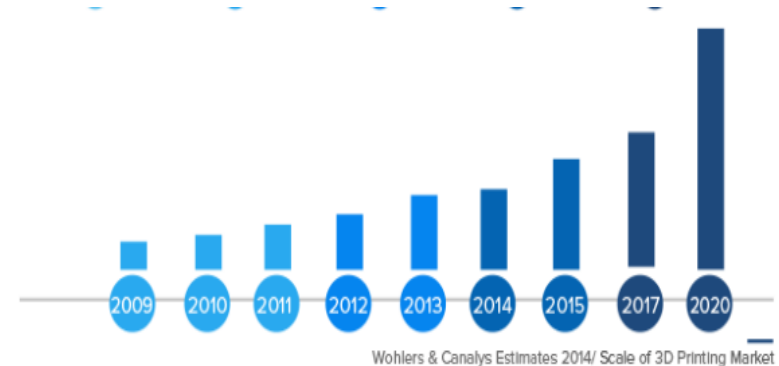
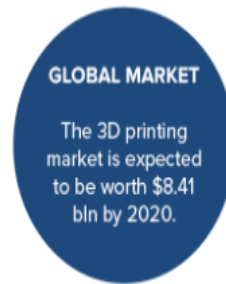
Trung Quốc

- Bộ Công nghiệp và Công nghệ Thông tin Trung Quốc đã công bố “Chương trình Nhà nước phát động Công nghệ in 3D trong hai năm 2015 – 2016”.
- Trong phát biểu ở Hội đồng Nhà nước vào tháng 8/ 2015, Thủ Tướng Trung Quốc Lý Khắc Cường nói rằng phải phát triển in 3D để hiện đại hóa kinh tế Trung Quốc.

Một số chiến lược quốc gia về in 3D

Trung Quốc

- Trong năm 2013, Giá trị thị trường in 3D tại Trung Quốc ước đạt 1,72 tỷ NDT, tăng 77% mỗi năm và chiếm 9% thị trường toàn cầu
- Ngành công nghiệp này sẽ tiếp tục tăng trưởng phi thường với hy vọng sẽ tăng lên tới 9 tỷ NDT trong vài năm tới.



Một số chiến lược quốc gia về in 3D

Hàn Quốc

- Từ đầu năm 2014, Hàn Quốc công bố “**Chiến lược phát triển công nghệ in 3D**” với lộ trình 10 năm. Công nghệ in 3D được chọn là một trong những công nghệ cốt lõi cho Hàn Quốc phát triển dẫn đầu nền kinh tế sáng tạo.
- Bộ Khoa học, Công nghệ Thông tin và Truyền thông Hàn Quốc có kế hoạch đào tạo để đến năm 2020 sao cho **10 triệu người** dân Hàn Quốc (nghĩa là một phần sáu tổng dân số) **sử dụng được máy in 3D**.

Một số chiến lược quốc gia về in 3D

Hàn Quốc

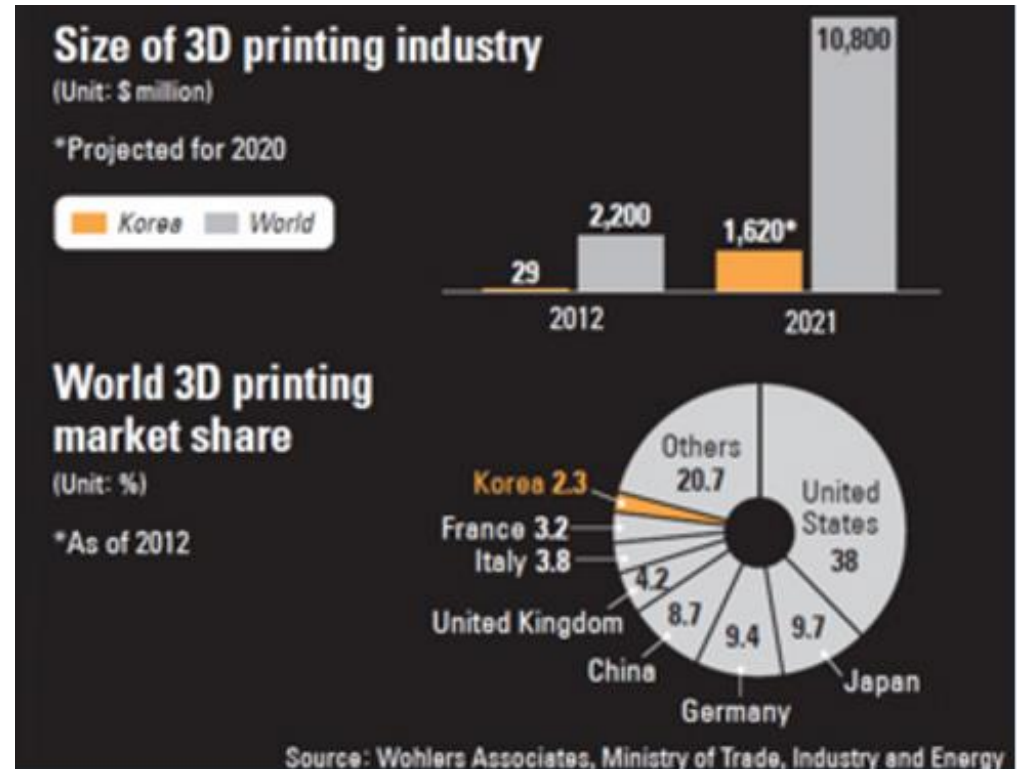
- Bộ Khoa học, Công nghệ thông tin và Kế hoạch Tương lai của Hàn Quốc sẽ chi khoảng 37 triệu USD **đầu tư khuyến khích phát triển công nghệ in 3D** trên toàn quốc.
- Kang Seong - joo, một quan chức cấp cao của Bộ nói:
“Ngành công nghiệp in 3D là **công nghệ cốt lõi** mang lại sự **đổi mới trong lĩnh vực sản xuất** và tạo ra một **thị trường mới** bằng cách **thay đổi mô hình** của ngành. Điều quan trọng là **các ngành phải hợp tác để tích cực nắm bắt xu thế toàn cầu đang thay đổi nhanh chóng**”

Một số chiến lược quốc gia về in 3D

Hàn Quốc

- Số lượng các doanh nghiệp Hàn Quốc và người tiêu dùng sử dụng in 3D **đã tăng lên nhanh chóng**.
- Các nhà phân tích đánh giá điều này sẽ tiếp tục xảy ra:

Trong giai đoạn 2013 – 2018, thị trường máy in 3D tại Hàn Quốc tăng trưởng với tốc độ hàng năm (CAGR) lên tới **29,7%**.



Một số chiến lược quốc gia về in 3D

Priority Applicable Sectors Identified in the Plan

Hàn
Quốc

Industries	Applicable Sectors
Healthcare	Dental Equipment, Medical Devices for Transplant, Personalized Treatment Devices (e.g. artificial ears)
Manufacturing	Smart Molding
Industrial	3D Electronic Components, Power Generation Components
Automotive	Vehicle Parts
Personal	Customized Private Supplies (e.g. Customized sports gear, jewelry)
3D Printing	3D Printing Design Service, 3D Printing Content Distribution Service

Một số chiến lược quốc gia về in 3D

Tiểu vương quốc Ả rập thống nhất (UAE)

- Chiến lược in 3D được ban hành năm 2016 có mục tiêu là trở thành quốc gia dẫn đầu về in 3D toàn cầu.
- Phòng thí nghiệm R&Drone in 3D.
- Đang phát triển tòa nhà chọc trời in 3D và nhà ở in 3D.

Một số chiến lược quốc gia về in 3D

Tiểu vương quốc Ả rập thống nhất (UAE)

Tháng 3/ 2017 Công ty GE Additive của hãng General Electric (Mỹ) đã ký:

- một biên bản ghi nhớ (MoU) về nghiên cứu in 3D với Cơ quan điện và nước của UAE, với của Dubai (DEWA),
- một MoU khác với Quỹ Tương lai Dubai (nằm trong một tòa nhà văn phòng in 3D ở Dubai) và công ty phát triển Mubadala của Abu Dhabi, trong nỗ lực đẩy nhanh đổi mới định hướng vào khách hàng, các công nghệ chế tạo số, thiết kế cộng đồng phá và tiếp cận giải quyết vấn đề toàn cầu tại UAE.

Cả ba sẽ hợp tác để thành lập **vi nhà máy** (microfactory) đầu tiên của khu vực; đó cũng là vi nhà máy chế tạo cộng đồng đầu tiên của GE với một đối tác ngoài nước Mỹ.

Câu chuyện của Công ty General Electric (Mỹ)

- GE coi in chế tạo cộng là công nghệ mang **tính đổi mới đột phá nhất** trong thập kỷ tới, đang dẫn đầu việc hiện đại hóa ngành chế tạo Hoa Kỳ, gạt hái lợi thế cạnh tranh bằng công nghệ này.
- Đã chi hơn **1 tỷ USD** vào cuối năm 2016 để mua phần lớn cổ phần của hai nhà sản xuất máy in 3D ở Châu Âu: Arcam AB (Thụy Điển) và Concept Laser GmbH (Đức). Dự kiến đầu tư thêm **3,5 tỷ USD** cho công nghệ chế tạo cộng đến năm 2020.
- GE dùng in 3D chế tạo **nhANH hơn**, kết hợp các chi tiết (**855** còn **12** cho động cơ tua-bin), giảm trọng lượng và tiết kiệm nhiên liệu và chi phí vận chuyển.

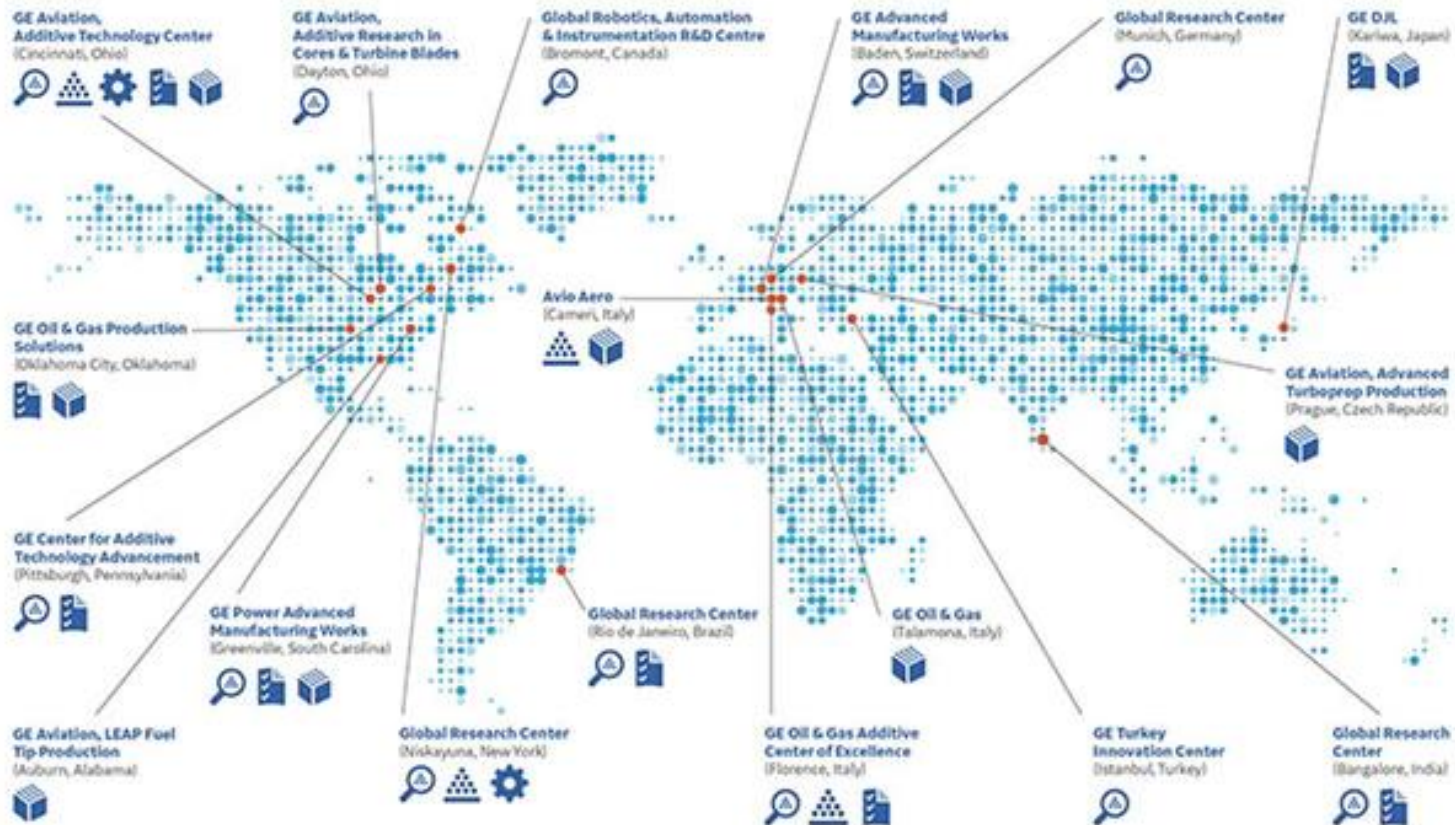
Câu chuyện của Công ty General Electric (Mỹ)

- GE đang áp dụng in 3D để chế tạo **25.000 chi tiết** cho: GE power (chế tạo tua-bin), GE chăm sóc sức khỏe (máy quét y tế), vận chuyển GE (đầu máy xe lửa).
- Mục tiêu của Công ty GE Additive: chiếm **0,5% (70 tỷ USD)** thị phần của ngành chế tạo (14.000 tỷ USD).
- GE Additive dự kiến bán **9.000 máy in 3D** trong 10 năm tới.
- GE Aviation đã bán và đang là dịch vụ cho **35.000 động cơ** máy bay. Thiệt hại do trễ máy bay vào khoảng **32 tỷ USD**.

Mạng lưới chế tạo cộng toàn cầu của General Electric

Building a global additive network

GE is investing in state-of-the-art facilities and leading talent focused on additive manufacturing technologies.



ADDITIVE RESEARCH & DEVELOPMENT



METAL POWDERS



ADDITIVE MACHINES, SUPPORT & SERVICE SOLUTIONS



ADDITIVE ENGINEERING SOLUTIONS



ADDITIVE PRODUCTION

Động cơ máy bay phản lực



Động cơ GE9X (cực êm, siêu tiết kiệm)

GE9X

This Gullwing engine is point-designed for the Boeing 777X. Scheduled to enter into service in 2020 with a backlog of about 700 engines, it will be the most fuel-efficient engine GE has ever produced on a per-pound-of-thrust basis.

4th
generation
composite fan blades

ONLY
16
fan blades

The
largest fan
diameter
in commercial aviation



8db

margin to Stage 3
noise regulations

5% better
specific fuel
consumption (SFC)
than any other twin-aisle
engine in service in 2020

30% NOx
margin to CAEP
5 regulations

10%
lower fuel burn
than the GE90-115B

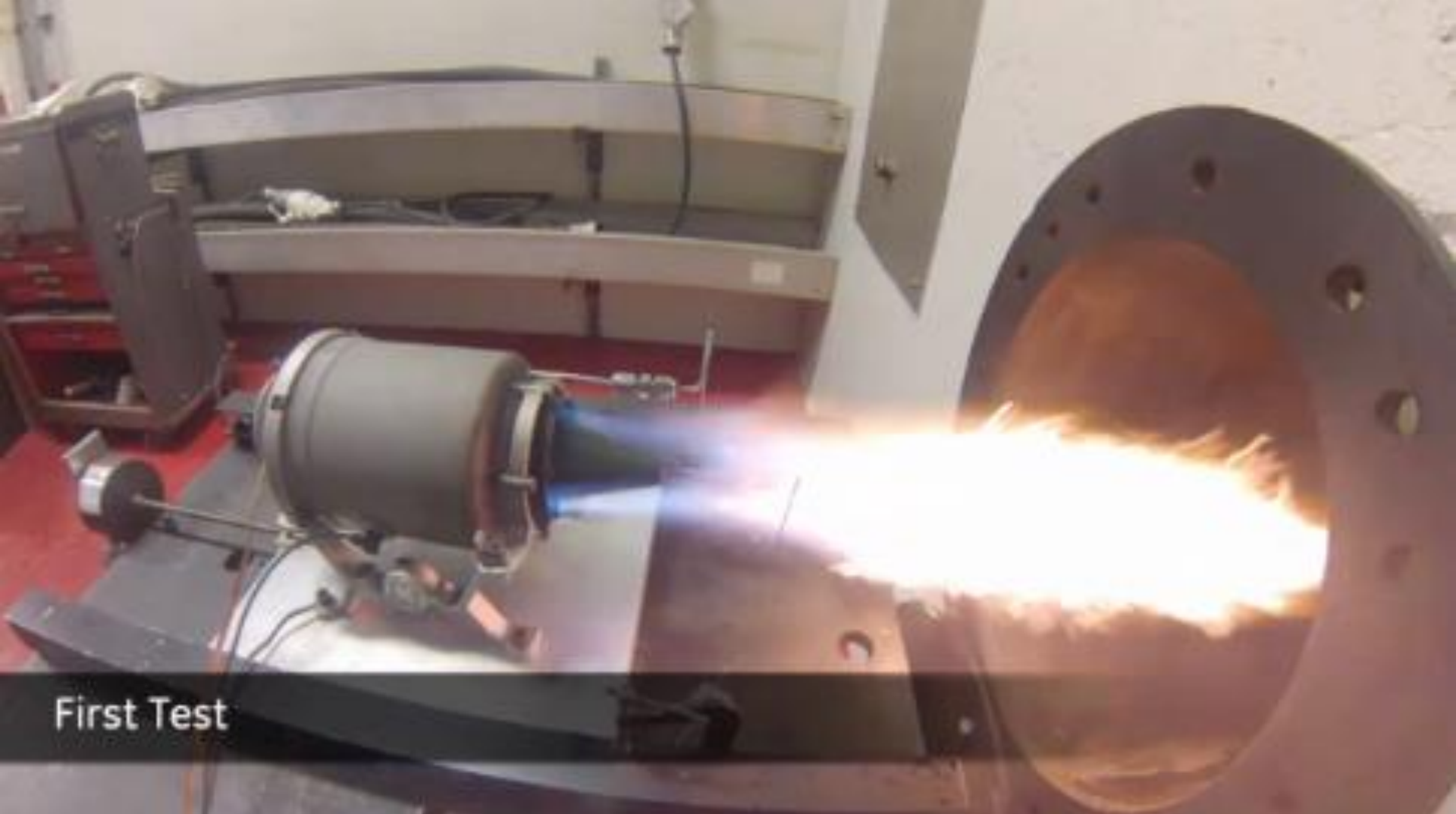
27:1 compressor
pressure ratio

The highest ever in commercial aviation





Vòi phun nhiên liệu in 3D của GE kết hợp **20** chi tiết thành **một** bộ phận duy nhất (hợp kim titan) và tăng **độ bền** của bộ phận lên **gấp năm lần**, cho phép chịu được $3.000\text{ }^{\circ}\text{F}$ (**$1.650\text{ }^{\circ}\text{C}$**).



First Test

General Electric trình diễn một động cơ phản lực cỡ nhỏ có thể hoạt động với các bộ phận được chế tạo bằng công nghệ in 3D. Để chứng minh độ bền của động cơ, nhóm nghiên cứu đã cho chạy thử và đưa động cơ lên **33.000 vòng/ phút**.

Các ứng dụng của chế tạo cộng và in 3D

1. Nhóm sản phẩm cơ khí, công nghiệp hỗ trợ và bảo trì.
2. Nhóm sản phẩm ô tô, thiết bị giao thông vận tải, hàng không.
3. Nhóm sản phẩm điện – điện tử - tự động hóa.
4. Nhóm sản phẩm nhựa, cao su.
5. Nhóm sản phẩm y tế và y sinh.
6. Nhóm thực phẩm.
7. Nhóm văn phòng phẩm, quà lưu niệm.
8. Nhóm đồ chơi.
9. Nhóm nữ trang, thời trang, quần áo.
10. Nhóm sản phẩm xây dựng.
11. Nhóm sản phẩm trang trí, kiến trúc, nội thất, mỹ nghệ.
12. Nhóm sản phẩm giáo dục và đào tạo
13. Nhóm sản phẩm phục vụ nông nghiệp và thủy sản
14. Nhóm sản phẩm phục vụ nghiên cứu sinh học, tiến hóa và hệ sinh thái

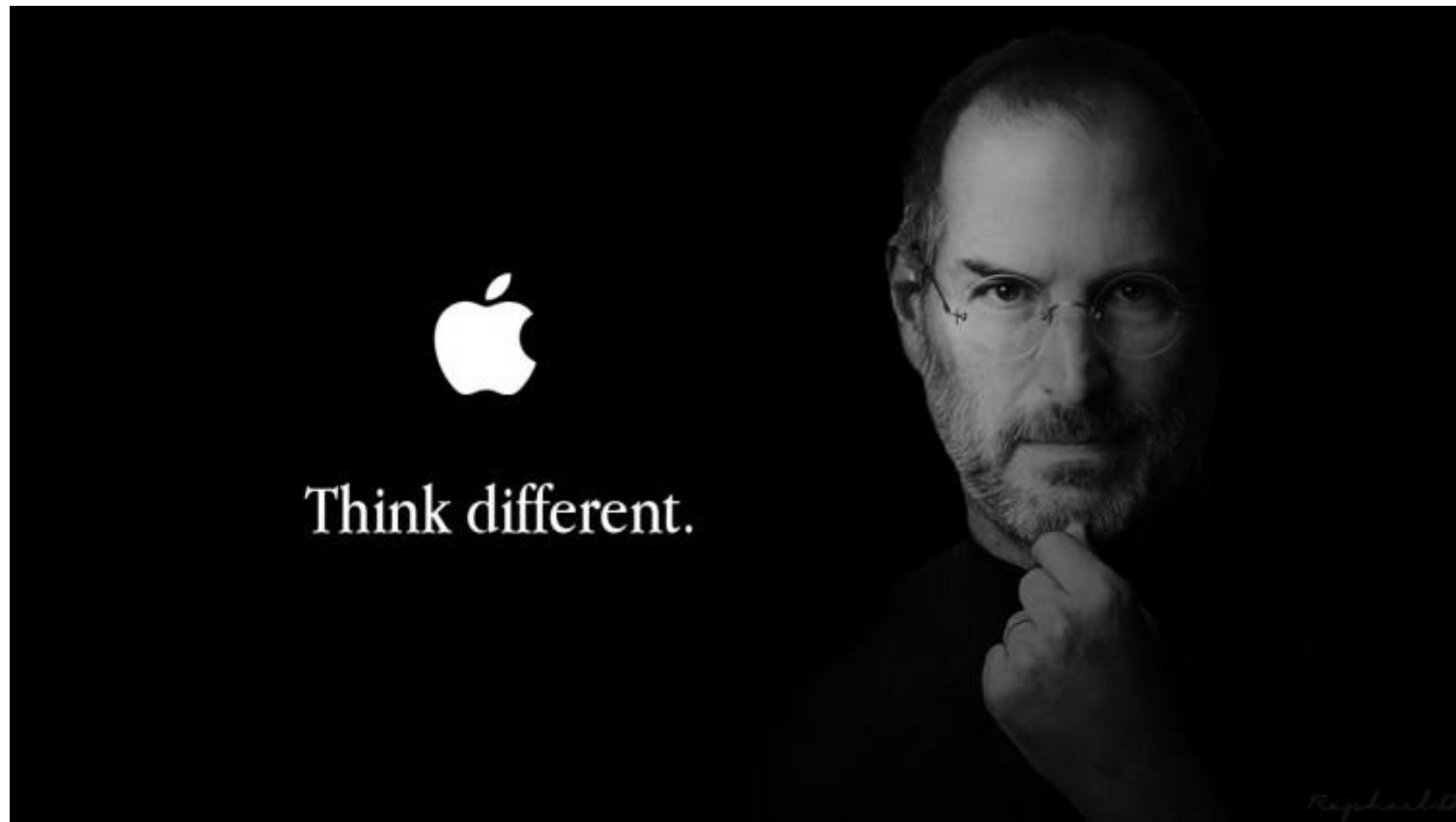
**Câu chuyện đổi mới,
sáng tạo và
thiết kế**

Những quốc gia, tổ chức, doanh nghiệp và cá nhân đổi mới sáng tạo không ngừng sẽ là những người chiến thắng.



Chỉ những kẻ đủ điên nghĩ rằng có thể thay đổi thế giới sẽ là những người làm được điều đó.

Steve Jobs

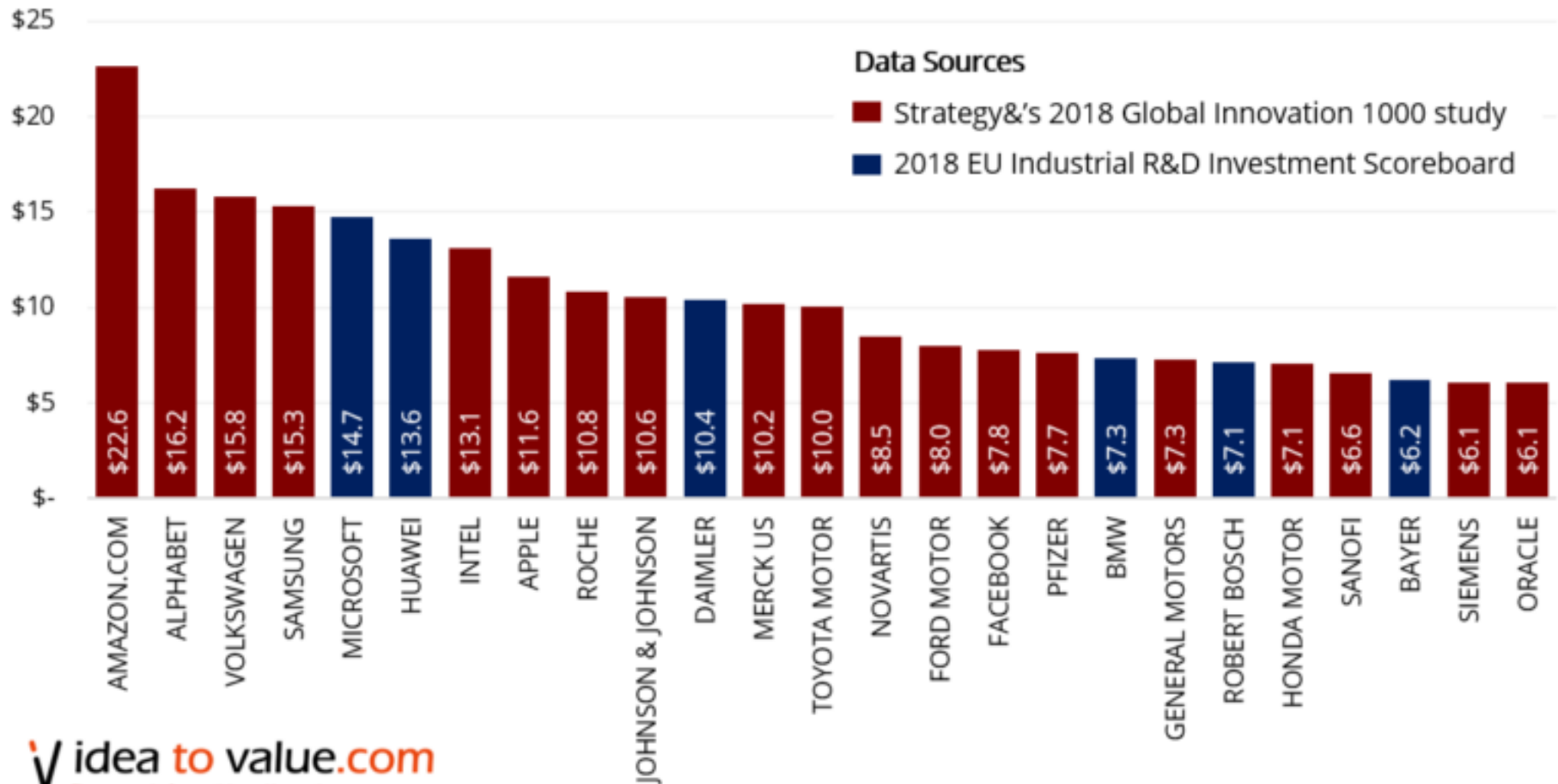


Đường cong cười của Shih Stah

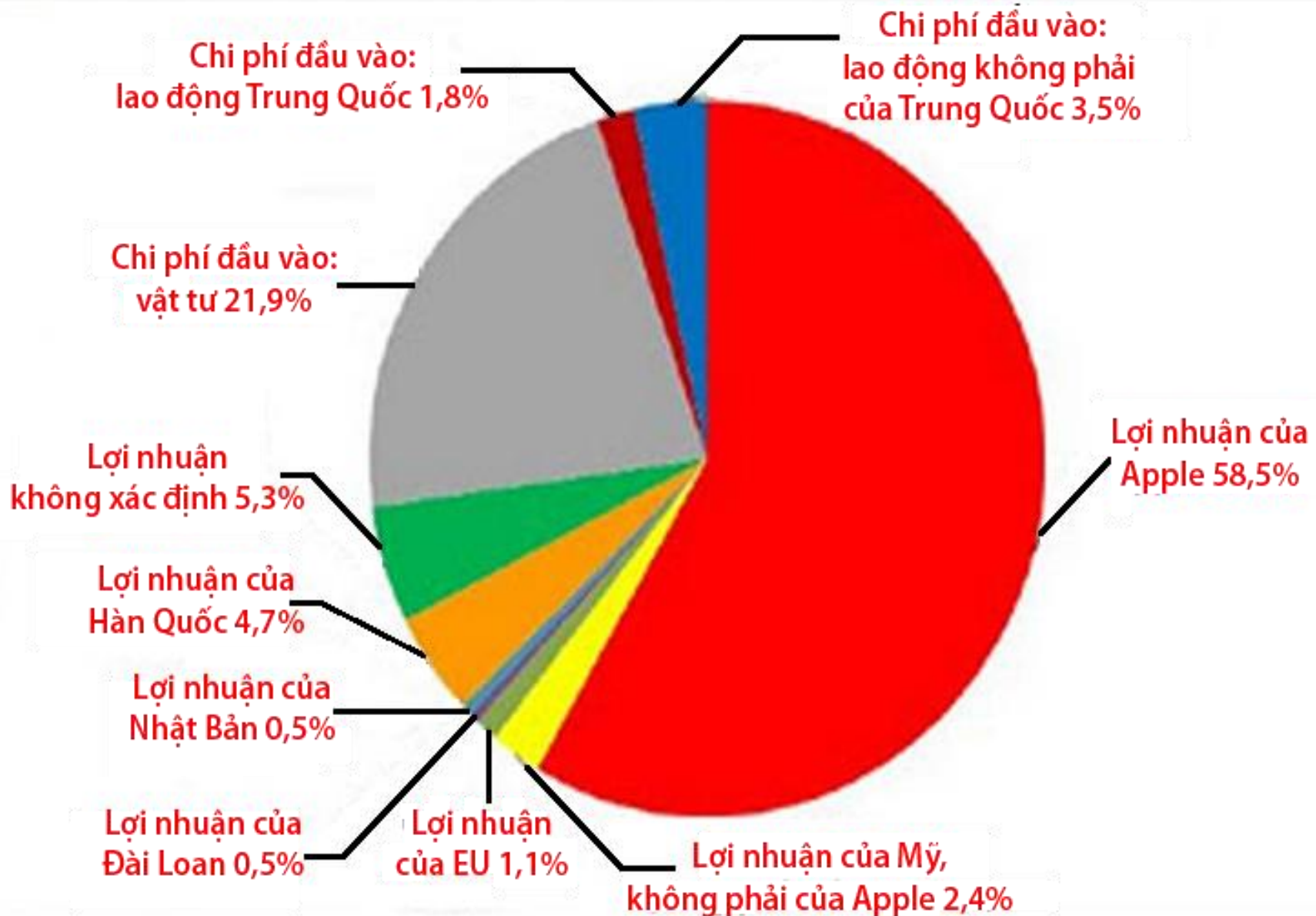


Top 25 công ty chi nhiều nhất cho R&D

World Top 25 R&D Spend 2018 (US\$ billions)



Phân bổ giá trị của iPhone



Giá trị của đổi mới công nghệ

Công nghệ, tập trung vào sáng tạo, đã đưa Apple từ một công ty sắp phá sản (năm 1996) trở thành công ty lớn nhất thế giới đạt giá trị thị trường 1.070 tỷ USD (ngày 11/10/2019).

Giá trị của đổi mới công nghệ

“Đổi mới công nghệ là một trong những yếu tố chính thúc đẩy cạnh tranh. Nó giữ vai trò quan trọng trong sự thay đổi cơ cấu công nghiệp và trong việc tạo ra những ngành công nghiệp mới”.

Michael Porter

Nếu không đổi mới công nghệ liên tục

- **Nokia** đã từng là công ty điện thoại di động lớn nhất thế giới => đã được bán cho Microsoft 7 tỷ USD (2 tỷ USD patent) => Microsoft đóng cửa mảng điện thoại di động.
- **Black Berry** đã từng là công ty điện thoại thông minh hàng đầu => đang muốn bán nhưng chưa bán được.
- Hãng **Kodak** suy sụp vì vẫn tập trung sản xuất phim cho máy ảnh truyền thống, không chịu cập nhật công nghệ ảnh số.
- Chỉ trong 6 tháng đầu năm 2017, gần **8.000** nhân viên (47%) của **Vinasun** nghỉ vì sự xuất hiện của Uber và Grab, doanh thu **giảm 15%**.
- 2/3 người đi máy bay nói rằng sẽ chỉ đi những hãng máy bay nào có kết nối Internet trong quá trình bay.

Lộ trình đổi mới và sáng tạo công nghệ

- **I**mitate (bắt chước).
- **I**mprove (cải tiến).
- **I**nnovate (đổi mới).
- **I**nvent (phát minh).

Đổi mới tư duy

- Tư duy đổi mới và sáng tạo.
- Tư duy tích hợp.
- Tư duy đột phá.
- Tư duy hệ thống và toàn diện.
- Tư duy phát triển.
- Tư duy tinh gọn.
- Tư duy số.
- Tư duy quá trình.
- Tư duy giá trị gia tăng.
- Tư duy

Nền kinh tế sáng tạo

Sáng tạo + Văn hóa + Kinh tế + Công nghệ

“Sáng tạo không mới và cũng không phải là kinh tế học, nhưng cái mới là bản chất và sự mở rộng mối quan hệ giữa chúng và làm thế nào kết hợp lại để tạo ra giá trị và của cải phi thường”.

(Howkins)

Giá trị của Kinh tế sáng tạo

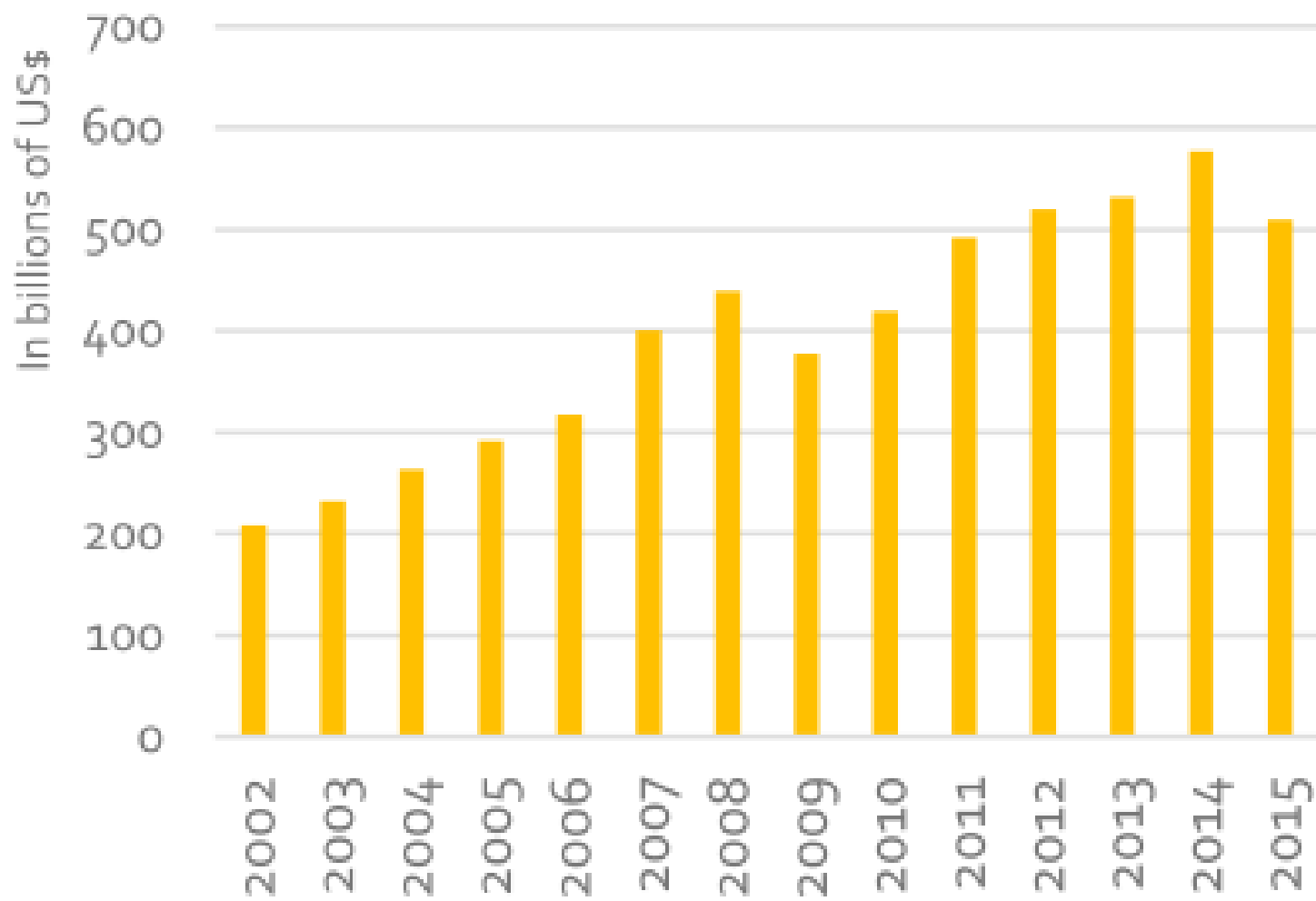
Khác với kinh tế tri thức, kinh tế sáng tạo có thể đo lường được và tính doanh thu bằng USD.

Vào năm 2000, kinh tế sáng tạo trị giá 2.200 tỉ USD, tỉ lệ tăng trưởng hàng năm khoảng 5%, đạt 3.200 tỉ USD vào năm 2008, **5.300 tỉ USD** vào năm **2019**.

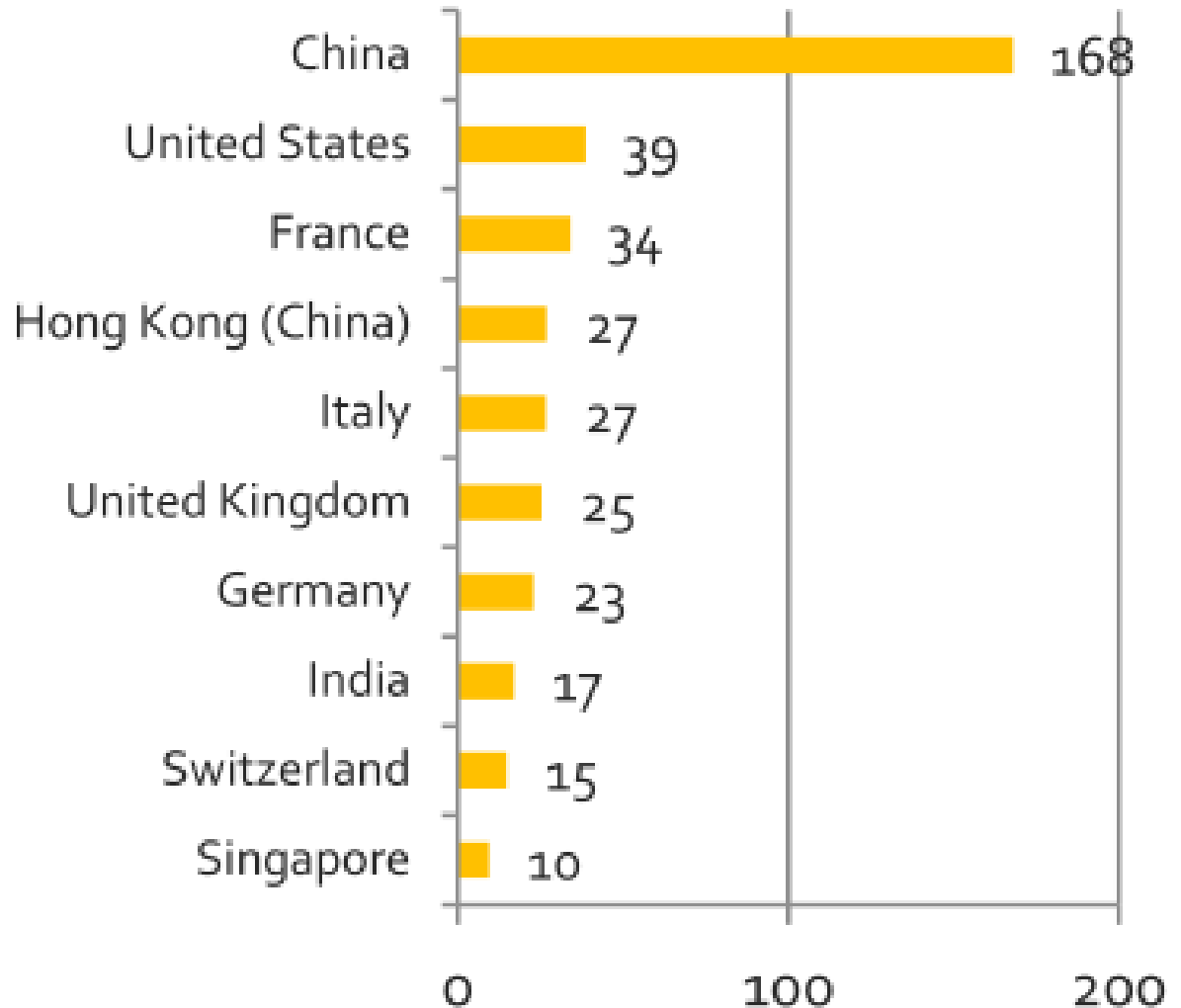
Kinh tế sáng tạo và các công nghiệp sáng tạo

- Nằm trong lòng của nền kinh tế sáng tạo là các **công nghiệp sáng tạo**.
- Các công nghiệp sáng tạo đang ở giao lộ của các ngành **nghệ thuật, văn hóa, kinh doanh và công nghệ**.
- Chúng bao gồm chu kỳ các hoạt động sáng tạo, sản xuất, phân phối những sản phẩm và dịch vụ sử dụng vốn **trí tuệ** làm đầu vào.
- Các công nghiệp sáng tạo ngày nay liên kết các ngành nghề truyền thống, các ngành có hàm lượng **công nghệ cao** và các ngành định hướng vào **dịch vụ**.

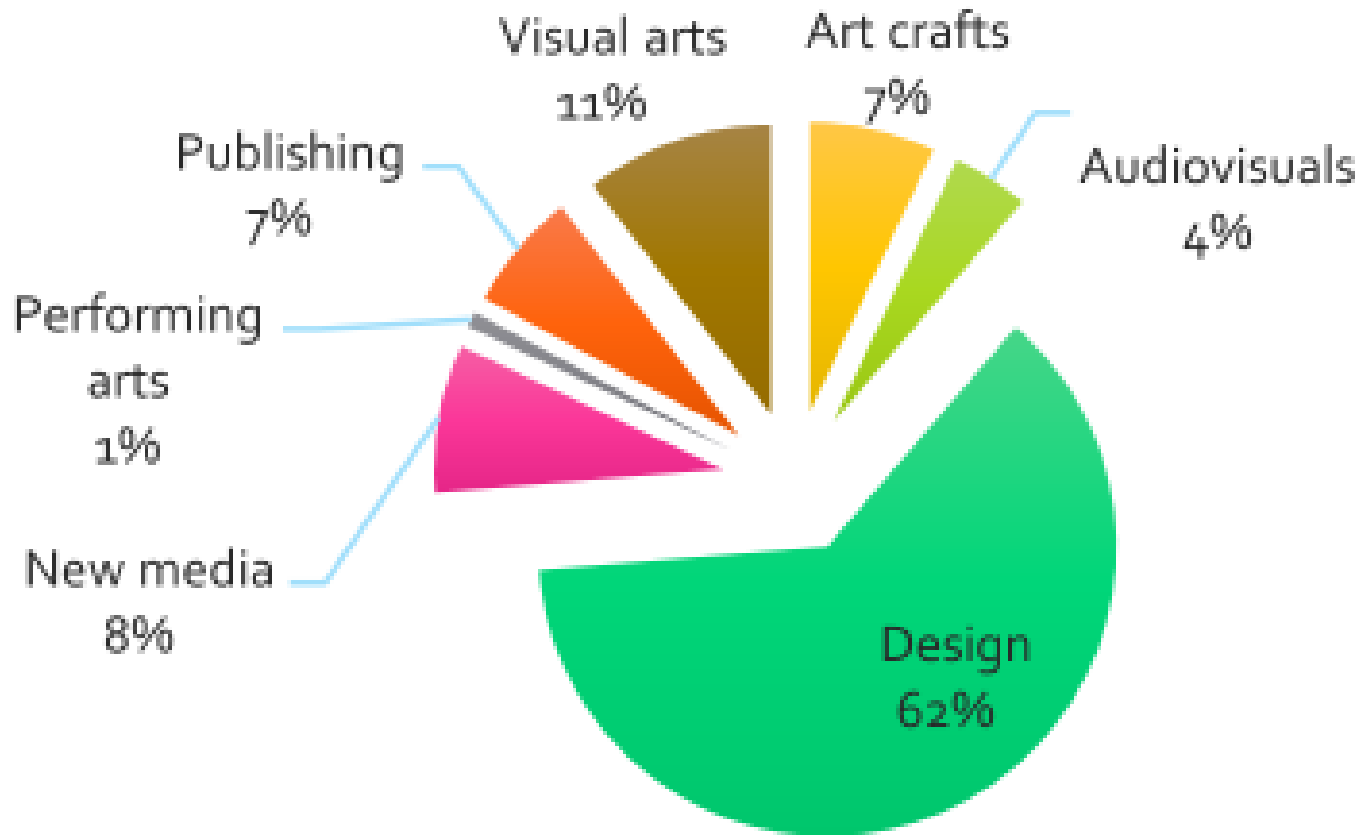
Xuất khẩu sản phẩm sáng tạo trên thế giới



10 nước
xuất khẩu
sản phẩm
sáng tạo
hàng đầu
thế giới (tỷ
USD, năm
2015)



Thị phần của nhóm sản phẩm sáng tạo của thế giới, năm 2015 – Thiết kế chiếm 62%



Công nghiệp thiết kế

- Thiết kế là nhóm ngành công nghiệp **dẫn đầu** trong các sản phẩm sáng tạo.
- Nội dung thiết kế như là một ngành công nghiệp sáng tạo đã làm **thay đổi hoàn toàn vị trí** của các nước trong thị trường thế giới về các sản phẩm và dịch vụ sáng tạo.
- Trung Quốc đã trở thành nước xuất khẩu hàng đầu về các sản phẩm công nghiệp sáng tạo nhờ vị trí cạnh tranh của họ trong sản xuất và thương mại các sản phẩm và dịch vụ thiết kế.

Nền kinh tế định hướng vào Thiết kế

Các nước tiên tiến

Chuyển từ:

NỀN KINH TẾ ĐỊNH HƯỚNG VÀO SẢN XUẤT

thành

NỀN KINH TẾ ĐỊNH HƯỚNG VÀO THIẾT KẾ

Vai trò và tầm quan trọng của thiết kế

- Thiết kế là ngành công nghiệp có tốc độ phát triển khá nhanh: tỉ lệ tăng trưởng trung bình khoảng **9,1%/ năm**.
- Cá biệt Trung Quốc, Brazil, Thổ Nhĩ Kỳ, Ấn Độ có tỉ lệ tăng trưởng công nghiệp thiết kế rất lớn, lần lượt là **17,1; 17,9; 19,5; 22,8 %** trong các năm vừa qua.
- Thiết kế có tác động tích cực, **tạo ra giá trị gia tăng lớn** hơn một cách trực tiếp và gián tiếp đến các ngành công nghiệp, kinh tế, dịch vụ khác. Nhờ vậy các ngành này có thể cạnh tranh trên thị trường toàn cầu.
- Thiết kế là một thành phần có ý nghĩa sống còn tạo ra **sự khác biệt** và quyết định **khả năng cạnh tranh** của các doanh nghiệp lẫn các quốc gia.

Vai trò và tầm quan trọng của thiết kế

- Giúp **phát triển** các ngành điện tử, cơ khí, du lịch, thương mại, bao bì, đồ chơi, nội thất, thời trang và các ngành có liên quan khác.
- Giúp phát triển và nâng cao **thương hiệu** của các doanh nghiệp. Giúp các doanh nghiệp thoát khỏi tình trạng gia công đơn thuần và nâng cao giá trị tăng thêm.
- Tạo ra mức **thu nhập cao** cho người lao động.
- Giúp nâng cao vị thế và thương hiệu của quốc gia.
- Nhờ việc phát triển ngành công nghiệp thiết kế mà thương hiệu quốc gia của Hàn Quốc được ước tính **1100 tỉ USD**.

Vai trò và tầm quan trọng của thiết kế

- Tốc độ phát triển của công nghiệp thiết kế **gấp 2-3 lần** tốc độ phát triển kinh tế chung của một nước, là ngành mới đang thu hút đầu tư.
- Các doanh nghiệp thiết kế chủ yếu là **vừa và nhỏ** chiếm tỉ lệ 80% - 90% với số lượng từ 1-5 nhân viên. Vì vậy thiết kế phù hợp với các nước đang phát triển, có thể tạo nhiều việc làm cho người lao động với thu nhập khá.
- **4 nền kinh tế** đang tập trung lớn vào thiết kế là Trung Quốc, Ấn Độ, Nga và Brazil.
- Trung Quốc đang là nền kinh tế lớn thứ hai của thế giới và Chính phủ nước này có các chính sách để bảo đảm rằng các sản phẩm sẽ không chỉ được sản xuất tại Trung Quốc (made in China) mà còn được **thiết kế** tại Trung Quốc (**designed** in China) , thậm chí là **phát minh** tại Trung Quốc (**invented** in China).
- Chúng ta có muốn và có thể thay từ “Trung Quốc” bằng “**Việt Nam**” không?

Vai trò và tầm quan trọng của thiết kế

Thiết kế từ công nghiệp mà ra, trở lại phục vụ công nghiệp, hỗ trợ công nghiệp phát triển vượt bậc.

(Chiến lược của Chính phủ Trung Quốc)

Theo một nghiên cứu của Hội đồng thiết kế (Anh):

+ **39%** các công ty Anh đang **phát triển nhanh** xem thiết kế như là một phần không thể thiếu đối với việc kinh doanh của họ.

+ **43%** công ty thu được **nhiều giá trị gia tăng** cho sản phẩm hoặc dịch vụ chủ lực của họ nhận thấy rằng thiết kế là một phần không thể thiếu được.

+ **43%** doanh nghiệp xem rằng thiết kế như là **yếu tố cạnh tranh chính về mặt giá cả**.

+ Cứ trung bình ứng với **1USD đầu tư** cho thiết kế, công ty sẽ thêm được doanh thu **50 USD** và lợi nhuận tăng thêm là **2 USD**. Đây là một loại đầu tư có **lợi nhuận rất cao**.

Thiết kế và
chiến lược phát triển thiết kế
của một số nước trên thế giới

❖ Úc:

- **Chính sách thiết kế quốc gia** (National Design Policy) từ 1995.
- **Chiến lược thiết kế Úc 2.0** (Australian Design Strategy 2.0), năm 2018, theo đó nội dung chính là:

“Cạnh tranh trong khu vực chúng ta nghĩa là nâng cao năng lực của nước Úc thâm nhập vào thị trường quốc tế và “chiến thắng trò chơi hiện hữu” nhờ tốt hơn về chi phí, giá trị, thời gian và các mối quan hệ với khách hàng. Phát triển lợi thế cạnh tranh đòi hỏi thay đổi các chuỗi giá trị hiện hữu. Nói đơn giản là thiết kế lại thực tiễn công nghiệp hiện hữu”.

“Sự thịnh vượng của tương lai nước Úc phụ thuộc vào những đóng góp của một ngành công nghiệp thiết kế sáng tạo và mạnh mẽ”, Thủ tướng Malcolm Turnbull của Úc.

❖ Hàn Quốc:

- Có kế hoạch tổng thể xúc tiến thiết kế công nghiệp từ 1993.
- **Chính sách thiết kế Hàn Quốc 2008** (Korean Design Policy 2008)
- Có 19 hiệp hội về thiết kế.
- Thiết kế là chiến lược quốc gia.
- Mỗi doanh nghiệp thành lập bộ phận thiết kế công nghiệp sẽ được chính phủ tài trợ 10.000 USD.

❑ Điện hình ở Hàn Quốc:

Samsung nhờ đầu tư vào thiết kế đã có những sản phẩm đạt giải thưởng số một thế giới về thiết kế.

Riêng điện thoại di động, các nhà thiết kế của Samsung cho ra đời mỗi năm khoảng **1200 mẫu, 15%** trong số đó được duyệt để sản xuất hàng loạt, tung ra thị trường với chu kỳ sống vào khoảng 3 tháng.



❖ **Đan Mạch:**

- Định hướng quốc tế hóa thiết kế từ những năm 1950.
- Chương trình Xúc tiến thiết kế Đan Mạch (Danish Design Promotion) từ 2005.
- **Thiết kế Đan Mạch 2020**
(Danish Design 2020)

The logo is a vertical orange rectangle containing white text. The text is arranged in a stacked, centered format. The top line reads 'The Vision of the', followed by 'DANISH' in a large, bold, sans-serif font. Below that is 'DESIGN' in a similar large, bold font. The year '2020' is the largest element, rendered in a very bold, sans-serif font. At the bottom, the word 'Committee' is written in a smaller, lowercase, sans-serif font.

The Vision of the
**DANISH
DESIGN
2020**
Committee

❖ Singapore:

- Hội đồng thiết kế Singapore được thành lập vào năm 2003 và ngay lập tức tiến hành chương trình thiết kế Singapore.
- Festival thiết kế Singapore lần thứ nhất được tổ chức vào năm 2005 với 93.000 khách tham quan.
- **Chính sách thiết kế Singapore** (Singapore's Design Policy), ban hành năm 2018.
- Năm 2015, trang mạng Mashable đưa ra ba lý do khiến đảo quốc sư tử sẽ trở thành “**kinh đô thiết kế của châu Á**”, gồm (1) việc chính phủ đầu tư tài nguyên để phát triển ngành thiết kế, (2) các nỗ lực thiết kế sáng tạo được cộng đồng công nhận và (3) Singapore là nơi hội tụ của nhiều nhà thiết kế hàng đầu thế giới.

❖ Singapore:

- Nhật báo *The Philippine Star* cũng cho rằng Singapore “**đang tiến bước để trở thành thủ đô thiết kế của Đông Nam Á**”, và đưa ra hẳn 10 lý do cho nhận định này, với các dẫn chứng chủ yếu là các sự kiện diễn ra trong khuôn khổ **Tuần lễ thiết kế Singapore** lần 4 vừa kết thúc hôm 12-3-2017.
- Singapore luôn **bắt kịp các xu hướng sáng tạo mới nhất**.
- Diễn hình là tại Hội chợ đồ gỗ quốc tế Singapore (IFFS), diễn ra từ ngày 9 đến 12-3-2017, có 428 công ty đến từ 35 quốc gia và vùng lãnh thổ đã trình diễn những xu hướng mới nhất trong thiết kế đồ nội thất và chiếu sáng như **thiết kế xanh, bền vững, sử dụng vật liệu tái chế**.
- Singapore cũng luôn **coi trọng các phát minh, sáng kiến cách tân trong thiết kế sáng tạo** thông qua nhiều sự kiện tôn vinh lĩnh vực này. Chẳng hạn, tại SingaPlural, triển lãm thiết kế thường niên vừa kết thúc ở Singapore ngày 12-3-2017, Công ty thiết kế Machineast đã công bố **công nghệ sấy siêu khô chỉ trong vòng 10 phút** mà hãng hợp tác với Công ty thời trang Uniqlo (Nhật).

Singapore:

- Singapore cũng đang dần **xây dựng được thương hiệu** thông qua các công ty thiết kế và thương hiệu nổi tiếng tầm quốc tế.
- Tầm nhìn và sự **đầu tư đúng đắn của chính phủ** cho lĩnh vực thiết kế sáng tạo cũng đã góp phần mạnh mẽ cho vị trí của Singapore.
- Tại Singapore, **thiết kế hiển hiện trong từng góc ngách** của đời sống, đặc biệt là ăn uống, khi có rất nhiều nhà hàng với thiết kế độc đáo đặt tại đảo quốc như nhà hàng của nữ đầu bếp Janice Wong đặt tại Bảo tàng Quốc gia, với các bức tranh bằng sôcôla treo trên tường và trang trí trên bàn ăn.
- Quốc gia này có sẵn nhiều sân chơi để giới thiết kế và sản xuất hàng hóa có thể hội tụ và cho ra những sản phẩm độc đáo chưa từng có.
- Tháng 12-2015, Singapore được Tổ chức UNESCO công nhận là **“Thành phố thiết kế sáng tạo”** - danh hiệu có từ năm 2004 - nhằm vinh danh các thành phố xem sáng tạo là yếu tố chiến lược cho sự phát triển.

❖ **Đài Loan:**

- Tập trung vào các chính sách quốc gia về thiết kế từ cuối những năm 1970.
- Thành lập Trung tâm thiết kế quốc gia (National Design Center) vào năm 2004.
- **Chế tạo tại Đài Loan** như là một chiến lược thiết kế (Made in Taiwan as a Design Strategy).
- Hàng loạt giải thưởng thiết kế (công nghiệp, nội thất, đồ họa, ...) Đài Loan.

❖ **Hồng Kông:**

- Thành lập Trung tâm thiết kế Hồng Kông (Hongkong Design Centre) vào năm 2001 để xúc tiến các chính sách thiết kế.
- Hội đồng thiết kế Hồng Kông.
- Hong Kong Design Inspire Expo, Business of Design Week, ...
- Các giải thưởng thiết kế hàng năm.

❖ Nhật Bản:

- Tổ chức thiết kế Nhật (Japan Design Foundation) từ năm 1981 để chăm lo phát triển thiết kế trong nước và quốc tế hóa thiết kế, chủ trì Cuộc thi thiết kế quốc tế Osaka mỗi hai năm, từ năm 1983.
- Viện xúc tiến thiết kế Nhật Bản (Japan Institute of Design Promotion).
- Các giải thưởng thiết kế hàng năm.

❖ Ấn Độ:

- Có Hội đồng thiết kế Ấn Độ, Viện thiết kế quốc gia.
- Ban hành Chính sách thiết kế quốc gia (National Design Policy) vào năm 2007.
- Hệ sinh thái thiết kế, các hiệp hội thiết kế, các trung tâm về thiết kế, các sự kiện về thiết kế, sở hữu trí tuệ, các giải thưởng thiết kế, các hub về thiết kế, ...



❖ Trung Quốc

Đã triển khai một loạt các chính sách nhằm biến Trung Quốc thành một xã hội định hướng vào đổi mới (innovation - oriented society) vào năm 2020 và về lâu dài trở thành một trong những nền kinh tế đổi mới (innovation economies) hàng đầu thế giới.

- Ngày nay Trung Quốc được coi là một trung tâm thiết kế toàn cầu các sản phẩm hot, trong đó có các sản phẩm điện tử và công nghệ cao.
- Các trường và ngành thiết kế công nghiệp ở Trung Quốc phát triển với tốc độ chưa từng có.
- Các công ty Sony, Samsung, Motorola, Nokia, Siemens, Intel, ... đều mở các trung tâm thiết kế của họ tại Trung Quốc để nắm bắt thị hiếu của người dân.

❖ Anh Quốc

- Hội đồng thiết kế (Design Council) vạch ra Chiến lược quốc gia về thiết kế và được Thủ Tướng và Bộ trưởng Bộ Thương mại quan tâm chỉ đạo hoạt động thiết kế.
- **Chiến lược thiết kế trong đổi mới sáng tạo** (Design in Innovation Strategy) 2015-2019.

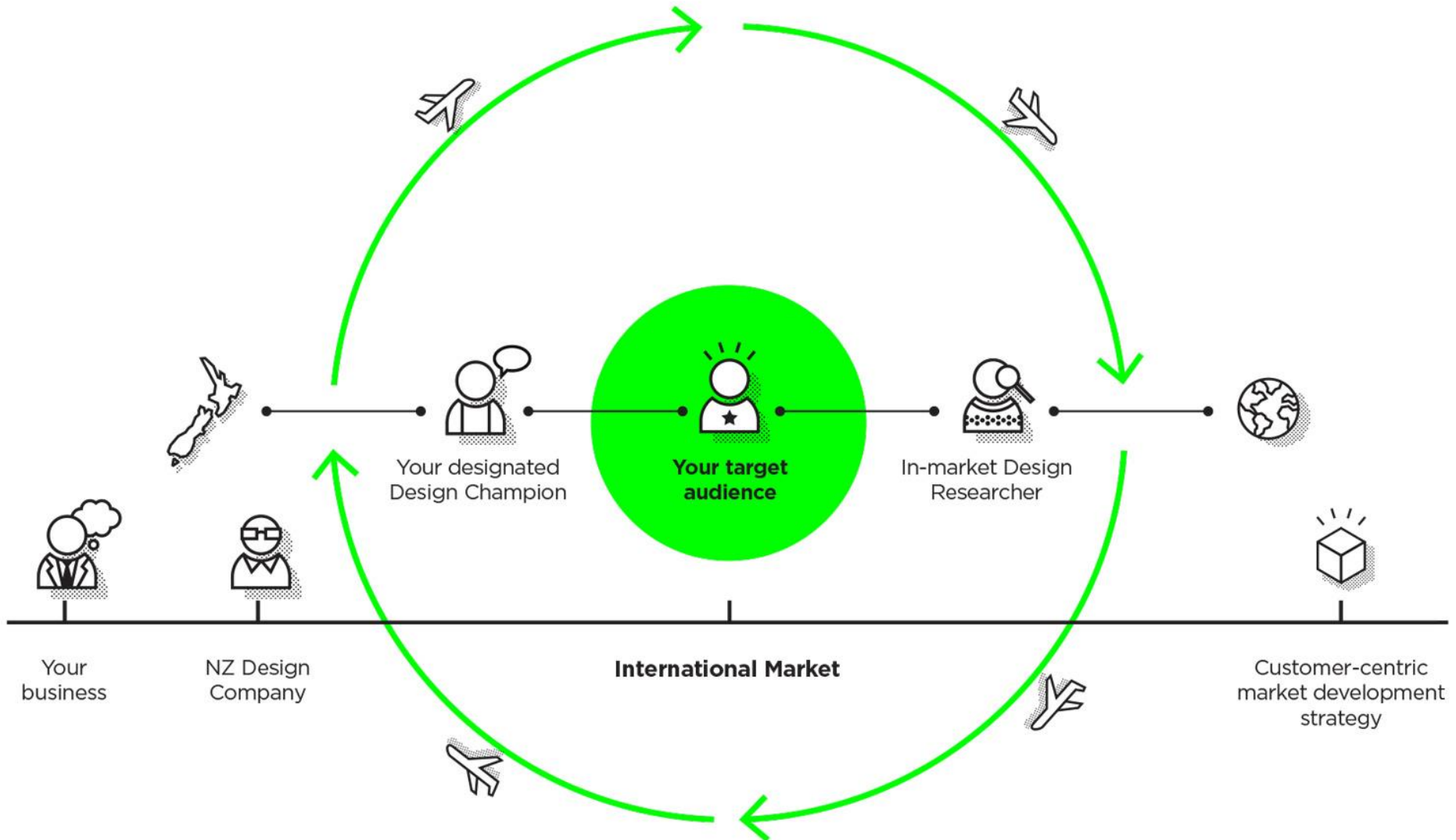
Innovate UK

Design in innovation
Strategy 2015-2019

❖ **New Zealand:**

- Thành lập Lực lượng đặc nhiệm thiết kế (Design Taskforce) vào năm 2003 để thúc đẩy tăng trưởng kinh tế thông qua việc sử dụng thiết kế tốt hơn nhằm phát triển sản phẩm xuất khẩu.
- Nhà nước cấp ngân sách 12,5 triệu USD trong 4 năm cho Chương trình “Tốt hơn nhờ thiết kế” (Better by Design) từ năm 2005 để chuyển giao các chương trình thiết kế cho công đồng doanh nghiệp và dịch vụ thiết kế. Chương trình này vẫn đang được tiếp tục triển khai.

Chương trình “Tốt hơn nhờ thiết kế”



Thiết kế công nghiệp

(Industrial Design - ID)

Thiết kế công nghiệp là ngành khoa học hội tụ tất cả tinh hoa của các ngành khoa học và công nghệ nhằm đem lại một vẻ đẹp hoàn mỹ hơn cho cuộc sống.

(Theo Hiệp hội các nhà thiết kế công nghiệp Châu Á - IDAsia)

Thiết kế công nghiệp

Thiết kế công nghiệp là quá trình sáng tạo và làm việc một cách chuyên nghiệp nhằm tạo ra những cái nhìn mới và **sự khác biệt** trong kiểu dáng và giá trị sản phẩm, làm **thay đổi** và nâng cao chất lượng cuộc sống đồng thời đem lại lợi nhuận cho nhà sản xuất và sự tiện nghi cho người tiêu dùng.



Thiết kế công nghiệp

- Hơn nữa những nhà thiết kế còn quan tâm đến quy trình sản xuất, **chọn lựa vật liệu** và **cách thức đưa sản phẩm đến tay người tiêu dùng**.
- Vai trò của một nhà thiết kế trong quá trình phát triển sản phẩm là tìm cách nâng cao giá trị sản phẩm bằng cách nâng cao *khả năng ứng dụng*, “*sự hấp dẫn và bắt mắt*” của sản phẩm, đồng thời *hạ giá thành sản phẩm*.

Ví dụ 1 về thiết kế công nghiệp

Một thời sản phẩm **camera kỹ thuật số** của Sony bị giới trẻ Trung Quốc chê là nhãn hiệu của những ông già.

Sony phải đầu tư một trung tâm thiết kế tại Thượng Hải.

Các nhà thiết kế cố gắng tìm hiểu đời sống của giới trẻ Trung Quốc vào mọi lúc, tại mọi nơi, từ đó họ chia giới trẻ thành 7 nhóm.

Trưởng nhóm thiết kế nói rằng: “Nếu chúng tôi hiểu được họ, chúng tôi có thể thiết kế các sản phẩm camera, thiết bị MP3 tốt hơn cho họ”.

Ví dụ 2 về thiết kế công nghiệp

Tập đoàn Haier của Trung Quốc có 120 nhà thiết kế công nghiệp và 38 chuyên viên nghiên cứu thị hiếu của người tiêu dùng.

Họ đã sản xuất loại máy giặt mini cho nông thôn Trung Quốc với giá chỉ 38 USD.

Đồng thời đã dẫn đầu thị trường Ả Rập Saudi nhờ sản xuất loại máy giặt lớn loại **12 kg** (thay vì 6 kg như thông thường) để phù hợp với các loại áo thụng công kênh của người dân nước này.

Thiết kế công nghiệp trong sự phát triển kinh tế

Thiết kế công nghiệp đóng vai trò quan trọng trong sự phát triển kinh tế của một quốc gia nói riêng và của cả thế giới nói chung không chỉ trong công nghiệp mà trong tất cả các ngành kinh tế khác.

Thiết kế công nghiệp ở Trung Quốc

@ Ngày nay, TQ có hơn **400 trường dạy thiết kế** với khoảng vài chục ngàn sinh viên tốt nghiệp mỗi năm. và cho ra lò mỗi năm khoảng **10.000 sinh viên thiết kế công nghiệp**, tăng 8.500 sinh viên so với cách đây năm năm.

@ Ông He Renke, Trưởng khoa Thiết kế Đại học Hunan nói: **“Người TQ vốn rất giỏi về thiết kế, chỉ cần tiếp cận với kỹ thuật mới họ sẽ nhanh chóng thành công”**

Thiết kế công nghiệp ở Trung Quốc

- Trường Đại Học Tsinghua (Thanh Hoa) dành khoảng 60.000 m² cho Khoa thiết kế công nghiệp .
- Ở Quảng Đông, Trường Academy of Fine Arts cũng đã đầu tư một tòa nhà 8 tầng với đầy đủ tiện nghi đủ cho 3.000 sinh viên chuyên ngành thiết kế công nghiệp.
- Thiết kế công nghiệp hiện là một trong những ngành học được ưa chuộng nhất Trung Quốc.

Các ngành sử dụng dịch vụ thiết kế (từ các công ty thiết kế)

- Đồ họa và quảng cáo.
- Truyền thông đa phương tiện.
- Bao bì.
- Triển lãm và tổ chức sự kiện.
- Quản lý thiết kế và sáng tạo.
- Thiết kế sản phẩm/công nghiệp.
- Chiến lược thiết kế.
- Thiết kế nội thất.

Các ngành sử dụng dịch vụ thiết kế (từ các công ty thiết kế)

Phát thanh, truyền hình, phim ảnh.

- Kiến trúc/phong cảnh.
- Thiết kế và sản xuất.
- Kỹ thuật.
- Âm nhạc và giải trí.
- Thời trang.
- Tạo mẫu sản phẩm.
- Cơ khí

Các ngành sử dụng thiết kế (trong nội bộ công ty)

- Thời trang và xa xỉ phẩm.
- Thương mại điện tử B2B.
- Các loại dịch vụ.
- Giải trí.
- Bán lẻ.
- Thực phẩm và đồ uống.
- Xây dựng.
- Truyền thông.
- Dược.
- Điện tử.
- Vận tải.

Các ngành sử dụng thiết kế

(trong nội bộ công ty)

- Tự động hóa.
- Vật dụng cá nhân.
- Bao bì.
- Xuất bản.
- Truyền hình, phim ảnh.
- Nông nghiệp.
- Các nhu yếu phẩm.
- Thể thao.
- Công nghệ sinh học.
- Dệt may.
- Công nghệ môi trường.

6 ngành chính sử dụng đến thiết kế

- Thiết kế truyền thông.
- Thiết kế sản phẩm và thiết kế công nghiệp.
- Thiết kế trang trí nội thất.
- Thiết kế thời trang.
- Thiết kế kỹ thuật số và đa phương tiện.
- Thiết kế dịch vụ.

Nhận xét về Thiết kế công nghiệp tại Việt Nam

“Nếu nhìn vào châu Á, tôi tin rằng Philippines, Thái Lan, Indonesia, Ấn Độ và Trung Quốc đã vượt xa Việt Nam trong việc **sử dụng thiết kế như một công cụ kinh doanh**. Chính phủ các nước này đầu tư rất nhiều tiền trong nhiều năm qua cho việc giáo dục và hỗ trợ các nhà thiết kế cùng các công ty thiết kế”.

(Theo Ông August Wingardh, nguyên trưởng đại diện Ikea - tập đoàn đồ nội thất hàng đầu thế giới tại Việt Nam)

Tác động kinh tế của thiết kế

- Thiết kế có tác động tích cực, tạo ra giá trị gia tăng lớn hơn một cách trực tiếp và gián tiếp đến các ngành công nghiệp, dịch vụ và kinh doanh.
- Thiết kế còn tạo ra sự khác biệt và chính sự khác biệt tạo ra lợi thế cạnh tranh về kinh tế cho mỗi doanh nghiệp, mỗi quốc gia.
- Điều đó được thể hiện rõ nét qua doanh thu của ngành thiết kế của một số nước được trình bày trong bảng 7.
- Các nước Châu Á có vai trò khá lớn trong công nghiệp thiết kế, thậm chí thuộc hàng đầu như Trung Quốc và Hồng Kông.

Các tổ chức, hiệp hội xúc tiến thiết kế

- Các tổ chức, hiệp hội xúc tiến thiết kế giữ vai trò quan trọng trong một quốc gia.
- Là nơi đào tạo ra các đội ngũ thiết kế có chất lượng cao, đồng thời đem lại nguồn thu nhập lớn cho quốc gia từ các dịch vụ thiết kế.
- Là nơi vạch ra các chiến lược phát triển thiết kế nhằm tác động mạnh mẽ đến nhiều lĩnh vực kinh doanh, dịch vụ và sản xuất trong một quốc gia.

Số lượng tổ chức, hiệp hội xúc tiến thiết kế ở một số nước

STT	Nước	Số lượng tổ chức thiết kế
1	Anh	9
2	Mỹ	2
3	Pháp	2
4	Đức	14
5	Na Uy	9
6	Thụy Điển	11
7	Phần Lan	8
8	Đan Mạch	8
9	Trung Quốc	6
10	Đài Loan	1
11	Hàn Quốc	19
12	Nhật	3
13	Singapore	1
14	Úc	3

Đào tạo

- Thế mạnh nguồn nhân lực chính là yếu tố quan trọng để tạo ra sự khác biệt của nền thiết kế giữa các nước.
- Hàng năm cần đào tạo một đội ngũ nhân lực mới để cung cấp cho công nghiệp thiết kế nhằm tạo ra lợi thế cạnh tranh kinh tế trong môi trường kinh tế thị trường như hiện nay.
- Ở các nước chương trình đào tạo về thiết kế rất đa dạng, từ trung cấp, cao đẳng đến bậc cao học và tiến sĩ.

Số lượng sinh viên thiết kế ở một số nước

STT	Nước	Tổng số sinh viên thiết kế
1	Anh	140.195 (2003)
2	Mỹ	45.642
3	Pháp	62.542
4	Đức	114.800
5	Na Uy	11.700 (2004)
6	Thụy Điển	14.000 (2004)
7	Phần Lan	18.430 (2004)
8	Đan Mạch	6.000 (2004)
9	Trung Quốc	165.609
10	Đài Loan	2.325 (2003)
11	Hàn Quốc	36.397
12	Nhật	30.536
13	Singapore	6.780 (2003)
14	Úc	47.750

Lợi ích về kinh tế mà thiết kế mang lại

- Bản thân thiết kế là một ngành công nghiệp, một ngành kinh tế, chiếm 62% giá trị của các sản phẩm sáng tạo.
- Khi áp dụng thiết kế vào các ngành kinh tế, giá trị gia tăng có thể tăng lên 50% - 70%, nghĩa là gấp 3 – 5 lần.
- Đặc biệt là phần giá trị tăng lên nhiều lần đó chủ yếu là lợi nhuận.
- Đó là một nguồn lợi nhuận hấp dẫn đối với doanh nghiệp và người lao động, là cơ hội để tăng phúc lợi xã hội.

Hai loại công ty trong nền kinh tế tri thức

- **Công ty “cái đầu”**: làm công việc nghiên cứu, thiết kế, xây dựng thương hiệu và bán hàng.

Thiết kế với tinh thần sáng tạo và đổi mới sẽ là cơ hội để các công ty “chân tay” chuyên đổi dần dần thành những công ty độc lập, tự mình thiết kế, xây dựng thương hiệu và làm ra sản phẩm của mình với giá trị gia tăng cao hơn nhiều lần.

- **Công ty “chân tay”** làm công việc sản xuất với giá trị gia tăng bị khống chế ở mức 10 – 15% giá trị sản phẩm cuối cùng.

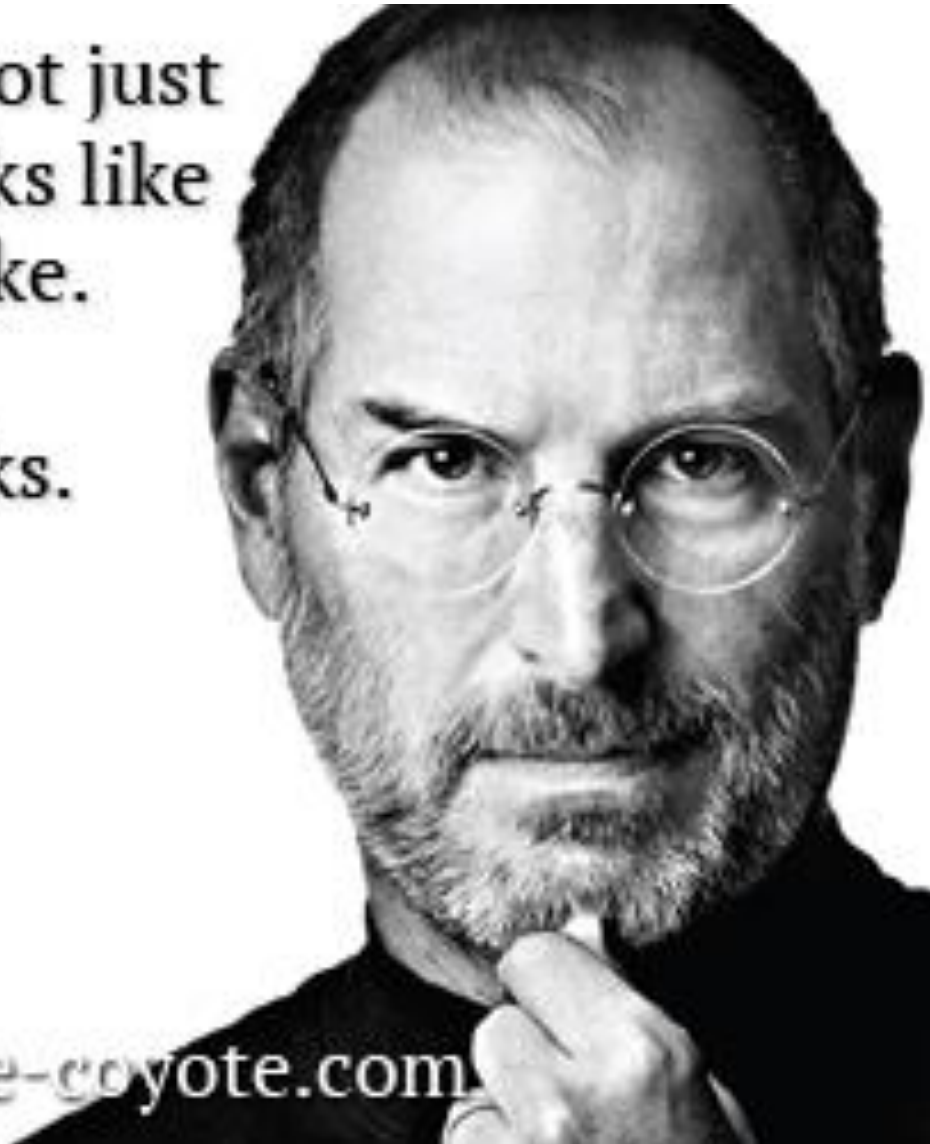
- Một giáo sư người Nhật phát biểu rằng ngày nay chúng ta nói về nền kinh tế tri thức nhưng chúng ta quên vai trò của **thiết kế**. Khi chúng ta mua một áo sơ mi của hãng Chanel, giá trị vật tư và gia công rất ít, Thực chất là chúng ta mua **thiết kế** của hãng đó. Và điều đó đúng với mọi ngành công nghiệp.

Steve Jobs nói về thiết kế

Design is not just
what it looks like
and feels like.

Design is
how it works.

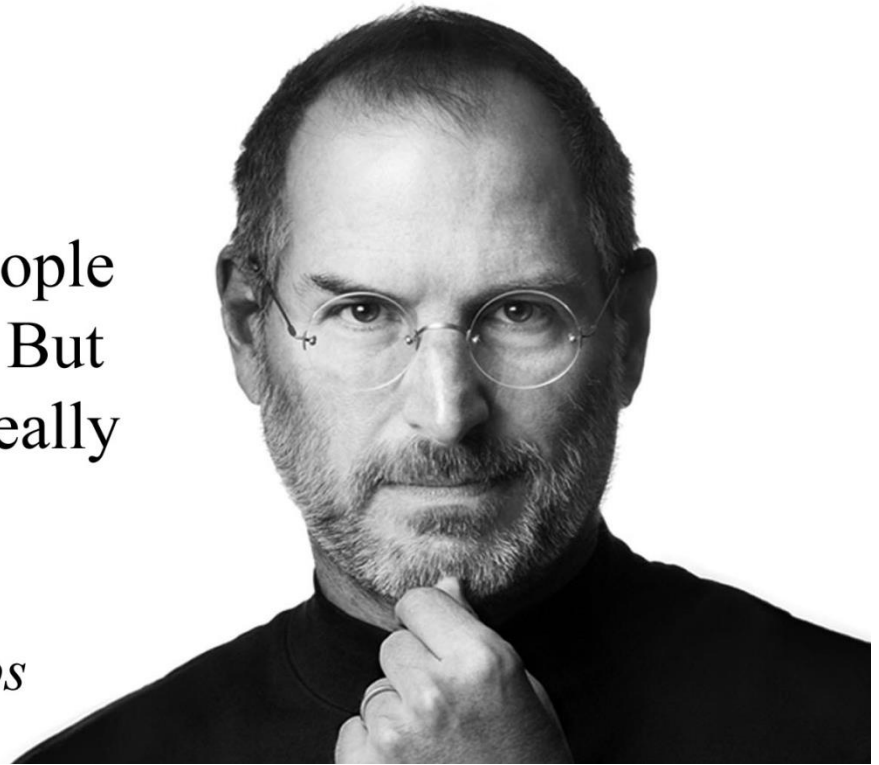
Steve Jobs



Steve Jobs nói về thiết kế

Design is a funny word. Some people think design means how it looks. But of course, if you dig deeper, it's really how it works.

Steve Jobs





CHIẾN LƯỢC ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ IN 3D PHỤC VỤ PHÁT TRIỂN CÁC NGÀNH KINH TẾ BÀ RỊA - VŨNG TÀU GIAI ĐOẠN 2020-2030

Mục tiêu chung

- Tiếp nhận, chuyển giao và ứng dụng công nghệ chế tạo cộng, in 3D và thiết kế công nghiệp nhằm nâng cao năng lực cạnh tranh và phát triển bền vững các ngành kinh tế Bà Rịa - Vũng Tàu.
- Các mục tiêu đầu ra là năng suất, chất lượng, năng lực đổi mới sáng tạo và năng lực cạnh tranh.

CHIẾN LƯỢC ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ IN 3D PHỤC VỤ PHÁT TRIỂN CÁC NGÀNH KINH TẾ BÀ RỊA - VŨNG TÀU GIAI ĐOẠN 2020-2030

Mục tiêu cụ thể

1. Một trung tâm phát triển công nghệ chế tạo cộng, in 3D và thiết kế công nghiệp.

Trung tâm phụ trách xây dựng một mạng liên kết công nghệ in 3D, bao gồm:

- 01 cổng thông tin (hub) kết nối các nguồn lực của mạng liên kết này;
- 01 kho dữ liệu thiết kế, in 3D và chế tạo cộng (TK/I3D/CTC);
- 01 cơ sở dữ liệu về các nguồn lực TK/I3D/CTC của Vùng Kinh tế trọng điểm phía Nam;
- Các đơn vị đào tạo, tư vấn, nghiên cứu về TK/I3D/CTC;
- Các doanh nghiệp, startup dịch vụ TK/I3D/CTC;
-

Khẩu hiệu là “In 3D cho mọi người”.

CHIẾN LƯỢC ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ IN 3D PHỤC VỤ PHÁT TRIỂN CÁC NGÀNH KINH TẾ BÀ RỊA - VŨNG TÀU GIAI ĐOẠN 2020-2030

Mục tiêu cụ thể

2. Một chương trình đào tạo, bồi dưỡng **50** chuyên gia in 3D và **1.000** người của các tổ chức, doanh nghiệp, trường học và các cơ quan nhà nước trong hai năm 2020 - 2021.
3. **20** doanh nghiệp, startup dịch vụ TK/I3D/CTC được thành lập trước năm 2025.
4. Đến năm 2025, ít nhất **10** doanh nghiệp của mỗi ngành kinh tế mũi nhọn thực hiện đầu tư đổi mới bằng công nghệ in 3D với sự hỗ trợ của Nhà nước.

CHIẾN LƯỢC ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ IN 3D PHỤC VỤ PHÁT TRIỂN CÁC NGÀNH KINH TẾ BÀ RỊA - VŨNG TÀU GIAI ĐOẠN 2020-2030

Mục tiêu cụ thể

5. Một chương trình nghiên cứu ứng dụng công nghệ TK/I3D/CTC cho các ngành kinh tế mũi nhọn của tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu. Chương trình gồm một số đề tài, dự án khoa học và công nghệ.
6. Một chương trình truyền thông, quảng bá rộng rãi Chương trình “Thiết kế và in 3D cho mọi ngành, mọi tổ chức và mọi người”.

Chúc sức khỏe và thành công.

Xin chân thành cảm ơn!



Liên hệ

Phạm Ngọc Tuấn

PGS.TS., Khoa Cơ khí, Đại học Bách khoa,

Đại học quốc gia TP.HCM

Phó Chủ tịch Hội Cơ khí TP.HCM

ĐD: 0903 678 459

Email: pntuan@hcmut.edu.vn

Phụ lục: Các sản phẩm chế tạo cộng và in 3D

1. Nhóm sản phẩm cơ khí, công nghiệp hỗ trợ và bảo trì.
2. Nhóm sản phẩm ô tô, thiết bị giao thông vận tải, hàng không.
3. Nhóm sản phẩm điện – điện tử - tự động hóa.
4. Nhóm sản phẩm nhựa, cao su.
5. Nhóm sản phẩm y tế và y sinh.
6. Nhóm thực phẩm.
7. Nhóm văn phòng phẩm, quà lưu niệm.
8. Nhóm đồ chơi.
9. Nhóm nữ trang, thời trang, quần áo.
10. Nhóm sản phẩm xây dựng.
11. Nhóm sản phẩm trang trí, kiến trúc, nội thất, mỹ nghệ.
12. Nhóm sản phẩm giáo dục và đào tạo
13. Nhóm sản phẩm phục vụ nghiên cứu sinh học, tiến hóa và hệ sinh thái

1. Nhóm sản phẩm cơ khí, công nghiệp hỗ trợ và bảo trì

Trong công nghệ sản xuất ô tô, việc lắp ráp, cân chỉnh đóng vai trò quan trọng trong dây chuyền lắp ráp để có được sản phẩm chất lượng cao.

Công nghệ in 3D cho phép làm các dụng cụ lắp ráp, cân chỉnh riêng tùy thuộc vào kiểu xe, thuận tiện hơn nhiều so với khi dùng các công cụ lắp ráp phổ biến hiện có như dùng cờ lê, mỏ lết...



**Dụng cụ lắp ráp,
cân chỉnh**

In 3D trong ngành sản xuất khuôn

Có nhiều ưu điểm khi chế tạo khuôn từ in 3D:

- 1) Rút ngắn quy trình sản xuất khuôn
- 2) Chi phí sản xuất thấp hơn
- 3) Việc cải tiến thiết kế khuôn bổ sung thêm nhiều chức năng cho sản phẩm cuối cùng.
- 4) Các công cụ tối ưu hóa làm ergonomic hơn và tỷ lệ phế phẩm thấp nhất
- 5) Tùy chỉnh khuôn để đạt yêu cầu của khách hàng về sản phẩm cuối cùng

In 3D trong ngành sản xuất khuôn



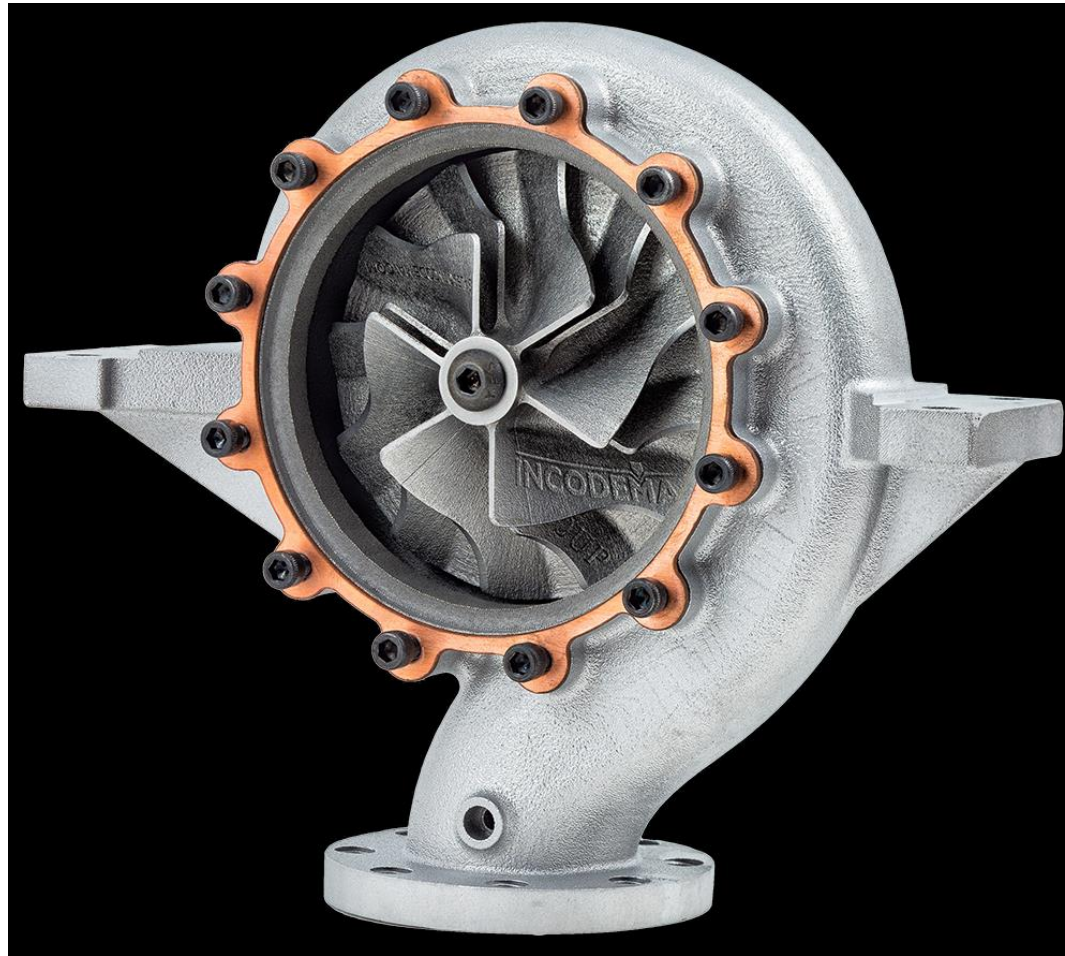
Thiết kế
đảm bảo
chế tạo
cộng



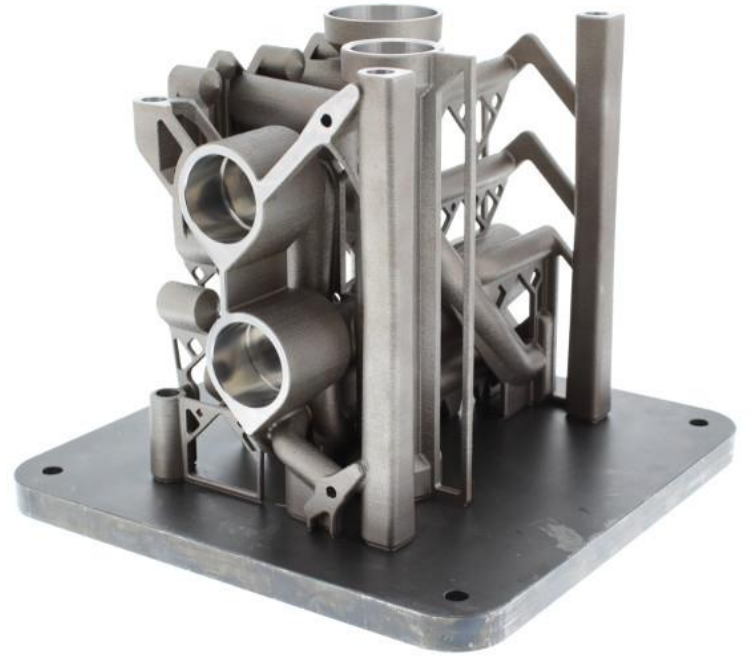
Các chai nước in 3D



Các bộ phận in 3D



Các bộ phận in 3D



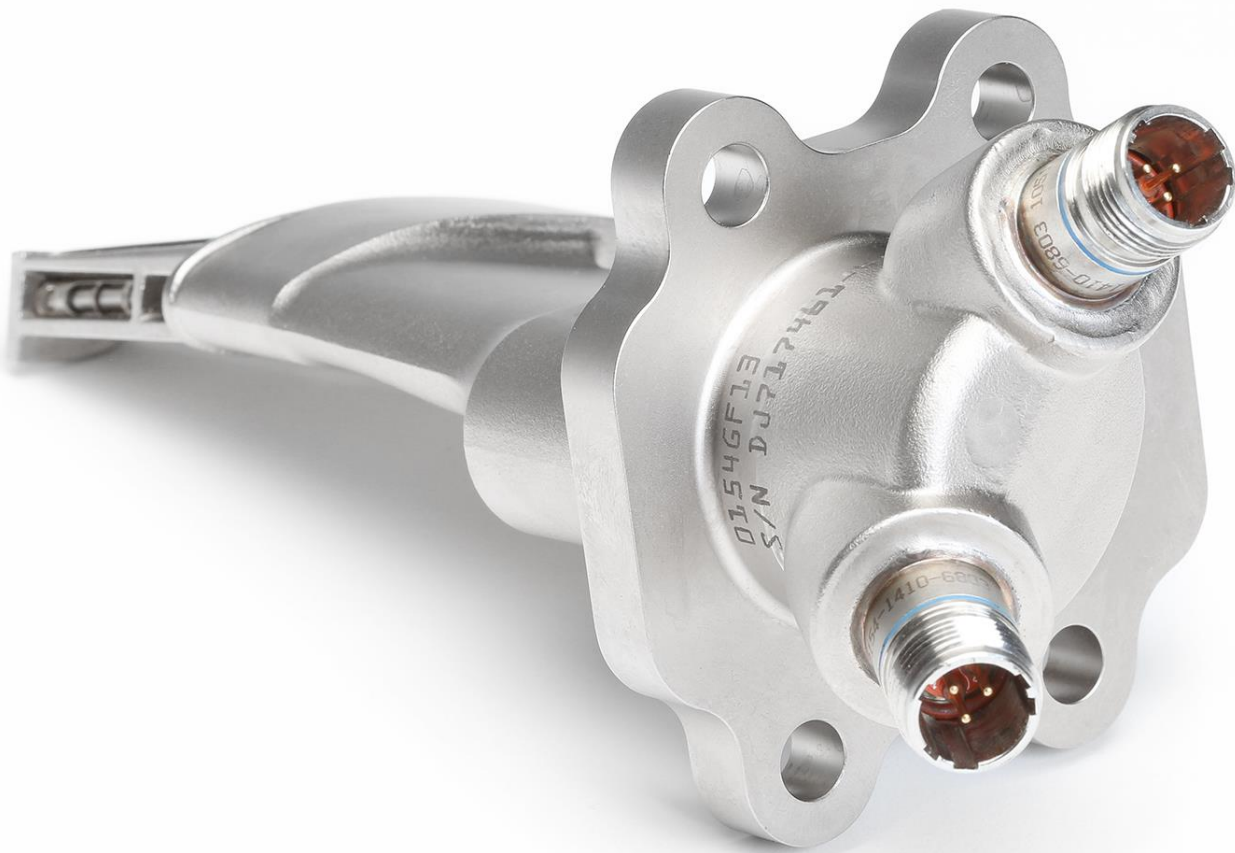
Các phụ tùng in 3D

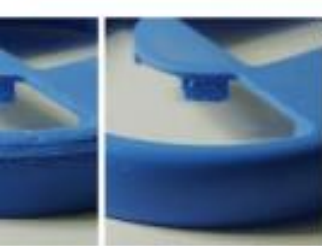


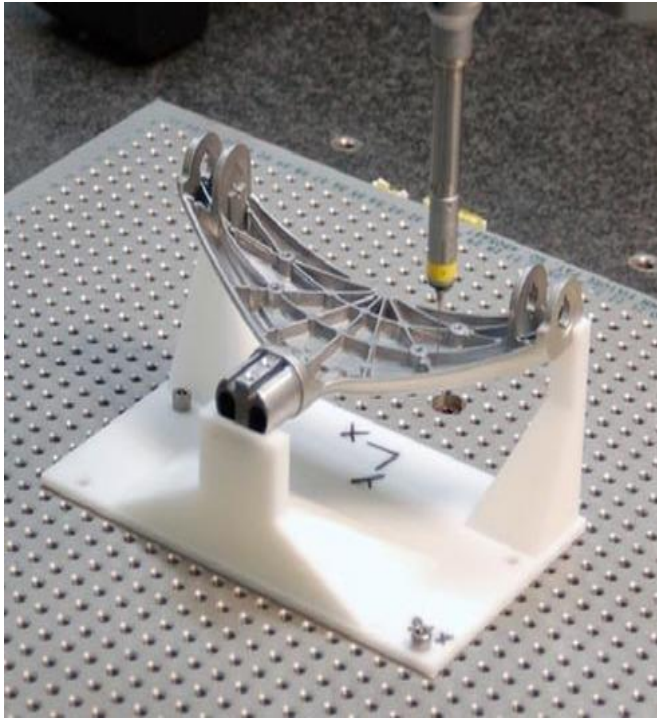
Các phụ tùng in 3D



Các phụ tùng in 3D







Đồ gá thiết bị bằng công nghệ in 3D

Bánh răng ngoài các phương pháp chế tạo truyền thống thông thường như tiện, phay, ... thì hiện nay đã có thể chế tạo bằng in 3D, chủ yếu là sử dụng phương pháp FDM (Fused Deposition Modeling).



Bánh răng in 3D

2. Nhóm sản phẩm ô tô, thiết bị giao thông vận tải, hàng không



Chân phanh ô tô in 3D



Giá đỡ máy phát điện trong ô tô



Kính chiếu hậu cho ô tô



Chân ga ô tô

Kính chiếu hậu và chân ga, chân phanh có thể được chế tạo trực tiếp ra thành phẩm hoặc làm mẫu khuôn để chế tạo hàng loạt .

In 3D giúp cho việc chế tạo trở nên đơn giản mà vẫn đạt chất lượng tốt và giá cả cạnh tranh.



Vô lăng ô tô



Cần gạt số

In 3D có thể tạo mẫu cho bất kỳ sản phẩm nào trên ô tô với độ chính xác cao, hoặc chế tạo ra hẳn thành phẩm với thiết kế độc đáo.

Vô lăng ô tô và cần gạt số hoàn toàn có thể được chế tạo bằng công nghệ này cho phép gia công những sản phẩm vừa vặn với bàn tay của người lái.



**Cánh khí động lực của
xe đua**



Hộp đồng hồ ô tô

In 3D có thể đa dạng hóa các thiết kế cánh gió, tạo nên ngoại hình đẹp nhất cho xe ô tô.



Tay đòn



Bộ tiết lưu

In 3D có thể chế tạo được chi tiết đơn lẻ như tay đòn hay cùng một lúc nhiều bộ phận như van tiết lưu, thành một khối giúp giảm số chi tiết cho động cơ.



Bơm diesel của động cơ ô tô

Bơm diesel được chế tạo liền một khối bằng in 3D chứ không còn chế tạo riêng từng chi tiết rồi lắp vào như trước nữa. Điều này giúp tránh được khả năng rò rỉ dầu khi có trục trặc xảy ra, nhờ vậy nâng cao độ tin cậy của động cơ.



Mâm bánh xe ô tô

Đây là bộ phận thường được chế tạo bằng phương pháp đúc, hiện nay đã được chế tạo bằng in 3D.



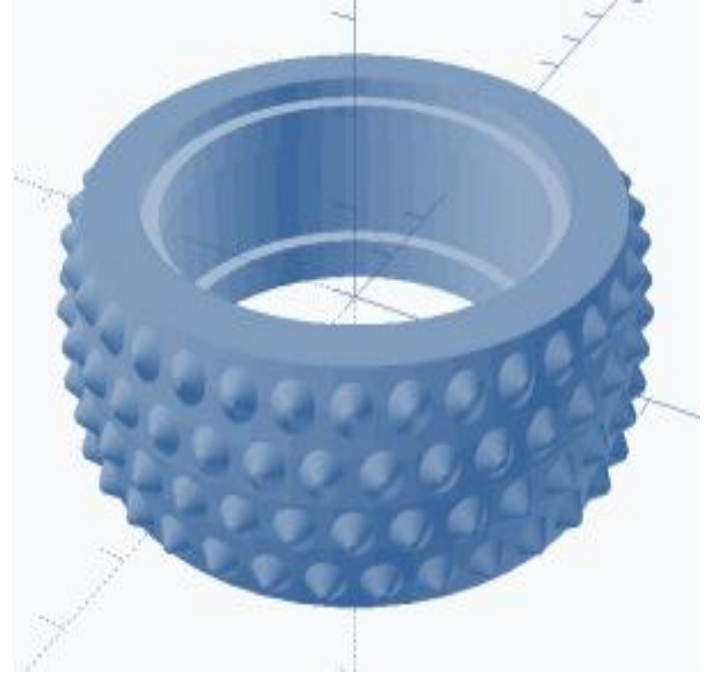
Ống xả ô tô

Ống xả ô tô trước đây chỉ có thể gia công bằng phương pháp hàn thì giờ đây có thể gia công bằng in 3D.



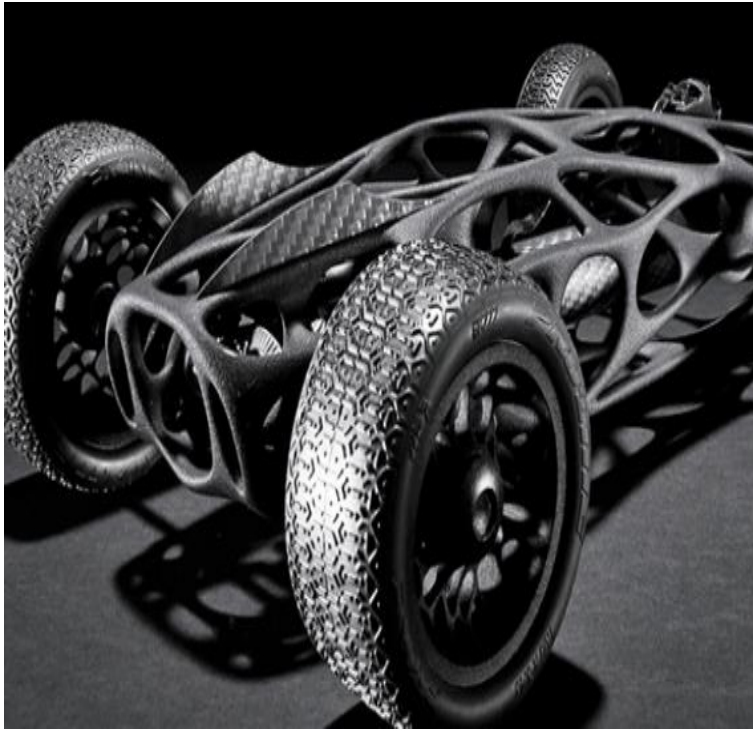
Bộ chế hòa khí ô tô

Công nghệ in 3D có thể giảm số lượng chi tiết phải chế tạo của bộ chế hòa khí cho ô tô, giúp đơn giản hóa quy trình chế tạo, gia công nguyên khối là hoàn toàn khả thi, rút ngắn thời gian chế tạo sản phẩm.



Lốp xe ô tô

Lốp xe sẽ được chế tạo bằng in 3D, phương pháp SLM (Selective Laser Melting).



Khung xe

Tạo ra một bộ khung xe cực nhẹ giờ đây đã không còn bị giới hạn bởi khả năng chế tạo nhờ có in 3D.



Mô hình xe ô tô

In 3D cực kỳ mạnh ở quá trình làm mẫu ý tưởng, được các hãng ô tô như PSA, Volkswagen, BMW, Mercedes dùng in 3D để phát triển mẫu, hoặc nâng cấp ý tưởng cho sản phẩm của mình.



Block động cơ



Bu lông, đai ốc

Các chi tiết nhỏ đến các block động cơ phức tạp cũng có thể được chế tạo bằng in 3D giúp tiết kiệm thời gian, chi phí hơn các phương pháp như cán, đúc, ...



Công ty Divergent in 3D toàn bộ siêu xe một cửa với hai chỗ ngồi được gọi là Blade của họ hoàn toàn bằng kim loại tại triển lãm CES 2017.



Xe hơi 4ekolka được sản xuất bằng công nghệ in 3D.



Daihatsu Copen



Kia Telluride













In 3D sẽ cách mạng hóa ngành công nghiệp ô tô

- Sản xuất sẽ nhanh hơn
- Linh hoạt hơn trong thiết kế
- Ít rủi ro hơn
- Loại bỏ các nhà cung cấp
- Giúp hành tinh xanh hơn (dùng vật liệu tái chế)

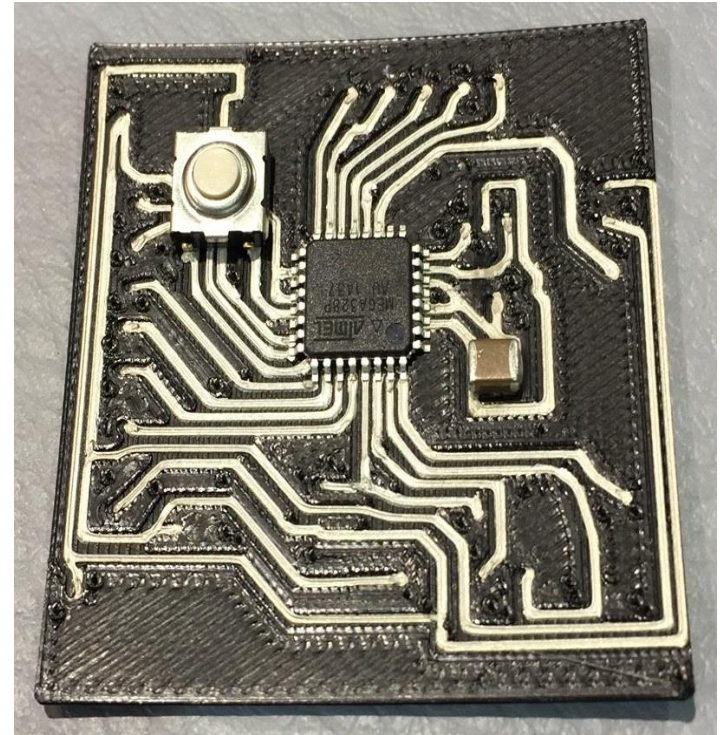
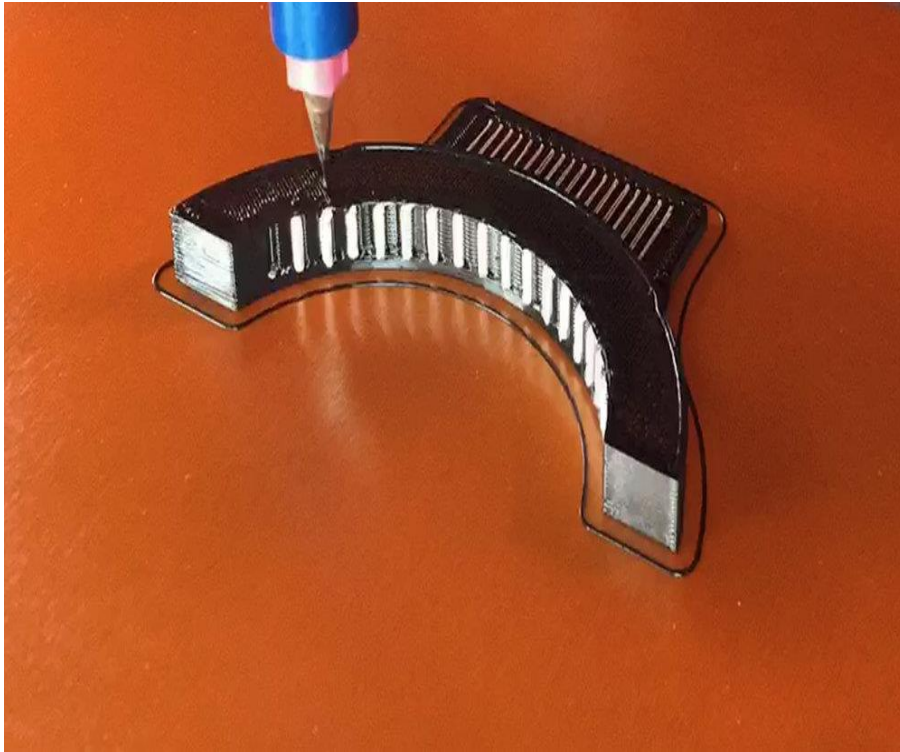
3. Nhóm sản phẩm điện – điện tử - tự động hóa



Vỏ bọc các mạch điện



Vỏ của chiếc drone
(máy bay không người lái)



Bo mạch vi điều khiển được in 3D

Tự thiết kế sao cho phù hợp với thiết bị, chế tạo bằng in 3D một bo mạch điều khiển rồi sử dụng luôn.

Inductor

Capacitor

Resistor

LC tank



Các linh kiện điện in 3D



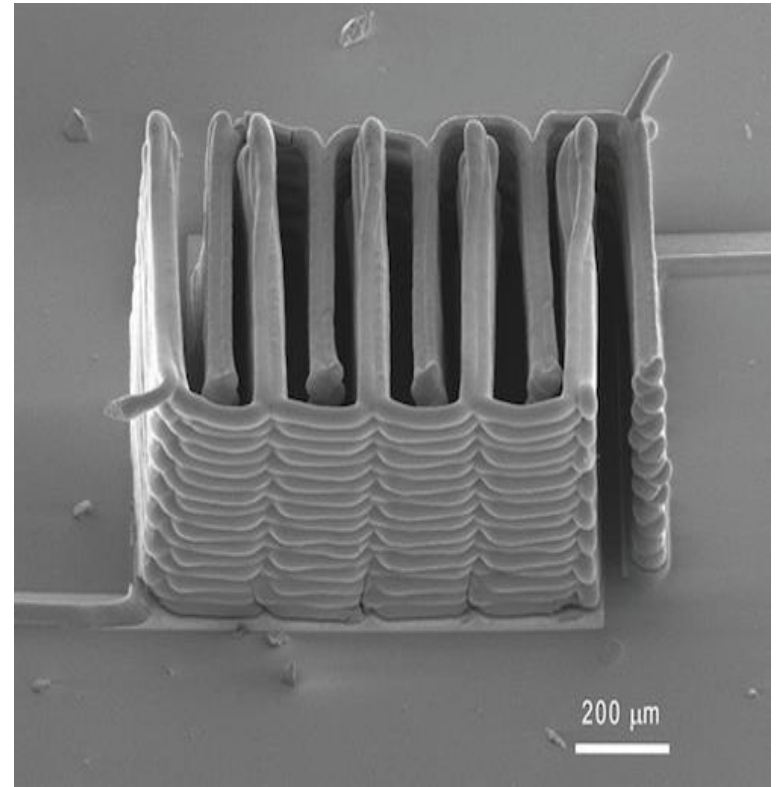
Chiếc drone mini



Loa stereo



Pin mặt trời



Pin lithium siêu nhỏ





Red
Wi-Fi speaker



CouCou
Security camera



Droppler
Water monitor



MAIN



SPEAKER



CAMERA



LED



MICROPHONE

Một số đồ điện tử gia dụng in 3D

4. Nhóm sản phẩm nhựa, cao su

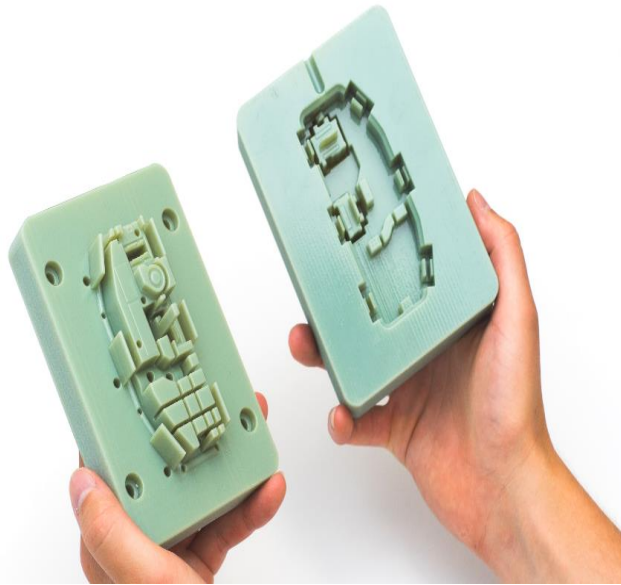


In 3D các vỏ bọc cho đồ dùng



In 3D vải sợi latex

In 3D có thể tạo ra quần áo, và công nghệ vật liệu in 3D hiện đại đã cho phép in 3D tạo ra vải từ cao su hoặc sợi nhựa, nylon.



Khuôn bằng digital ABS

Sử dụng in 3D để chế tạo các loại khuôn với chất liệu digital ABS có độ cứng cao và khả năng chịu nhiệt tốt, rất thích hợp để làm khuôn dập kim loại có độ cứng thấp như nhôm, đồng, hoặc khuôn thổi nhựa.



Dây chuyền in 3D
Cosyflex

5. Nhóm sản phẩm Y tế và Y sinh

Công nghệ in 3D hiện đại giúp sản phẩm nhìn rất giống răng thật.

Răng giả in 3D có thời gian chế tạo thấp hơn hẳn các phương thức gia công răng giả khác.

Độ chính xác cũng rất tốt giúp việc trồng răng trở nên cực kỳ dễ dàng.



Răng giả in 3D

Chân giả in 3D có độ chính xác cao, khối lượng nhỏ.
Nhựa in 3D bền chắc và thân thiện với da.
Giá thành gia công thấp hơn so với phương pháp truyền thống.
Có tính thẩm mỹ tốt và kiểu dáng đa dạng, phù hợp với từng cá nhân nhờ việc ứng dụng tối đa khả năng thiết kế tùy biến và chế tạo của in 3D.



Chân giả in 3D



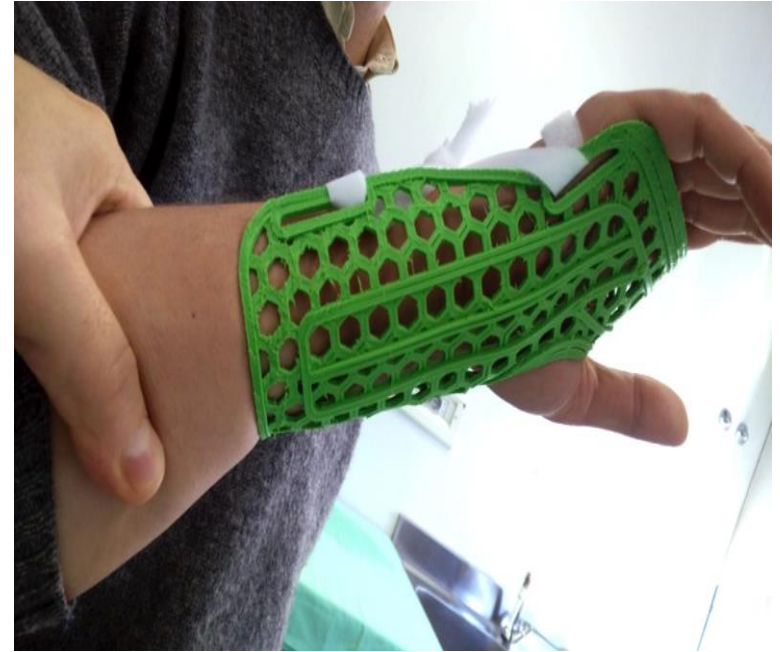
3D SYSTEMS
bespoke™



SLS [Prosthetic Fairings]

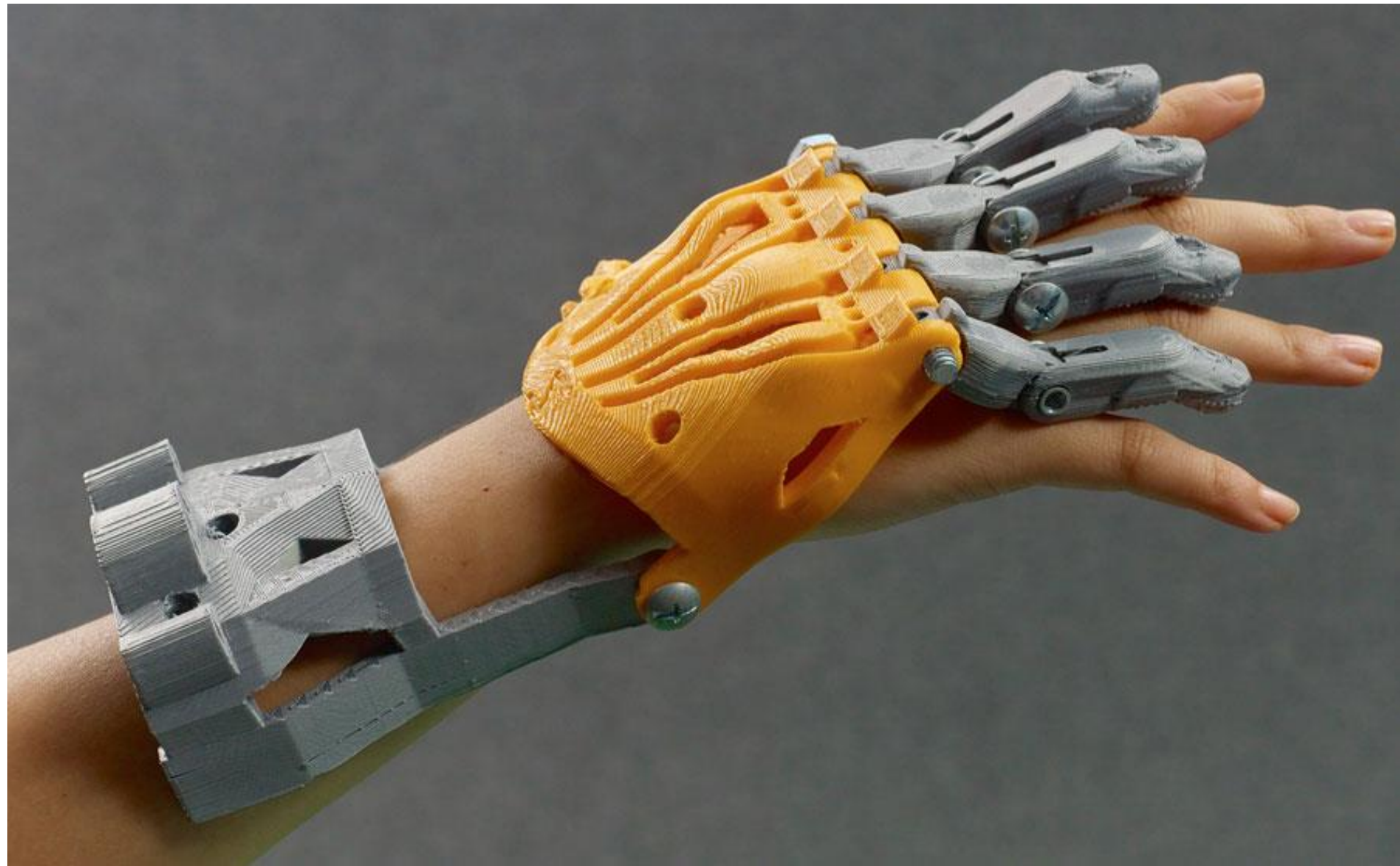


Khung bó cổ tay in 3D



Nẹp cổ tay in 3D

Kết cấu in 3D đặc trưng có lỗ thông thoáng khí mát mẻ, cấu trúc ôm khít cổ tay nhờ quét 3D với độ chính xác cao, tăng tỉ lệ điều trị thành công, sử dụng lâu không gây hôi, gây ngứa, tính vệ sinh tốt, tháo lắp tiện lợi, rất bền cho việc điều trị lâu dài. Khung bó và nẹp rất mỏng, nhẹ, linh hoạt, có tính thời trang tốt khi có thể ẩn dưới ống tay áo.







Khung trị vẹo cột sống

Học sinh là đối tượng điển hình của việc bị vẹo cột sống. Nhờ công nghệ in 3D, khung chỉnh vẹo cột sống được chế tạo với độ vừa khít rất tốt, khối lượng rất nhẹ và sản phẩm cực kỳ gọn có thể mặc dưới lớp áo như đồ lót, cực kỳ thoáng mát do cấu trúc có các lỗ thông khí.

Spritam là loại thuốc đầu tiên được sản xuất bằng công nghệ in 3D trên quy mô hàng loạt và được cấp phép lưu hành bởi cơ quan quản lý thực phẩm và dược phẩm Hoa Kỳ (FDA). Không chỉ đơn giản hóa quá trình sản xuất thuốc và cắt giảm giá thành mà công nghệ in 3D còn tạo ra loại thuốc có khả năng hòa tan gần như tức thời bởi khi in 3D, bột thuốc được tạo thành từng lớp chồng lên nhau giúp người bệnh sử dụng nhanh chóng và không gặp trường hợp nghẹn và ngạt thở khi uống.

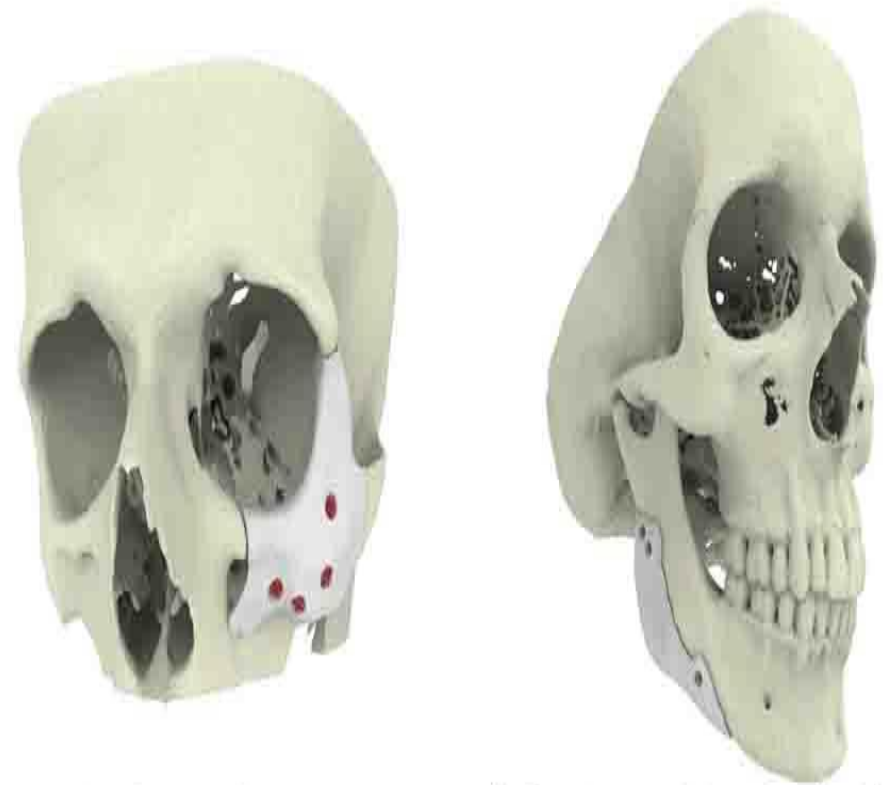


Sản xuất thuốc bằng in 3D



Tay giả in 3D

Tay giả in 3D cũng có độ chính xác tốt, nhẹ, chắc, bền để phát triển trong điều kiện hiện tại của Việt Nam.



Examples of CT-Bone®: A zygomatic implant (left) and a mandible implant (right)

Xương mặt in 3D

Dùng **xương mặt in 3D** để phục hồi hay chỉnh hình thẩm mỹ mặt là một phương pháp rất ấn tượng đã được thử nghiệm thành công trên thế giới.



Hộp sọ in 3D



Khung trợ lực in 3D

Theo bác sĩ Bon Verweij, bác sĩ đầu tiên trên thế giới thực hiện ca phẫu thuật cấy ghép toàn **bộ hộp sọ in 3D**, công nghệ in 3D cho phép gia công toàn bộ hộp sọ cấy ghép được một cách chính xác, có tính thẩm mỹ cao hơn và đồng thời tối ưu hóa các chức năng hoạt động của não tốt hơn so với phương thức cũ.

Bệnh nhân sau khi hồi phục đã sớm trở lại với cuộc sống hàng ngày mà không thấy bất cứ dấu hiệu nào của phẫu thuật.



Tai và mũi in 3D

6. Nhóm thực phẩm

Người in bánh chỉ cần cho đầy đủ các nguyên liệu như bột mì, đường, gia vị và hương liệu, ... vào hộp chứa nguyên liệu, sau đó nhập file hình 3D mà khách hàng yêu cầu rồi ấn nút khởi động.

Vài phút sau, chúng ta sẽ có chiếc bánh như ý, vừa ngon, vừa độc đáo lại rất đẹp mắt.



Bánh PanCake in 3D



Kẹo in 3D

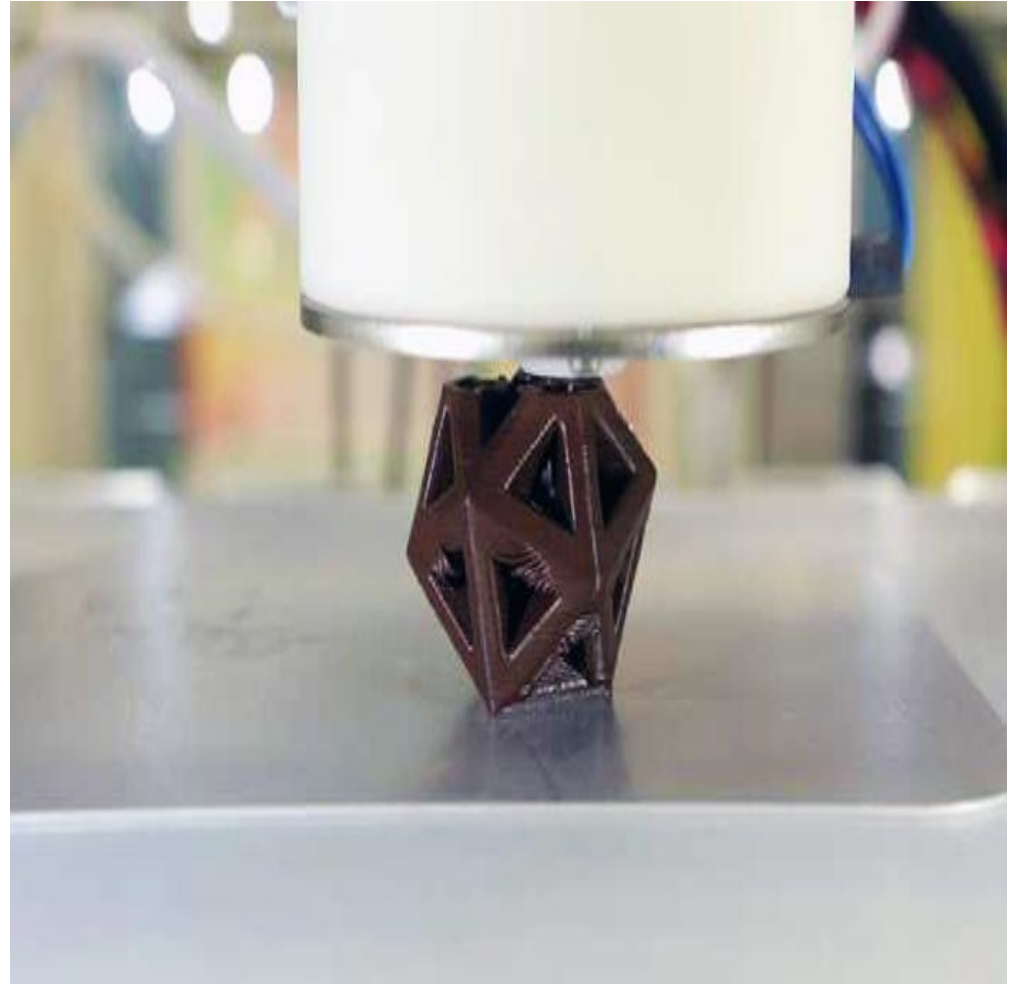
Với nguyên liệu là hoa quả và rau ép, chỉ trong vòng từ 3 đến 10 phút, máy cho ra đời một chiếc kẹo cao su với nhiều kiểu dáng và màu sắc khác nhau.



Bánh kem in 3D

Bánh mới lạ, đẹp mắt và độc đáo: đó là một bất ngờ đầy ý nghĩa cho mọi người trong những dịp đặc biệt.

Kẹo sô cô la là một loại kẹo ưa thích của nhiều người trên toàn thế giới, đặc biệt là trẻ nhỏ. Gần đây, một hãng sản xuất sô cô la ở Bỉ đã in 3D được hàng loạt mẫu kẹo sô cô la mới với hình dáng đẹp mắt, trong đó có những mẫu rất phức tạp, hay có kích thước nhỏ mà không thể làm được bằng tay.



Kẹo sô cô la in 3D

Máy BeeHex có thể làm được bất kỳ loại hình dạng Pizza.

Máy này được kết nối với máy tính để phân tích và nhận lệnh nên dùng loại vỏ bánh, sốt và phô mai nào để làm Pizza.

Tùy thuộc vào kích cỡ, vỏ bánh, nhân bánh và địa điểm, một chiếc Pizza của BeeHex sẽ có giá từ 8 đến 15 USD. Nhóm phát triển cho biết trong tương lai họ sẽ đưa thêm nhiều lựa chọn kích cỡ, độ dày bánh, ... để làm hài lòng khách hàng hơn.



Bánh pizza in 3D

Theo các nhà nghiên cứu, thế hệ máy in trong tương lai sẽ tạo ra món ăn từ khâu chuẩn bị đến nấu chín. Trong ảnh là mì spaghetti được tạo ra bằng máy Foodini.

Vì sử dụng nguồn nguyên liệu sạch và tươi, nên loại máy in này có thể tạo ra món ăn đảm bảo sức khỏe của người dùng.

Nguyên liệu sau khi đã xay dễ được tạo hình thông qua in 3D nên các món ăn sẽ có được hình dạng đặc trưng và bắt mắt tùy theo phong cách thiết kế.



Pasta và mì các loại in 3D



Rau củ quả in 3D



Bánh quy in 3D

Giống như rau củ quả in 3D, bột bánh quy dễ được tạo hình qua máy in 3D và cho ra các sản phẩm độc đáo.



Trong thời đại công nghiệp hiện nay thì fastfood là một món ăn ưa thích và phổ biến ở hầu hết các nước trên thế giới. Được chế biến nhanh và trong môi trường vệ sinh, bên cạnh đó các nguyên liệu được tính toán dinh dưỡng hợp lý, công nghệ in 3D sẽ cho ra những sản phẩm bánh vừa ngon miệng, vừa đẹp mắt và đầy đủ chất dinh dưỡng.

Hamburger in 3D

Trong làn sóng thực phẩm được tạo ra bằng phương thức in 3D đang trở nên ngày càng mạnh mẽ với sự đa dạng về thể loại các sản phẩm, thì gần đây công ty sản xuất bánh kẹo Đức mang tên Wacker đã hòa mình vào xu hướng mới xuất hiện này bằng cách thêm vào bộ sưu tập kẹo in 3D một loại mới: kẹo cao su in 3D.

Nhờ công nghệ in 3D mà kẹo cao su là một loại đồ ăn rất phức tạp với tính chất vật lý mà vẫn có thể được chế biến với nhiều màu sắc, hình dạng và hương vị.



Kẹo gum in 3D

7. Nhóm văn phòng phẩm, quà lưu niệm

Những chiếc bút có những hình dạng độc đáo, nhiều màu sắc mà học sinh có thể sáng tạo ra để phục vụ chính việc học của mình.

Những chiếc bút gắn liền với quá trình học tập và thể hiện được cá tính và sự sáng tạo của chủ nhân chiếc bút.

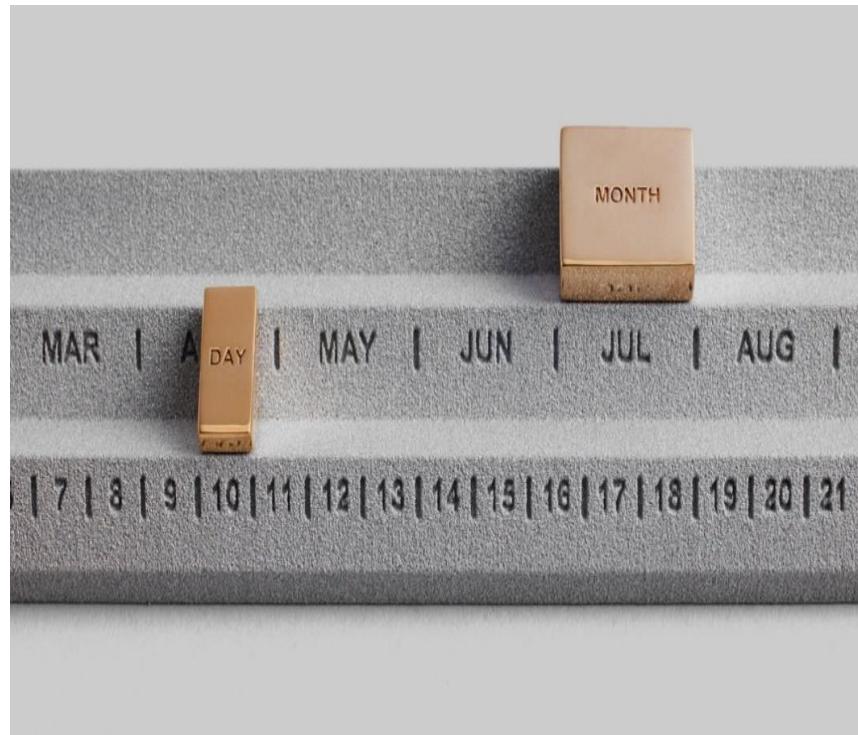
Ngoài bút ra, có thể tạo ra thước kẻ, chặn giấy, hộp bút, ...



Vỏ bút bi, bút chì



Hộp đựng bút in 3D



Thước kẻ in 3D

Trong không gian học tập, làm việc của mỗi người không thể thiếu những chiếc hộp, ngăn đựng dụng cụ, thước kẻ,

Hãy tạo cho mình những sản phẩm với hình dạng độc đáo và màu sắc ưa thích để không gian làm việc của bạn mới mẻ và thú vị hơn.



Dụng cụ chặn sách in 3D

Để bàn làm việc, tủ sách ngăn nắp và gọn gàng hơn thì những miếng chặn sách là lựa chọn phù hợp nhất. Những chiếc chặn sách với hình dáng độc đáo, bắt mắt không chỉ giúp nơi làm việc của bạn ngăn nắp thêm mà nó còn là một vật trang trí riêng.



Bình, lọ hoa trang trí in 3D

Những mảnh xanh nhỏ trong nơi làm việc và nơi học tập là thứ không thể thiếu giúp giảm thiểu căng thẳng, điều hòa không khí và trang trí. Những bình hoa hay là cây cảnh nhỏ đẹp để được đặt và trồng trong những chiếc bình ngộ nghĩnh, độc đáo còn là quà tặng ý nghĩa cho bạn bè và người thân.



Các khung ảnh in 3D

Để lưu giữ những khung hình, khoảng khắc ý nghĩa thì cần có một khung ảnh phù hợp. Hãy thiết kế và tạo cho chính mình hoặc tặng cho người thân.



Hộp đựng quà tặng in 3D

Hãy đặt những lời hay, ý đẹp, hay những bức thư vào chiếc chai lọ độc đáo như trên để gửi tặng cho mọi người thân của mình.

Điện thoại di động ngày nay là thiết bị không thể thiếu trong thời đại phát triển hiện nay. Và để trang trí, bảo vệ cũng như để sử dụng thoải mái hơn thì có thể sáng tạo và tạo cho mình những chiếc ốp lưng, đế đặt điện thoại,.. cho điện thoại của mình hoặc tặng nó cho người thân.



Ốp lưng và giá đỡ điện thoại



Móc khóa in 3D

Bạn có thể tự mình thiết kế, lựa chọn màu sắc cho những chiếc móc khóa để làm món quà ý nghĩa tặng cho bạn bè, người thân



Tượng kỷ niệm in 3D

Bạn có nghĩ đến một đám cưới, mà hình tượng cô dâu chú rể đang hôn nhau say đắm trên chiếc bánh cưới lại chính là bạn và chồng bạn chứ không phải mô hình búp bê được bán tràn lan trên thị trường.



Ở Thành phố Hồ Chí Minh nói riêng và các địa điểm du lịch ở Việt Nam nói chung, hàng năm đón tiếp hàng chục triệu lượt khách du lịch. Tuy nhiên để có được một số sản phẩm lưu niệm đặc trưng và để lại nhiều ấn tượng thì thực sự không nhiều.

Có thể dùng công nghệ in 3D tạo ra các sản phẩm biểu tượng đặc trưng cho từng địa điểm du lịch như Bến nhà rồng, hay Tòa nhà Bitexco, ..., vừa tạo điều kiện phát triển công nghệ in 3D vừa tạo món quà kỷ niệm đầy ý nghĩa cho mỗi chuyến du lịch, tham quan.

Mô hình lưu niệm

Một chiếc đồng hồ để bàn do chính tay bạn thiết kế và chế tạo với công nghệ in 3D sẽ làm cho không gian sống thêm sinh động, đẹp đẽ hơn .



Đồng hồ để bàn

8. Nhóm đồ chơi



Xe đồ chơi in 3D



Spinner in 3D



Mô hình lắp ráp

Với những đồ chơi mô hình và tư duy phù hợp với mọi lứa tuổi, đặc biệt là trẻ đang phát triển. Với những mảnh ghép, có thể ghép được những nhân vật hoạt hình, xe cộ, nhà cửa ... được thỏa sức sáng tạo.



Bộ Bowling đồ chơi in 3D

Những mẫu đồ chơi mô hình này phù hợp với mọi lứa tuổi. Có thể tự tin 3D cho mình bộ đồ chơi này để có thể chơi cùng nhau tại bất cứ nơi đâu như ở nhà, ở trường.



Bộ đồ chơi, đồ vật Mô hình các quân cờ Rubik in 3D

Do sự đa dạng về mẫu mã, những đồ chơi này các bé gái và bé trai đều có thể tham gia chơi cùng nhau. Những nhân vật, con vật hoạt hình như gấu Poo, vịt Donald, ... mà chỉ có thể thấy trên truyền hình thì giờ đây có thể in 3D ra được và cùng chơi đùa với những nhân vật đáng yêu đó.

Được hóa thân vào những nhân vật siêu anh hùng đầu sức mạnh như Iron man, Batman, ... là ước mơ của rất nhiều trẻ em.

Những ước mơ đó giờ đây có thể thành hiện thực với công nghệ in 3D, những chiếc mặt nạ, cosplay với hình dáng giống hệt với nhân vật viễn tưởng.



Mặt nạ đồ chơi in 3D

9. Nhóm nữ trang, thời trang, quần áo



Nhẫn đúc và mặt dây chuyền in 3D

Với in 3D việc tạo mô hình làm khuôn đúc đồ trang sức giờ đã trở nên dễ dàng hơn bao giờ hết, sản phẩm được chế tạo nhanh, độ chính xác cao, bề mặt tốt, có thể gắn đá trang trí trực tiếp rất tiện lợi.



Khuyên tai in 3D



Khuôn đúc mặt dây chuyền



Khuyên tai in 3D



Vòng đeo cổ in 3D



Vòng đeo tay in 3D



Vải, khăn in 3D

Không chỉ còn đơn thuần là nguyên liệu vải dệt bằng sợi, mà với sự phát triển nhanh chóng của công nghệ 3D đã tạo ra những mẫu vải mới phục vụ trong lĩnh vực thiết kế thời trang. Vải được in không chỉ đa dạng về hình dáng, mẫu mã mà còn có nhiều màu sắc rất phù hợp với công việc sáng tạo trong ngành thiết kế.



Quần áo in 3D

Với chất liệu và cấu trúc đặc biệt những bộ quần áo, váy, đầm được làm ra bằng công nghệ in 3D giúp con người thoải mái khi sử dụng. Cùng với thiết kế mới lạ, bắt mắt, quần áo thời trang này sẽ giúp bạn thu hút mọi ánh nhìn từ người xung quanh.



Váy đầm in 3D



Mũ, nón in 3D



Nơ, cà vạt in 3D

Những chiếc cà vạt hay những chiếc nơ lịch lãm là thứ không thể thiếu trong tủ đồ của mỗi quý ông. Không chỉ đẹp mà còn giúp tiết kiệm thời gian khi mặc.

Chiếc nón mới lạ và sang trọng của quý bà, quý cô giúp thu hút ánh nhìn mỗi khi đi giao lưu gặp gỡ.

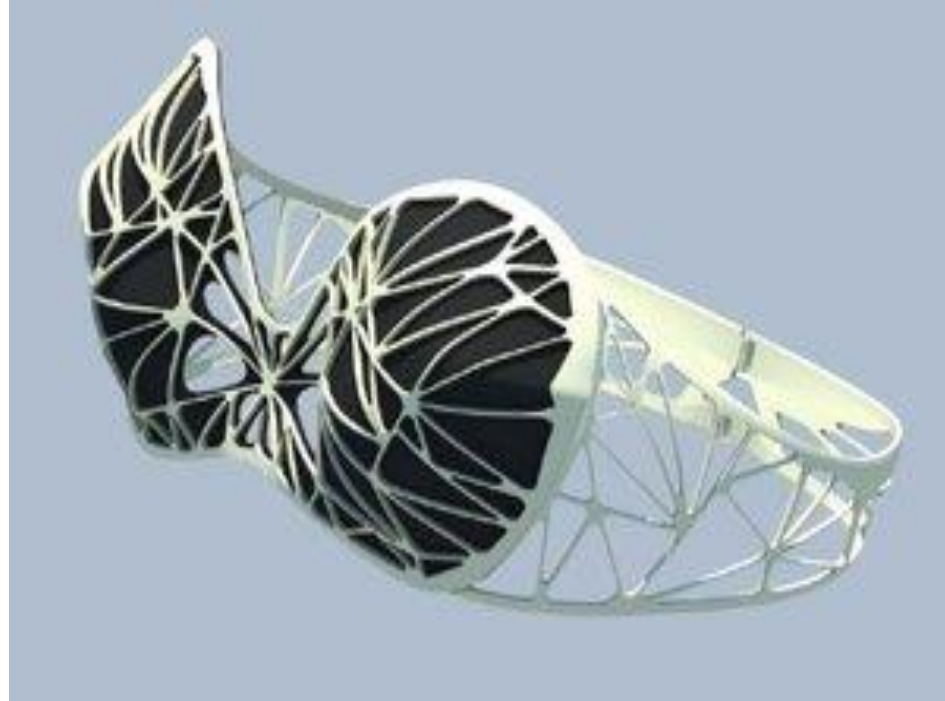
3D Printed Eyewear



Gọng kính in 3D



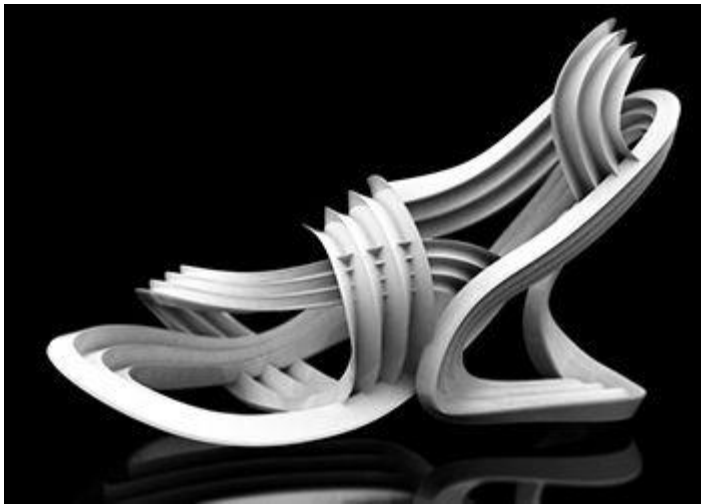
Túi xách in 3D



Bộ bikini in 3D

Những người nổi tiếng hoặc các bạn trẻ sẽ thích chọn sản phẩm độc đáo, được thiết kế dành riêng cho họ để thể hiện cá tính riêng.

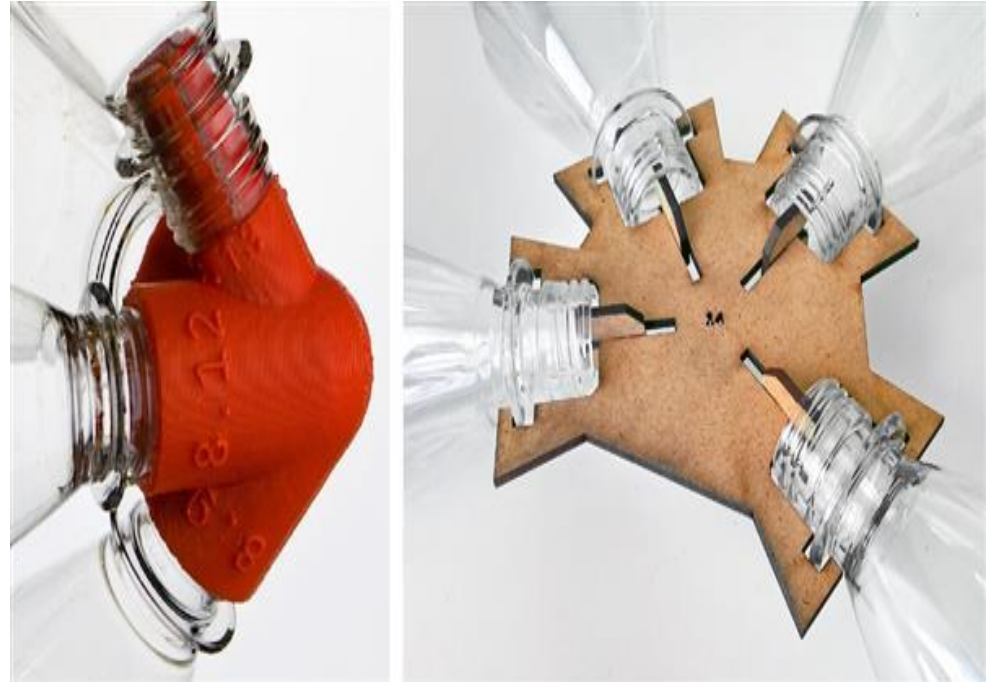




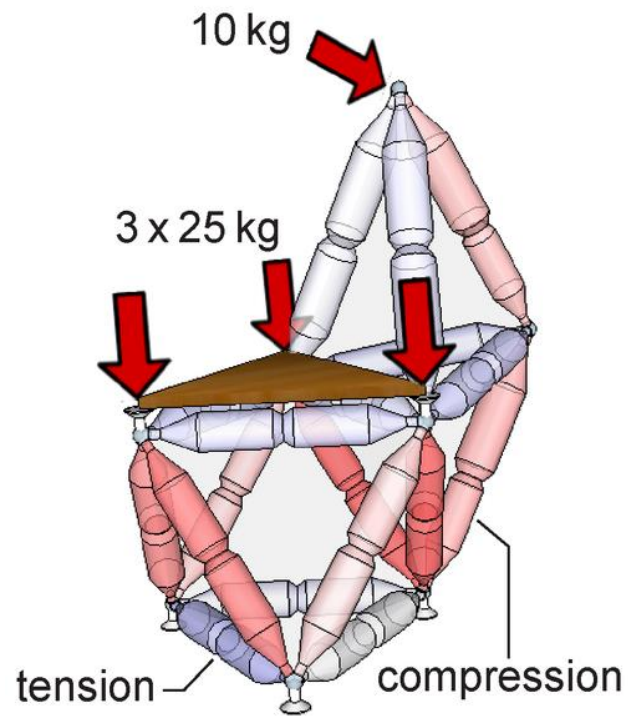
Giày cao gót và đế giày in 3D

10. Nhóm sản phẩm xây dựng

Khớp nối in 3D đáp ứng được nhu cầu thi công các kỹ thuật kết cấu phức tạp, người thiết kế có thể tùy chỉnh được hướng của các trục, phân chia lực hợp lý, sau đó tạo ra các khớp nối có hướng đi đa dạng mà không cần phải lặp lại một quy luật, rồi đưa vào chế tạo thông qua in 3D.



Khớp nối trussfab dùng trong xây dựng chế tạo bằng công nghệ in 3D

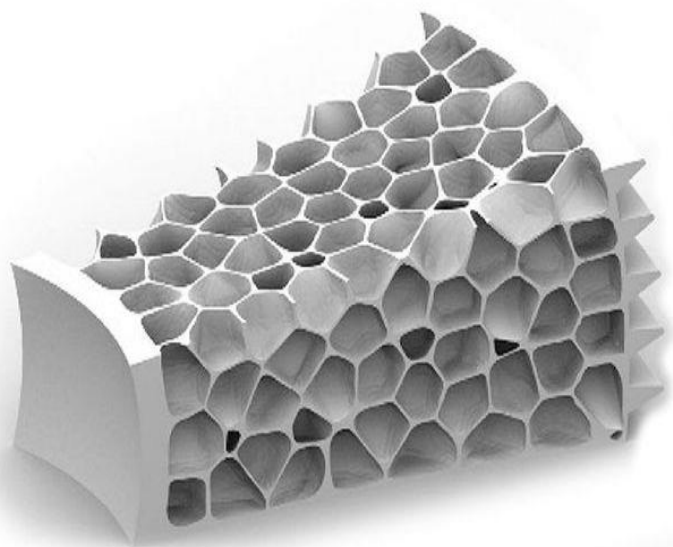


Trussfab là sản phẩm của một startup ứng dụng in 3D kết nối các chai nhựa tái chế thay cho các thanh làm bằng kim loại.



Mô hình thành phố in 3D

In 3D có thể cho ra bất kỳ các cấu trúc mô hình nhà dù phức tạp tới đâu trong cùng một khung thời gian, cho phép việc làm mô hình nhà trong đô thị trở nên đơn giản hơn, giúp tiết kiệm được thời gian chế tạo cũng như tiết kiệm chi phí gia công.



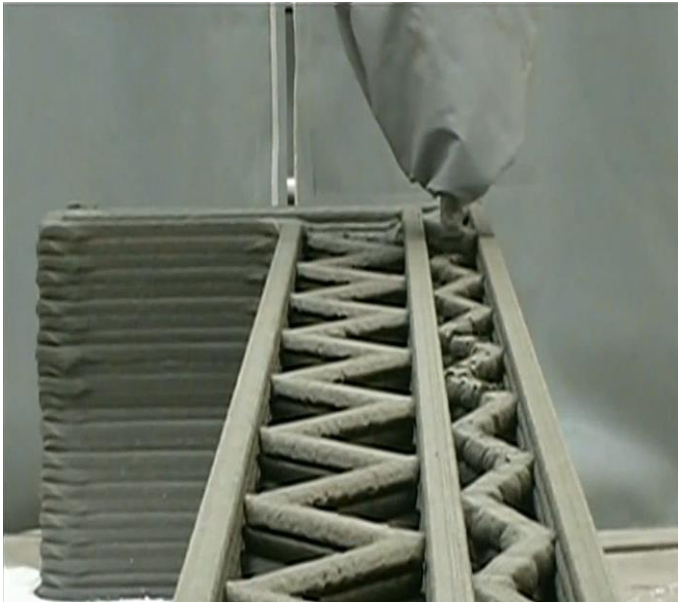
Mô hình kết cấu xây dựng in 3D

In 3D có thể tạo ra những mô hình với các kết cấu rất đặc trưng và phức tạp, qua đó có thể phát triển thử nghiệm các cấu trúc mới hơn, đổi mới các kết cấu xây dựng, cách mạng hóa ngành kiến trúc và xây dựng.

Với sự hỗ trợ của các robot xây dựng dùng công nghệ in 3D, việc thi công nhưng cây cầu đòi hỏi phải là việc ở một độ cao nguy hiểm giờ đây đã trở nên an toàn hơn khi các robot có thể đảm đương được nhiệm vụ này. Ứng dụng này có thể giúp việc xây cầu ở những vùng hiểm trở như vực núi có thể trở nên dễ dàng hơn.



Xây cầu tự động bằng in 3D



Tường được in 3D với vật liệu xi măng

Dựa trên nền tảng công nghệ FDM, một máy in 3D dùng xi măng thay vì dùng nhựa và có kích thước lớn có thể tạo ra những căn nhà bền chắc, cao cấp và có thiết kế phức tạp.



Nhà in 3D

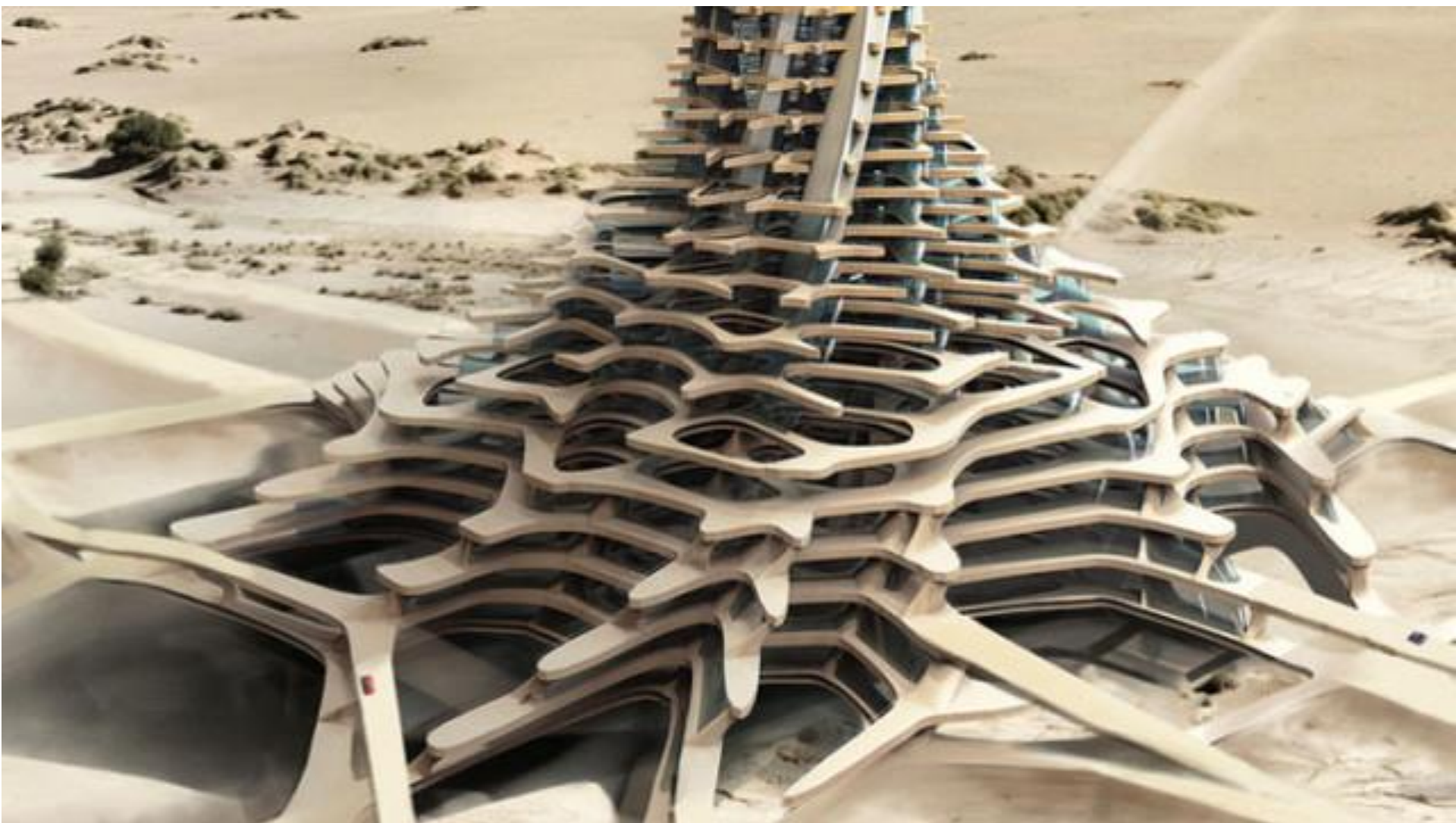
Với sự giúp đỡ của công nghệ in 3D hiện đại, nhà in 3D giờ đây là hoàn toàn có thể. Nhà in 3D có chi phí thấp hơn, thời gian chế tạo nhanh hơn, cấu trúc phức tạp hơn và bền chắc hơn, không gian có thể tối ưu dựa theo người thiết kế.







25% tòa nhà được in 3D vào năm 2030
tại Dubai



Nhà chọc trời xoay được



11. Nhóm sản phẩm trang trí, kiến trúc, nội thất, mỹ nghệ

Các khớp nối in 3D này cho phép mọi người xây dựng đồ nội thất của riêng mình mà không cần sử dụng dụng cụ, ốc vít hoặc keo dán.



Khớp ghép, nối



Các loại tay, chốt nắm cửa

Tay nắm cửa là đồ vật bạn tiếp xúc hàng ngày, vì vậy những chiếc tay nắm độc đáo, vừa vặn với chiếc cửa và bàn tay của bạn là thứ mà bạn cần là có cho ngôi nhà của bạn.



Đèn in 3D

Chiếc đèn Lenses cao 3m – một thiết kế mang tính nghệ thuật cao, thích hợp đặt ở những đại sảnh. Lenses là sự kết hợp của 30.000 tấm kính bằng nhựa trong suốt và 12.000 bóng đèn LED bên trong.



Ghế in 3D



Bàn in 3D

In 3D có thể tạo ra những chiếc bàn và ghế có kiểu dáng độc đáo mà phương pháp truyền thống cần phải mất nhiều thời gian và công sức mới có thể làm được.







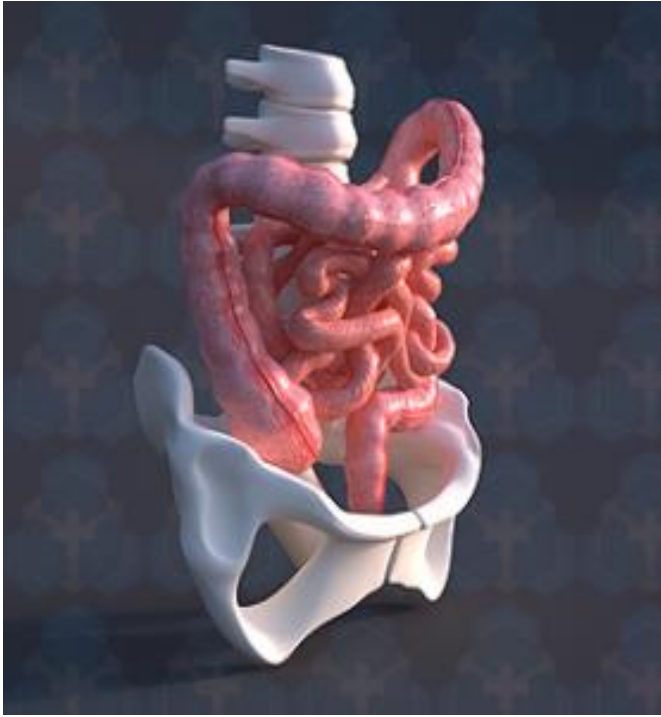
Linh vật, phù điêu treo tường được tạo bằng in 3D

12. Nhóm sản phẩm giáo dục và đào tạo

Việc dạy học bằng sách vở và các hình ảnh thì dễ gây nhầm lẫn, vì vậy với các mô hình động vật với các bộ phận cơ thể chúng được in 3D thì có thể làm cho học sinh tập trung hơn và nắm bắt bài học tốt hơn.

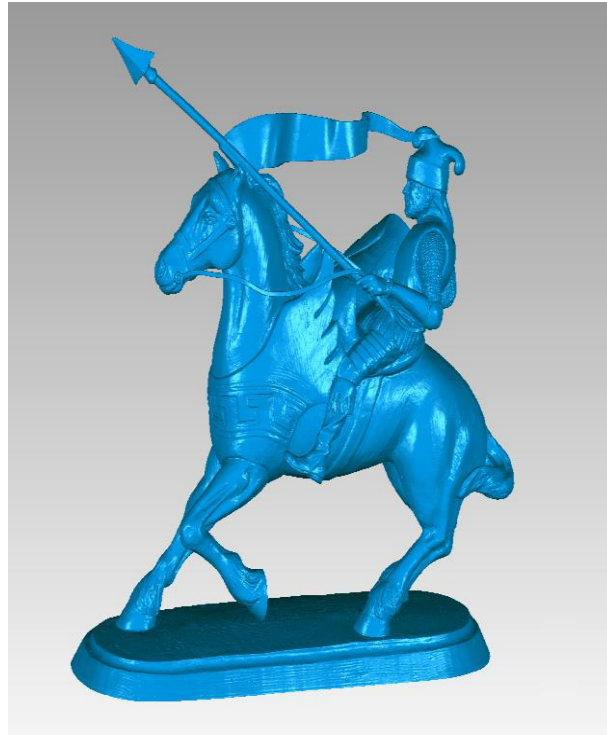


Mô hình động vật in 3D



Bộ phận cơ thể người in 3D

Nhìn thấy các bộ phận cơ thể người giúp cho các học sinh, sinh viên dễ dàng hình dung và nắm bắt hơn.



Mô hình tượng vua chúa in 3D

Với các tượng vua chúa, các anh hùng lịch sử trong tiết học lịch sử sẽ tăng thêm hứng thú cho các học sinh.



Mô hình địa lý đồi núi in 3D

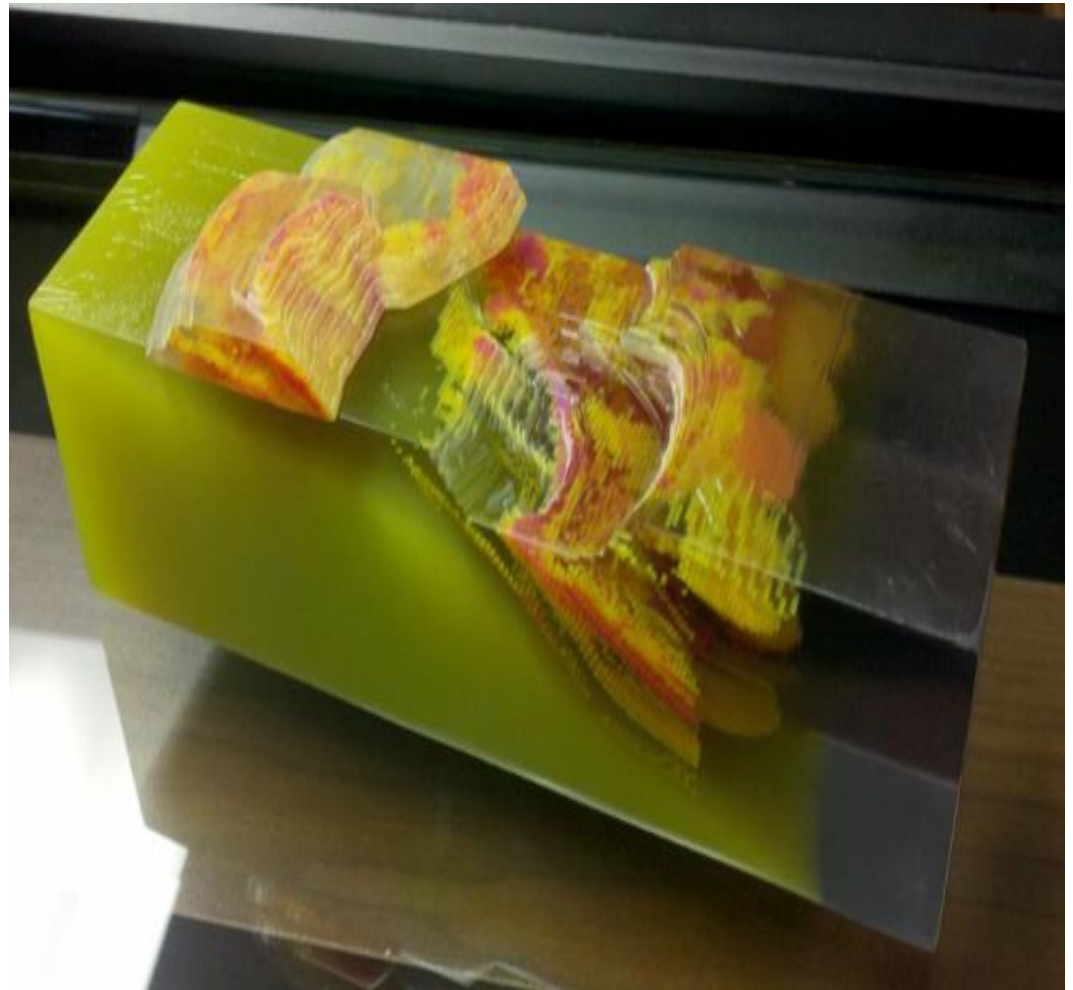
Tiết học địa lý với các mô hình địa hình đồi núi giúp học sinh dễ hiểu và nắm bắt tốt hơn.



Mô hình các chi tiết máy in 3D

Với công nghệ in 3D, việc chế tạo các mô hình cụm chi tiết máy phức tạp sẽ trở nên dễ dàng với chỉ 1 máy in, đặc biệt một số mô hình cụm chi tiết máy sau khi in có thể vận hành được để thể hiện các chức năng mong muốn.

In 3D có thể cho ra các mô hình địa chất có độ phân giải cao tương ứng với công nghệ in thích hợp. Ứng dụng tốt các ngành địa chất học, khảo cổ học.



Mô hình địa chất in 3D

13. Nhóm sản phẩm phục vụ nông nghiệp và thủy sản



13. Nhóm sản phẩm phục vụ nông nghiệp và thủy sản



13. Nhóm
sản phẩm
phục vụ
nông
nghiệp và
thủy sản



13. Nhóm sản phẩm phục vụ nông nghiệp và thủy sản



13. Nhóm sản phẩm phục vụ nông nghiệp và thủy sản



In 3D trong nông nghiệp

 LIVING TREE
FARMING



Công nghệ in 3 D trong nuôi trồng thủy sản

- Máy in 3D đang ngày càng rẻ hơn, và trong tương lai gần khả năng lớn chúng sẽ trở nên thông dụng như máy pha ca phê trong gia đình.
- 3Dponics là một doanh nghiệp cung cấp các file hướng để in 3 D **các hệ thống thủy canh**.
- Công nghệ này không những được sử dụng trong ngành thủy sản trong **các hệ thống thủy canh lai**, mà còn có khả năng dẫn đến sự ra đời của mô hình thủy sản tại nhà.

Công nghệ in 3 D trong nuôi trồng thủy sản

Một ví dụ khác cho ứng dụng công nghệ in 3D trong thủy sản là mô hình **robot cá** được in bởi Viện công nghệ Massachusetts (MIT) có khả năng bắt chước chuyển động của cá thật.

Những công nghệ như trên có thể mở ra **những cơ hội để nghiên cứu và hiểu biết hơn về môi trường tự nhiên của những loài sống dưới nước.**

Những hiểu biết về thủy sản trong môi trường tự nhiên sẽ giúp cải thiện điều kiện và **tạo một môi trường sống tốt hơn cho thủy sản nuôi.**



Cá robot được phát triển bởi Phòng thí nghiệm trí tuệ nhân tạo và khoa học máy tính của MIT.

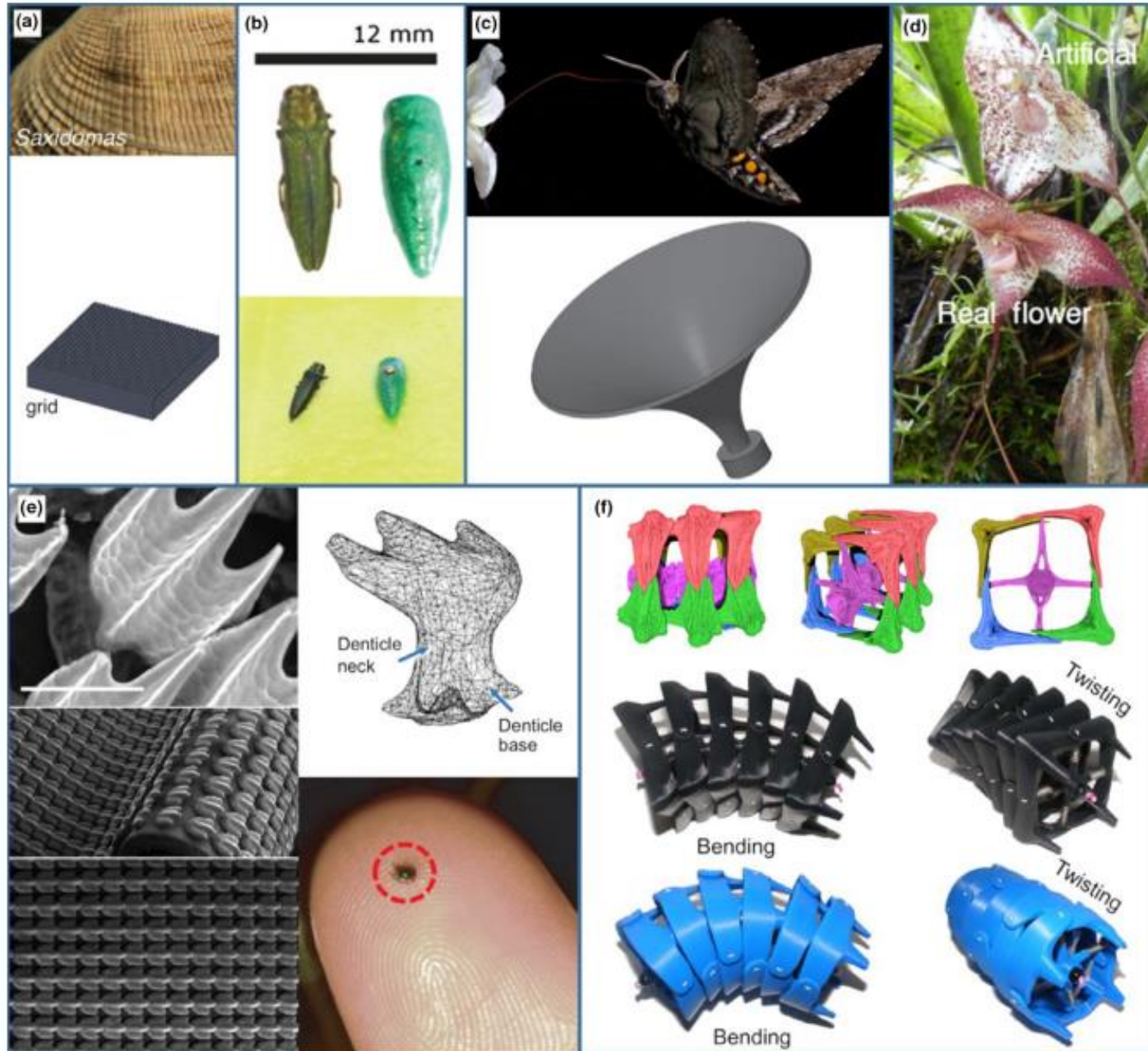
Công nghệ in 3 D trong nuôi trồng thủy sản

Một ứng dụng khác của in 3 D liên quan đến **sản xuất rong biển và tảo**.

Nuôi trồng thủy sản bao gồm các giống thực vật được nuôi trong các vùng nước và trong không gian này, tảo đặc biệt hứa hẹn tạo đột phá và thậm chí cứu mạng sống cho con người.

Tảo đã được sử dụng để tạo ra một **vật liệu rẻ tiền thân thiện với môi trường dưới dạng gel được sử dụng để in 3D các thiết bị cấy ghép vào cơ thể con người**.

14.
Nhóm
sản phẩm
phục vụ
nghiên
cứu sinh
học, tiến
hóa và hệ
sinh thái



Một cửa hàng bán máy in 3D tại một trung tâm máy tính





瑞思實業有限公司

3D evolutionary dvance ources



3D 列印機、3D 掃描器、所有3D 列印問題一次解決！

列印專門店

A.01-0





American Girl

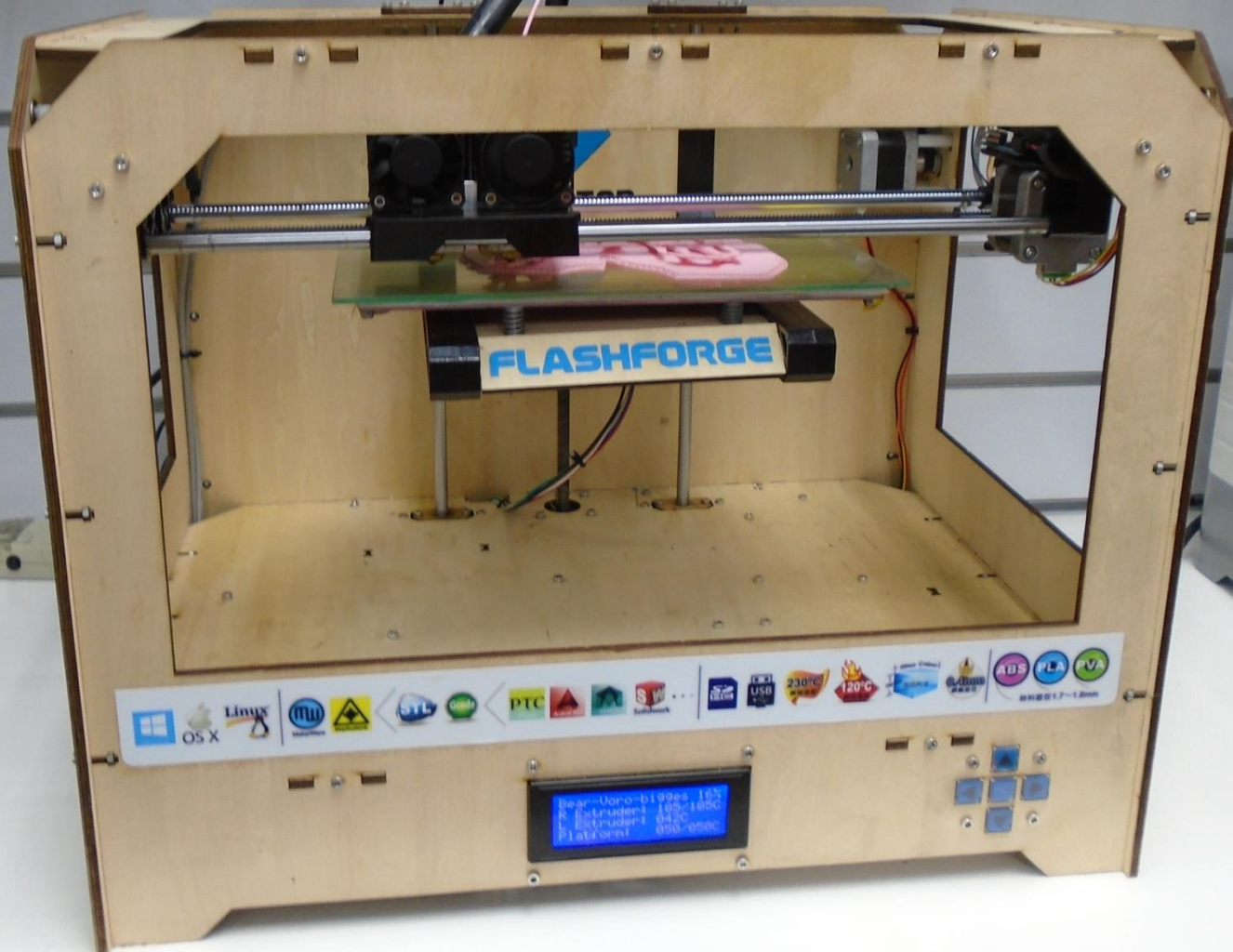
ABS Filament 1kg
ABS 立現 售價
1200

PLA Filament 1kg
PLA 立現 售價
1200

Dissolvable Filament 1kg
可溶性耗材
售價 1500

SoftFlex Filament 500g
柔性(軟絲)
售價 600

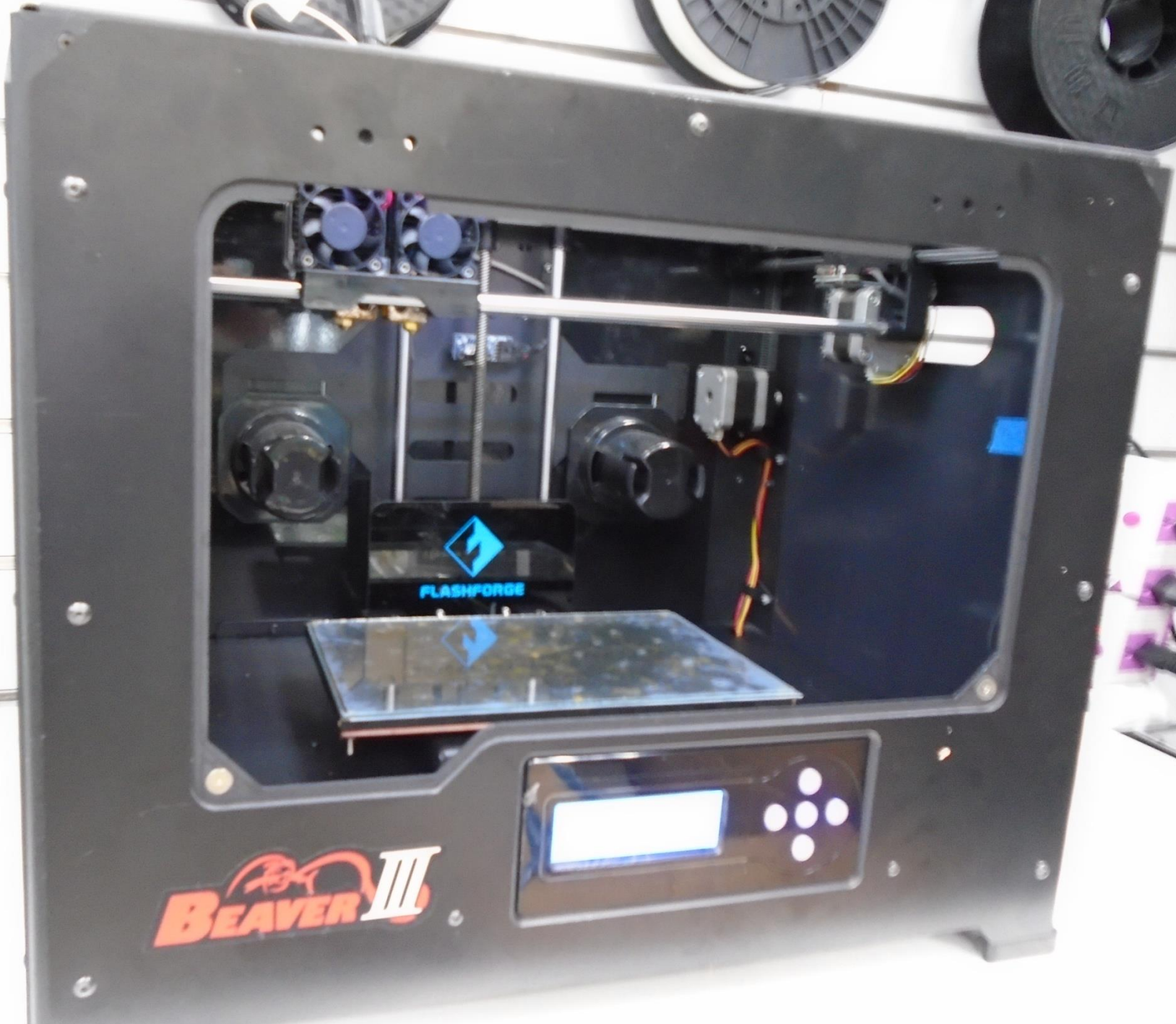
瑞恩3D列印專門店



FLASHFORGE



Layer: 100-1199aa 155
E: Extruder: 165-165C
E: Extruder: 015C
Platform: 000-000C





快速簡便 不占信用卡額度
詳情請洽店內人員
EAS 易辦事有限公司
3331 182 手機: 093 21186

FLASHFORGE

Stacks of white boxes on shelves, likely containing stationery or office supplies.

Various toys and figurines displayed in a glass case, including a Star Wars Iron Man figure and other collectibles.

WOODWORKER
The Professional
The Best Quality
The Lowest Price

30
中租分期
免口卡

Best 3D Printers, December 2019

ANYCUBIC I3 MEGA 3D Printer

(250 bảng Anh # 7,7 triệu đồng, Amazon)



Best 3D Printers, December 2019

Anet A6 3D Printer DIY Kit Set

(129 bảng Anh # 4 triệu đồng, Amazon)



Best 3D Printers, December 2019

Flashforge 3D Printer Finder Single Extruder Printer
(221 bảng Anh # 6,8 triệu đồng, Amazon)

