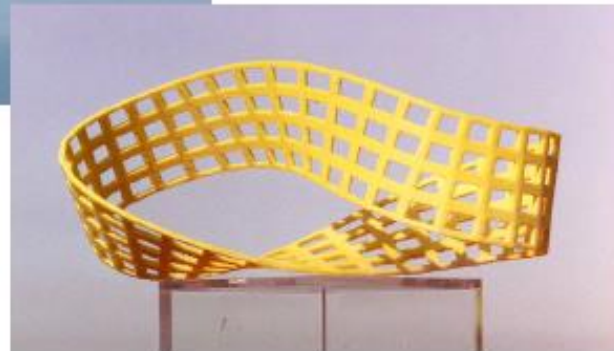


CÔNG NGHỆ GIA CÔNG PHI TRUYỀN THỐNG & TẠO MẪU NHANH

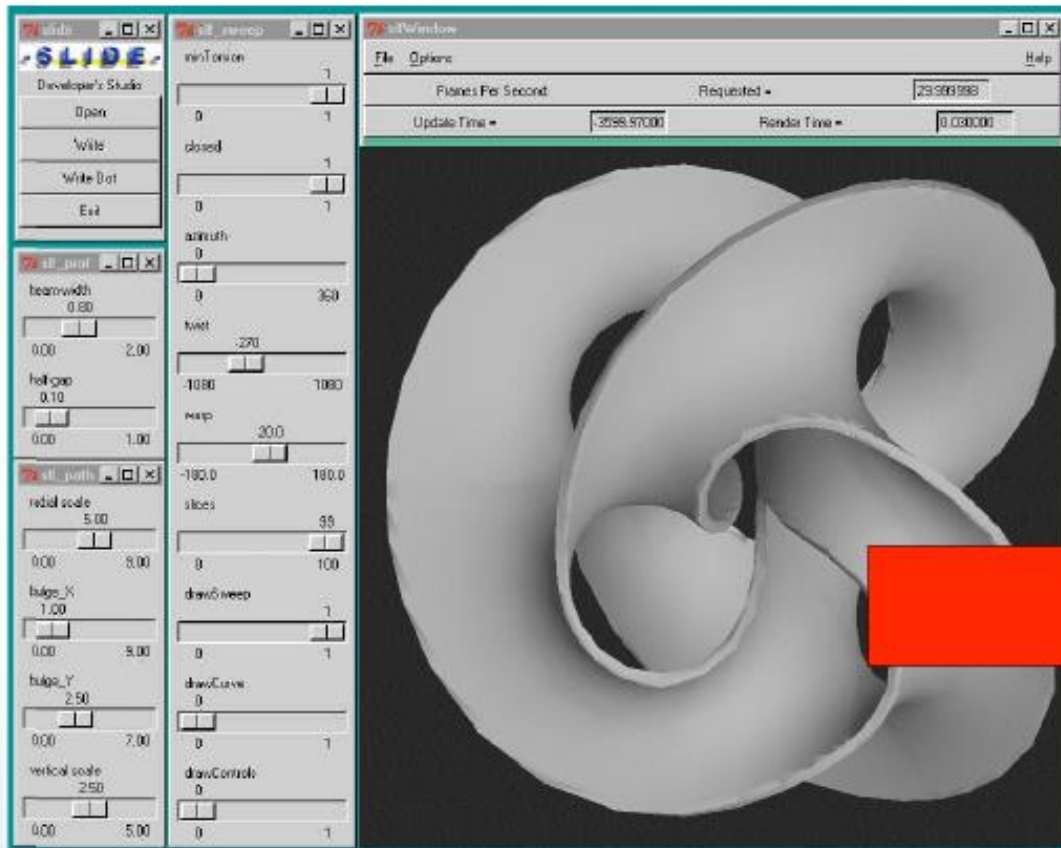
Số TC: 2

GV: ThS. Võ Thanh Được

How do we make physical objects?



How do we make complex objects quickly?

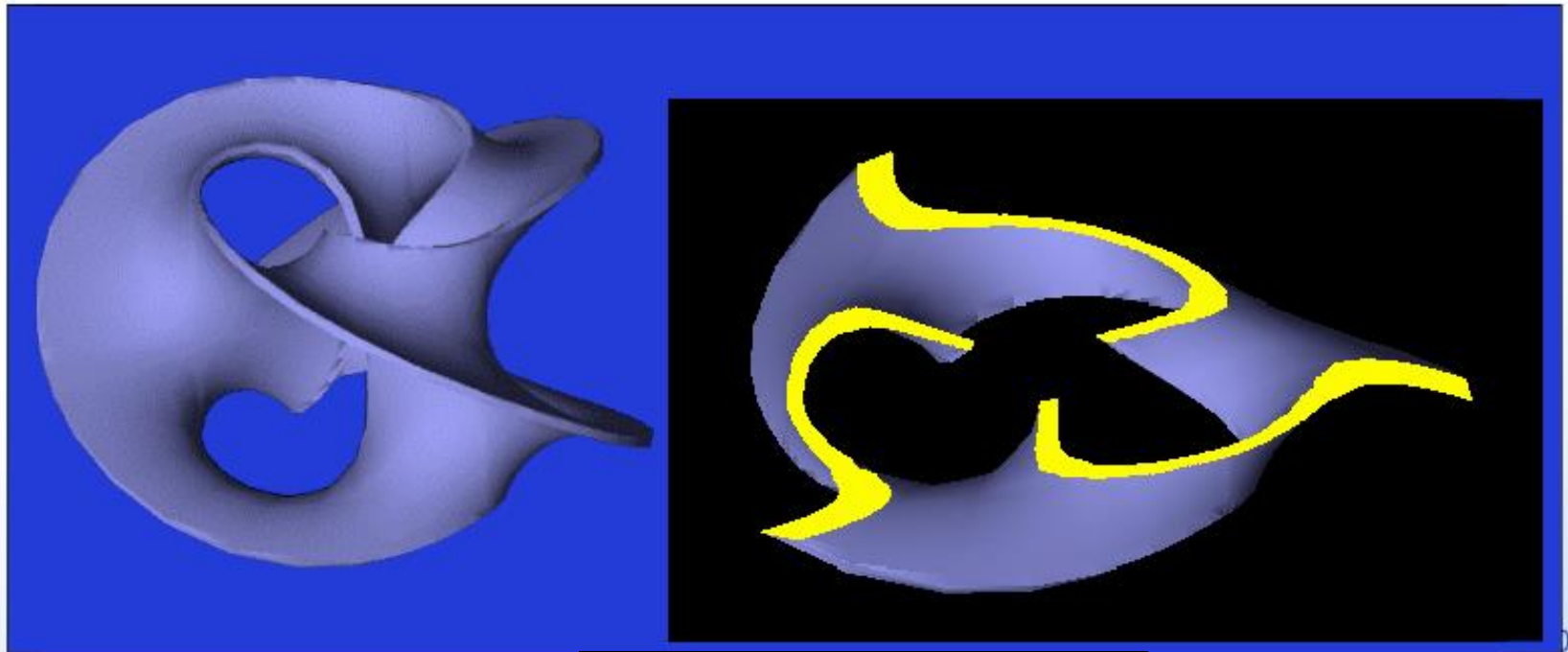


Rapid Prototyping (RP)

...Solid Freeform Fabrication (SFF)
...Layered Manufacturing (LM)

- **Additive**

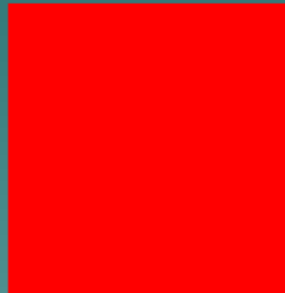
- build-up of complex 3D shapes by layers



Main types of manufacturing

- **Subtractive**
 - remove material selectively from stock
- **Net shape**
 - re-form material into new shape
- **Additive**
 - build up material in chosen locations
- **Constructive**
 - combine separately formed shapes

Product Fabrication Approaches



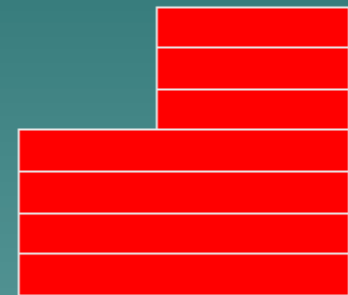
Machining



Joining



Forming



Layer Deposition or
Rapid Prototyping

BA THỜI KỲ CỦA QUÁ TRÌNH TẠO MẪU.

- a. Thời kỳ đầu : tạo mẫu bằng tay**
- b. Thời kỳ thứ hai: phần mềm tạo mẫu hay tạo mẫu ảo**
- c. Thời kỳ thứ ba: quá trình tạo mẫu nhanh**

BA THỜI KỲ CỦA QUÁ TRÌNH TẠO MẪU.

a. Thời kỳ đầu : tạo mẫu bằng tay

Thời kỳ đầu tiên ra đời cách đây vài thế kỷ. Trong thời kỳ này, các mẫu điển hình không có độ phức tạp cao và chế tạo một mẫu trung bình mất khoảng 4 tuần. Phương pháp tạo mẫu phụ thuộc vào tay nghề và thực hiện công việc một cách cực kỳ nặng nhọc.

BA THỜI KỲ CỦA QUÁ TRÌNH TẠO MẪU.

b. Thời kỳ thứ hai: phần mềm tạo mẫu hay tạo mẫu ảo

Thời kỳ thứ hai của tạo mẫu phát triển vào những năm 1970. Thời kỳ này đã có phần mềm tạo mẫu hay tạo mẫu ảo. Việc ứng dụng CAD/CAE/CAM đã trở nên rất phổ biến. Phần mềm tạo mẫu sẽ phá vỡ trên máy vi tính những suy tưởng, ý tưởng mới.

Các mẫu trong thời kỳ này trở nên phức tạp hơn nhiều so với thời kỳ đầu (khoảng hơn hai lần). Thời gian yêu cầu cho việc tạo mẫu khoảng 16 tuần, tính chất vật lý của mẫu vẫn còn phụ thuộc vào các phương pháp tạo mẫu cơ bản trước. Tuy nhiên, việc vận dụng các máy gia công chính xác đã cải thiện tốt hơn các tính chất vật lý của mẫu.

Cùng với sự tiến bộ trong lĩnh vực tạo mẫu nhanh trong thời kỳ thứ ba, có sự trợ giúp rất lớn của quá trình tạo mẫu ảo. Tuy nhiên, vẫn còn tranh cãi về những giới hạn của công nghệ tạo mẫu nhanh như: Sự giới hạn về vật liệu (hoặc bởi vì chi phí cao hoặc cách sử dụng cho từng vật liệu không giống nhau để tạo chi tiết).

BA THỜI KỲ CỦA QUÁ TRÌNH TẠO MẪU.

c. Thời kỳ thứ ba: quá trình tạo mẫu nhanh

Quá trình tạo mẫu rỗng thích hợp cho việc sản xuất trên bàn nâng hay công nghệ sản xuất lớp. Công nghệ này thể hiện quá trình phát triển tạo mẫu trong thời kỳ thứ ba. Việc phát minh ra các thiết bị tạo mẫu nhanh là một phát minh quan trọng. Những phát minh này đã đáp ứng được yêu cầu của giới kinh doanh trong thời kỳ này: giảm thời gian sản xuất, độ phức tạp của mẫu tăng, giảm chi phí. Ở thời điểm này người tiêu dùng yêu cầu các sản phẩm cả về chất lượng lẫn mẫu mã, nên mức độ phức tạp của chi tiết cũng tăng lên, gấp ba lần mức độ phức tạp mà các chi tiết đã được làm vào những năm của thập niên 70. Nhưng nhờ vào công nghệ tạo mẫu nhanh nên thời gian trung bình để tạo thành một chi tiết chỉ còn lại 3 tuần so với 16 tuần ở thời kỳ thứ hai. Năm 1988, hơn 20 công nghệ tạo mẫu nhanh đã được nghiên cứu.

MỘT SỐ KHÁI NIỆM CƠ BẢN

KHÁI NIỆM VỀ CÔNG NGHỆ TẠO MẪU NHANH

- Các tác giả như Kochan, Chen, Jack Zhou... đều quan niệm rằng tạo mẫu nhanh là quá trình tạo mẫu vật lý từ những thiết kế 3D trên máy tính.
- Theo Kochan tạo mẫu nhanh là tạo mẫu (mô hình vật lý) từ thiết kế 3D (mô hình ảo). Ngoài tên gọi Tạo mẫu nhanh (Rapid Prototyping) người ta còn gọi là Layered Manufacturing, 3D Printing, Desktop Manufacturing và Solid Freeform Fabrication.
- Trong bài giảng của mình, GS Chen – Đại học Quốc gia NTU của Đài Loan khẳng định: “Tạo mẫu nhanh là chế tạo nhanh mẫu sản phẩm từ mô hình thiết kế 3D”. Ngoài ra GS Chen cũng đưa ra thêm các tên gọi mới như: Automated Fabrication, Tool – less Manufacturing.
- Jack Zhou ĐH Drexel lại đưa ra khái niệm sau đây : *“Tạo mẫu nhanh là kỹ thuật tạo “tự động” mô hình vật lý hoặc mẫu từ mô hình ảo 3D. Tạo mẫu nhanh là kỹ thuật sao chép 3 chiều (3D Photocopy) của sản phẩm”*.

KHÁI NIỆM VỀ CÔNG NGHỆ TẠO MẪU NHANH

- Một số tác giả khác lại nêu khái niệm quá trình tạo mẫu nhanh dựa trên những nguyên tắc bồi đắp vật liệu, gia công theo lớp hoặc đặc điểm tạo mẫu không cần khuôn.
- Joe Beaman cho rằng tạo mẫu nhanh là gia công trực tiếp chi tiết, bộ phận hoặc mẫu từ thiết kế 3D không cần khuôn mẫu đặc biệt và sự can thiệp của con người.
- Theo GS Fritz Kloeke (Đại học Aachen) thì: “*Tạo mẫu nhanh là quá trình tạo mẫu theo từng lớp trực tiếp từ dữ liệu thiết kế 3D và là quá trình tạo mẫu không cần dùng khuôn và dụng cụ*”.
- TS Chris Zhang (ĐH Saskatchewan) quan niệm Tạo mẫu nhanh là quá trình tạo mẫu theo nguyên tắc bồi đắp vật liệu (thêm vật liệu vào).

KHÁI NIỆM VỀ CÔNG NGHỆ TẠO MẪU NHANH

- Năm 2001 Terry Wohler – Chủ tịch Hiệp hội tạo mẫu nhanh thế giới đã đưa ra khái niệm sau đây: *“Tạo mẫu nhanh là công nghệ chế tạo mô hình vật lý hoặc mẫu sản phẩm từ dữ liệu thiết kế 3D trên máy tính hoặc từ dữ liệu chụp cắt lớp điện toán CT, cộng hưởng từ MRI hoặc từ dữ liệu của các thiết bị số hóa 3D”*. Tạo mẫu nhanh là công nghệ chế tạo mô hình vật lý hoặc mẫu sản phẩm từ những dữ liệu sau đây:
 - ✓ Thiết kế 3D trên máy tính.
 - ✓ Dữ liệu chụp cắt lớp điện toán CT và cộng hưởng từ MRI.
 - ✓ Dữ liệu từ các thiết bị số hóa 3D như các máy đo tọa độ CMM, máy quét 3D (3D scanner),...

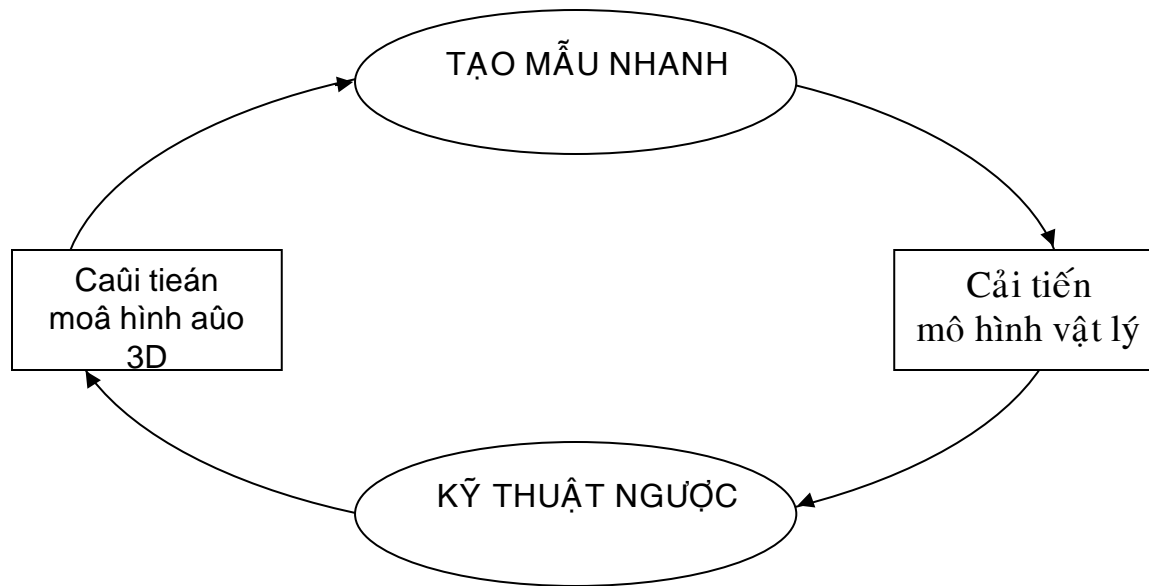
KHÁI NIỆM VỀ CÔNG NGHỆ TẠO MẪU NHANH

- Đặc điểm thứ nhất của định nghĩa này là quá trình tạo mẫu từ những kết quả của quá trình thiết kế thuận.
- Đặc điểm thứ hai của định nghĩa này là quá trình tạo mẫu các sản phẩm y học từ những dữ liệu của phương pháp kỹ thuật ngược bằng các công cụ máy chụp cắt lớp điện toán hoặc máy cộng hưởng từ.
- Đặc điểm thứ ba của định nghĩa này là quá trình tạo mẫu các sản phẩm công nghiệp từ những dữ liệu của phương pháp kỹ thuật ngược bằng các công cụ số hóa 3D.

MỤC ĐÍCH CỦA VIỆC TẠO MẪU NHANH

- Tạo mẫu là một công việc quan trọng của quá trình thiết kế, chế tạo sản phẩm. Có thể nói tạo mẫu là mô hình hóa ý tưởng của người thiết kế. Cho nên trước khi sản xuất hàng loạt sản phẩm bao giờ người ta cũng tạo mẫu để nghiên cứu xem xét, phân tích sự phù hợp của mẫu so với những yêu cầu của sản phẩm.
- Kỹ thuật ngược có quan hệ mật thiết với tạo mẫu nhanh và có vai trò quan trọng để sửa đổi cải tiến và thiết kế một cách sáng tạo mô hình ảo trên máy tính và được minh họa qua sơ đồ

MỤC ĐÍCH CỦA VIỆC TẠO MẪU NHANH



MỤC ĐÍCH CỦA VIỆC TẠO MẪU NHANH

- Ngày nay với sự phát triển của công nghệ CAD/CAM, công nghệ tạo mẫu nhanh, thì việc tạo mẫu trở thành công đoạn cực kỳ quan trọng trong việc phát triển sản phẩm mới. Tạo mẫu nhanh cho phép rút ngắn chu kỳ chuẩn bị sản xuất và sản xuất để đưa nhanh sản phẩm ra thị trường.
- Công nghệ tạo mẫu nhanh là một kỹ thuật để cạnh tranh sản phẩm của mỗi doanh nghiệp trong thời đại hiện nay.
- Ngoài ra công nghệ tạo mẫu nhanh có khả năng thay đổi mẫu mã sản phẩm một cách nhanh chóng.
- Chính vì lẽ đó mục đích của tạo mẫu nhanh hiện nay chính là để chào hàng và quảng cáo tiếp thị sản phẩm mới cũng như để nghiên cứu, xem xét và phân tích tính phù hợp của mẫu.

MỤC ĐÍCH CỦA VIỆC TẠO MẪU NHANH

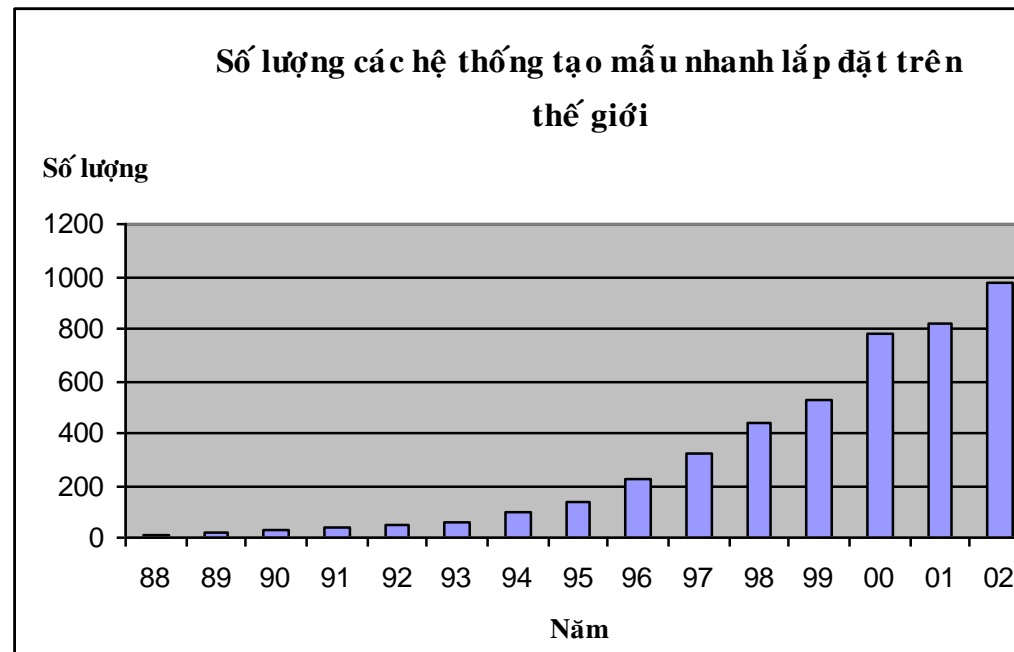
- Hiện nay tạo mẫu nhanh là một công nghệ có tốc độ phát triển như vũ bão và là công nghệ của thế kỷ 21. Công nghệ này áp dụng tích hợp các thành tựu của công nghệ thông tin, công nghệ tự động, cơ khí chính xác và quang học, laser, cũng như công nghệ vật liệu.
- Trong các cuốn sách *Sản xuất ở thế kỷ 21* của K Wrigh cũng như cuốn *Nền sản xuất hiện đại trong thế kỷ 21* của các giáo sư Trung Quốc đều đề cập đến công nghệ tạo mẫu nhanh và phương pháp kỹ thuật ngược.

SỰ RA ĐỜI VÀ PHÁT TRIỂN CỦA CÔNG NGHỆ TẠO MẪU NHANH

- Lịch sử ra đời của công nghệ tạo mẫu nhanh được đánh dấu bằng sáng chế của Hull vào năm 1984 về Thiết bị tạo hình lập thể (Stereolithography Apparatus - SLA), được công nhận vào năm 1986 và thương mại hóa bởi công ty 3D System vào năm 1987.
- Sau khi được thương mại hóa vào năm 1987, 34 hệ thống đã được cung cấp vào năm 1998. Và theo báo cáo tổng kết của Hiệp hội Tạo mẫu nhanh thế giới do Wohler làm chủ tịch, tính đến năm 2001, đã có khoảng 8000 hệ thống tạo mẫu nhanh được trang bị cho 53 nước trên thế giới.[74]

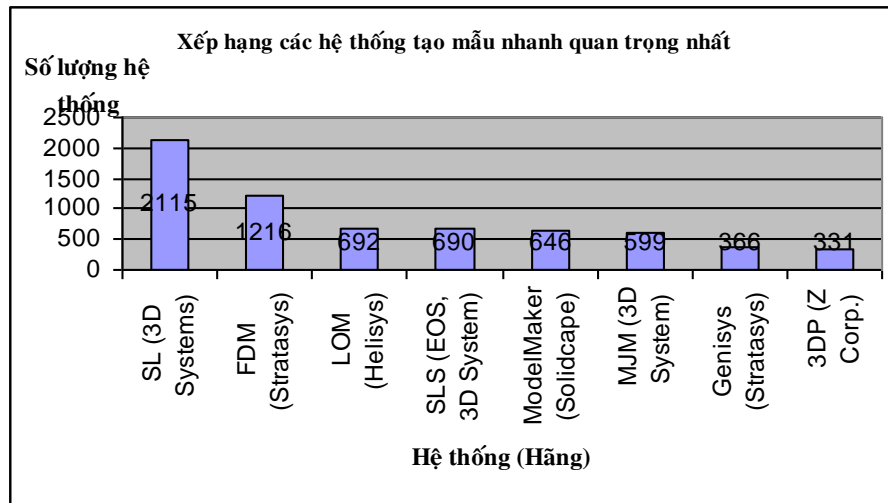
SỰ RA ĐỜI VÀ PHÁT TRIỂN CỦA CÔNG NGHỆ TẠO MẪU NHANH

- Theo GS. Clocke, số lượng hệ thống tạo mẫu nhanh được sử dụng tăng lên không ngừng hàng năm, được minh họa trên đồ thị sau:



SỰ RA ĐỜI VÀ PHÁT TRIỂN CỦA CÔNG NGHỆ TẠO MẪU NHANH

- Mỗi phương pháp công nghệ tạo mẫu nhanh có những đặc điểm và ứng dụng riêng biệt, nên số lượng thiết bị của từng loại cũng khác nhau theo như biểu đồ sau đây:



Từ biểu đồ này cho thấy:

- công nghệ SLA có 2115 hệ thống, chiếm tỉ lệ 31%
- công nghệ FDM có 1216 hệ thống, chiếm tỉ lệ 17,82%
- công nghệ LOM có 692 hệ thống, chiếm tỉ lệ 10,2%
- công nghệ SLS có 690 hệ thống, chiếm tỉ lệ 9,8%

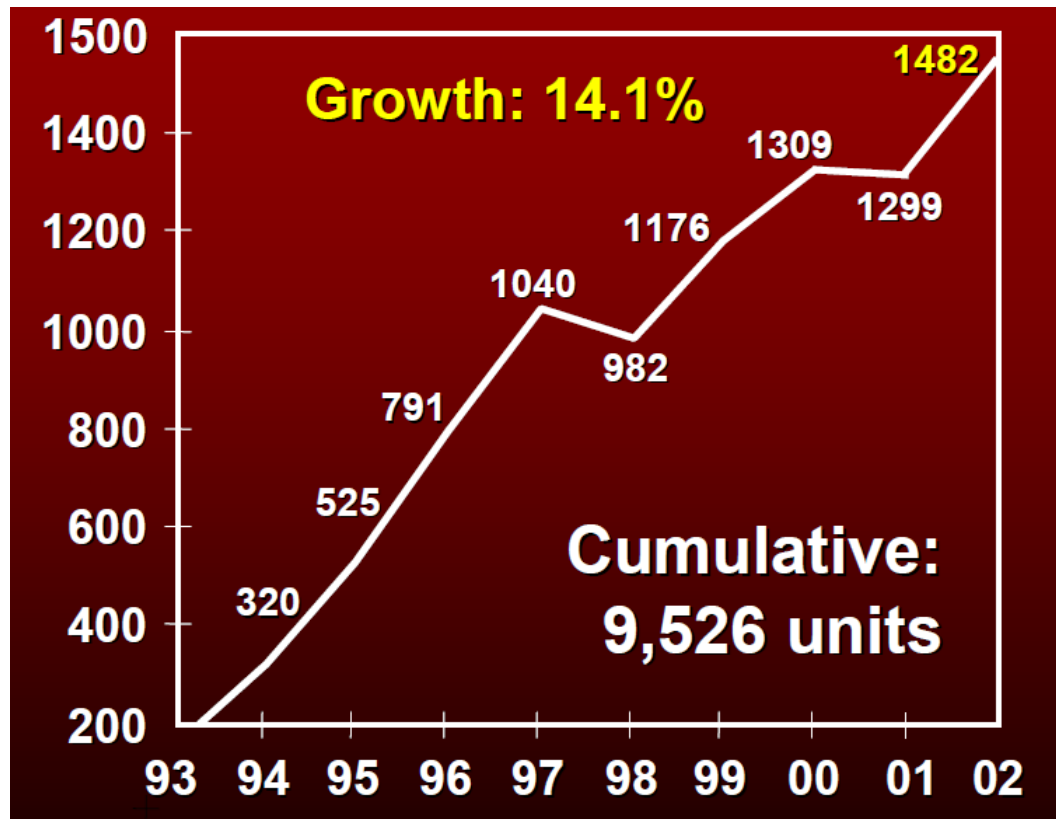
SỰ RA ĐỜI VÀ PHÁT TRIỂN CỦA CÔNG NGHỆ TẠO MẪU NHANH

➤ **Last year, 28 companies produced and sold RP machines**

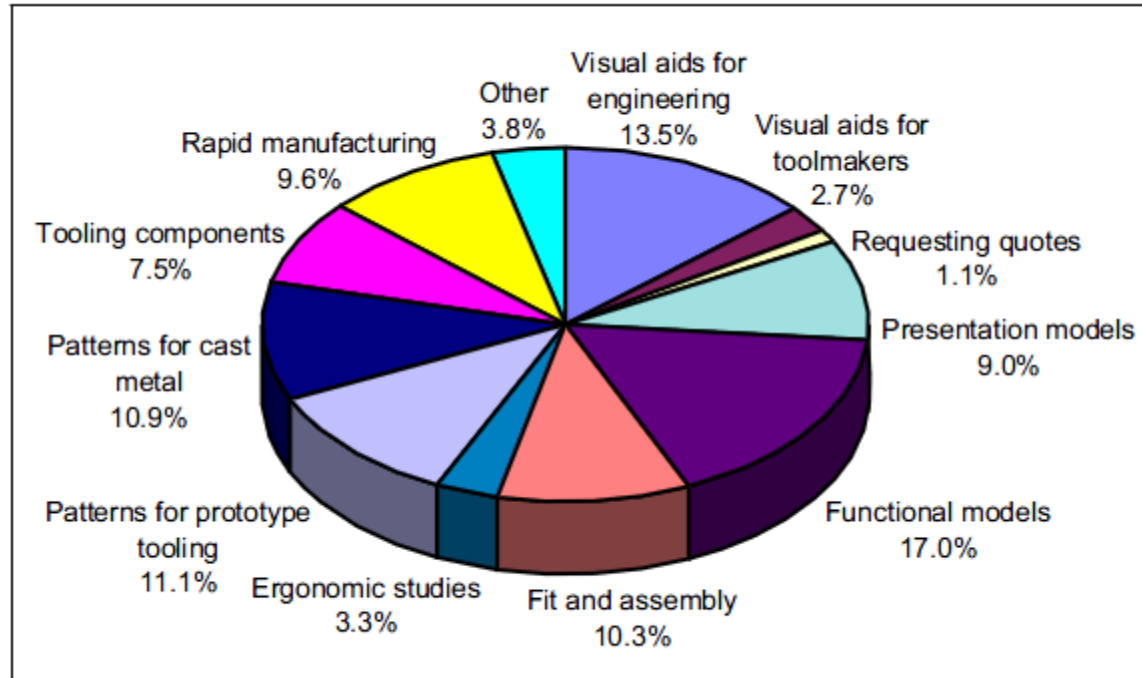
**11 U.S., 7 Japan,
4 Germany, 3 China,
1 Singapore, 1
Sweden,
and 1 Israel**

SỰ RA ĐỜI VÀ PHÁT TRIỂN CỦA CÔNG NGHỆ TẠO MẪU NHANH

➤ RP unit sales worldwide

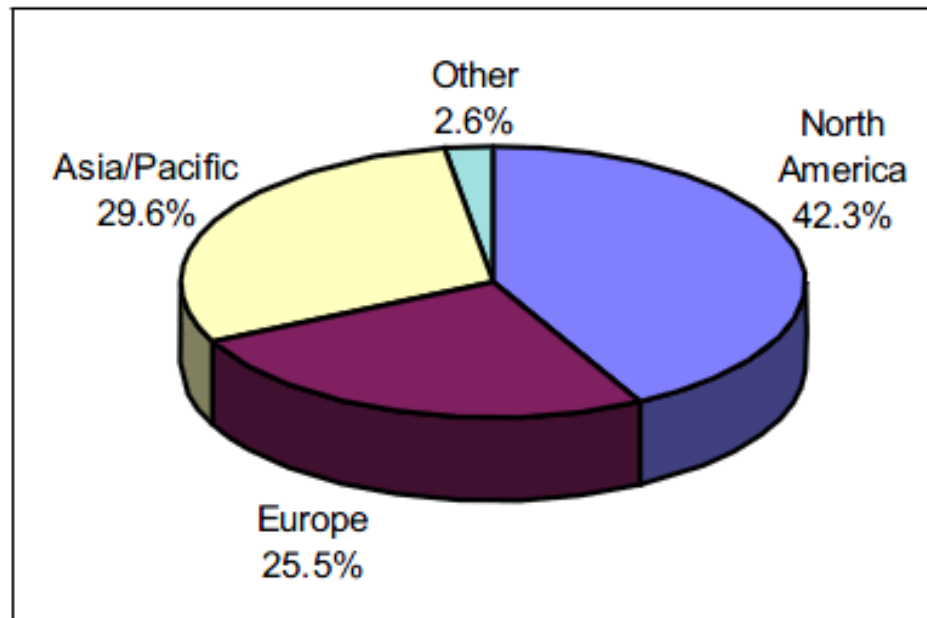


SỰ RA ĐỜI VÀ PHÁT TRIỂN CỦA CÔNG NGHỆ TẠO MẪU NHANH



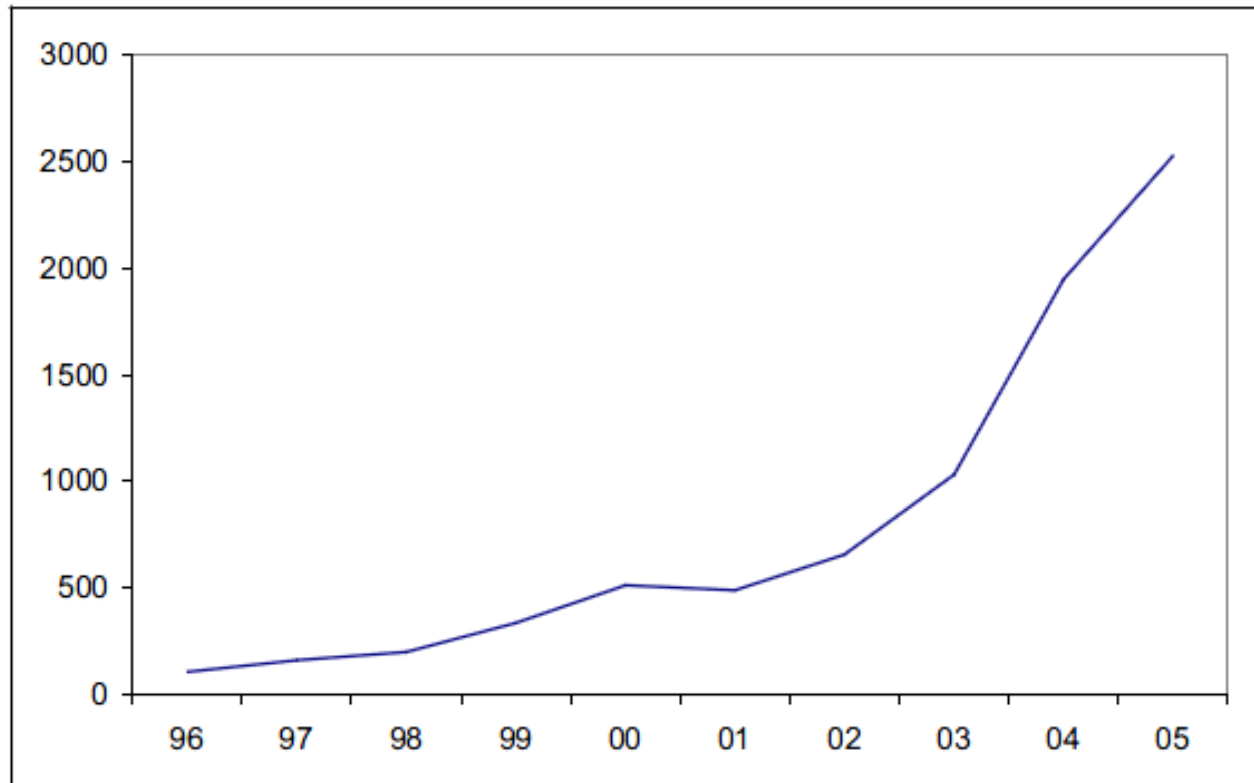
Source: Wohlers Report 2006

SỰ RA ĐỜI VÀ PHÁT TRIỂN CỦA CÔNG NGHỆ TẠO MẪU NHANH



Source: Wohlers Report 2006

SỰ RA ĐỜI VÀ PHÁT TRIỂN CỦA CÔNG NGHỆ TẠO MẪU NHANH



Source: Wohlers Report 2006

SỰ RA ĐỜI VÀ PHÁT TRIỂN CỦA CÔNG NGHỆ TẠO MẪU NHANH

Roadmap for Additive Manufacturing

**Identifying the Future of
Freeform Processing**

2009

SỰ RA ĐỜI VÀ PHÁT TRIỂN CỦA CÔNG NGHỆ TẠO MẪU NHANH

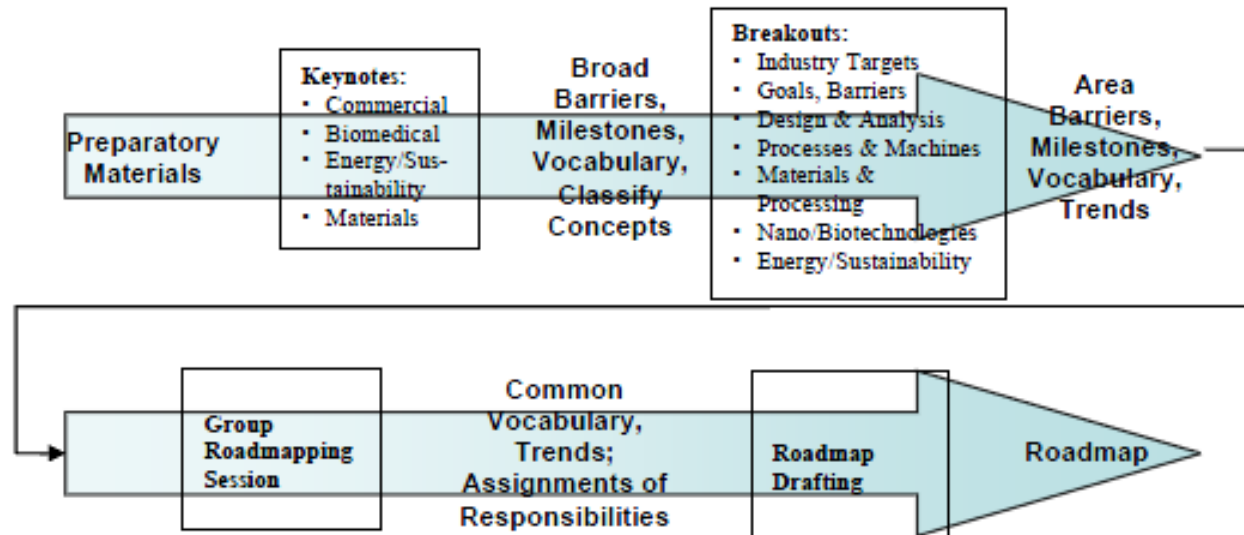


Figure 1.1 Schematic of Activities and Information Flows at the Workshop.

SỰ RA ĐỜI VÀ PHÁT TRIỂN CỦA CÔNG NGHỆ TẠO MẪU NHANH

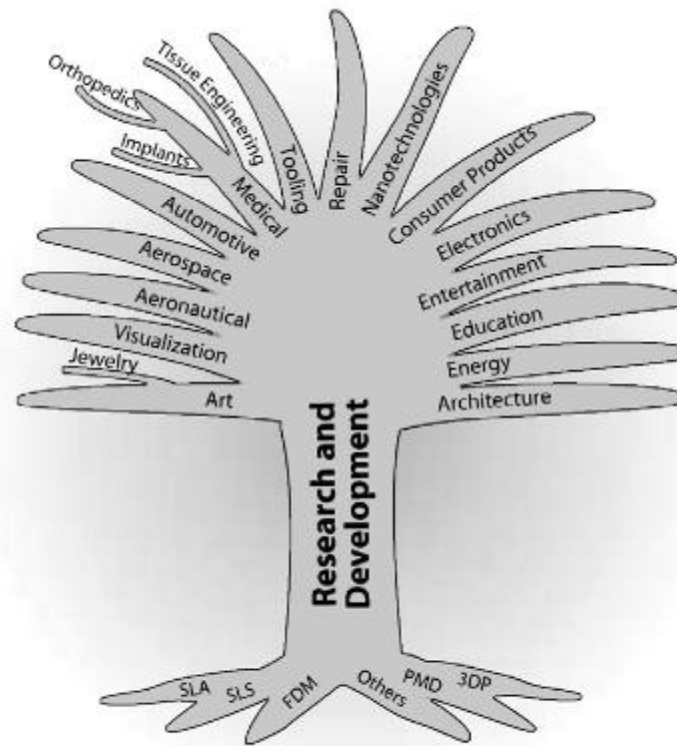


Figure 1.2 Schematic Visualization of the AM Field and Research Opportunities and Efforts

PHÂN LOẠI CÁC PHƯƠNG PHÁP TẠO MẪU NHANH

- DỰA TRÊN CƠ SỞ CHẤT LỎNG
- DỰA TRÊN CƠ SỞ DẠNG TẤM CỨNG
- DỰA TRÊN CƠ SỞ DẠNG BỘT

PHÂN LOẠI CÁC PHƯƠNG PHÁP TẠO MẪU NHANH

- Thiết bị tạo mẫu lập thể SLA.
- Thiết bị xử lý dạng khối Cubital (SGC).
- Thiết bị tạo mẫu dạng khối Sony (SCS).
- Thiết bị Laser – tử ngoại tạo vật thể dạng khối Misuibishi (SOUP).
- Thiết bị tạo hình lập thể của EOS.
- Thiết bị tạo ảnh khối của Teijin Seikils.
- Thiết bị tạo mẫu nhanh của Meiko cho ngành công nghiệp đồ trang sức.
- SLP của Denken.
- COLAMM của Misui.
- LMS của Fockele và Schwarze

PHÂN LOẠI CÁC PHƯƠNG PHÁP TẠO MẪU NHANH

- Thiết bị chế tạo vật thể từng lớp mỏng (LOM).
- Thiết bị mẫu làm nóng chảy của Stratasys (FDM).
- Thiết bị dập nóng và chọc chất kết dính của KiRa.
- Thiết bị tạo mẫu nhanh của Kenergy.
- Thiết bị tạo mẫu 3D của Multi-Jet.
- Thiết bị tạo mẫu nhanh của IBM.
- Thiết bị tạo mẫu cát của công ty Model Maker MM-6B.
- Sparx AB's Hot Plot.
- Tạo mẫu không gian giới hạn của Laser CAMM

PHÂN LOẠI CÁC PHƯƠNG PHÁP TẠO MẪU NHANH

- Thiết bị in laser của DTM (SLS).
- Thiết bị sản xuất khuôn đúc trực tiếp của Soligen (DSPC).
- Thiết bị xử lý hóa cứng nhiều giai đoạn của Fraunhofer (MJS).
- Hệ thống các thiết bị EOSINT của EOS.
- Thiết bị sản xuất công nghệ đường đạn đạo (BPM).
- Thiết bị sản xuất in 3D của MIT (3DP).

ƯU ĐIỂM

- ❖ Tốc độ nhanh bằng cách ứng dụng SLA lưu mét trong những phương pháp khác nhau, các kỹ thuật tạo ra những sản phẩm với hình thức đẹp nhất và mục đích những phương pháp truyền thống không thể hiện được. Ví dụ như việc thiết kế các vật, rặng như chiếc ghế trụ, sản phẩm...v.v...
- ❖ Tuy thời gian gia công mét sản phẩm phải tốn dụng cụ, nhưng so với những phương pháp gia công khác lại rất ngắn gọn. Việc này rất quan trọng trong việc phát triển sản phẩm của các xí nghiệp công nghiệp, thiết kế, kiểm tra trên.

ƯU ĐIỂM

- Tăng khả năng quan sát chi tiết.
- Chế tạo được những chi tiết có độ phức tạp

cao.

- Giảm thời gian chế tạo chi tiết.
- Tăng khả năng tối ưu hoá và phát triển sản

phẩm.

- Kiểm tra được tính chính xác của chi tiết.
- Tạo nên một kênh thông tin hiệu quả giữa

những bộ

phận có liên quan

NHƯỢC ĐIỂM

- Bề mặt mẫu tạo ra có độ nhám cao do nguyên tắc gia công theo lớp, đặc biệt là những nơi có độ dốc.
- Vật liệu dùng cho tạo mẫu nhanh là đặc thù đắt tiền do hãng sản xuất chế tạo, do đó sản phẩm làm ra chỉ là mẫu thử về hình dạng của sản phẩm tương lai, chứ không mang tính sử dụng lâu dài.
- Vật liệu làm tạo mẫu nhanh còn bị hạn chế về chủng loại.

ỨNG DỤNG

- *Trong công nghiệp*
- *Trong y học*
- *Trong quốc phòng*
- *Nữ trang*
- *Trong đào tạo*
- *Trong kiến trúc*

RP Industrial Applications



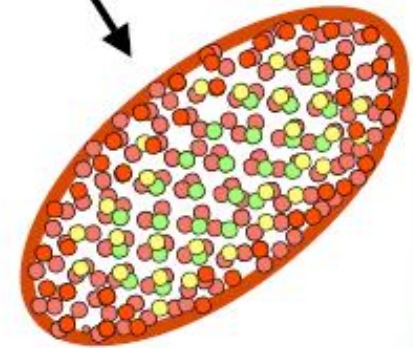
- Design review
- Positives for molds
- Functional testing



RP Medical Applications



- Prosthetics
- Pharmaceuticals
 - Micro-structure control
- Tissue engineering



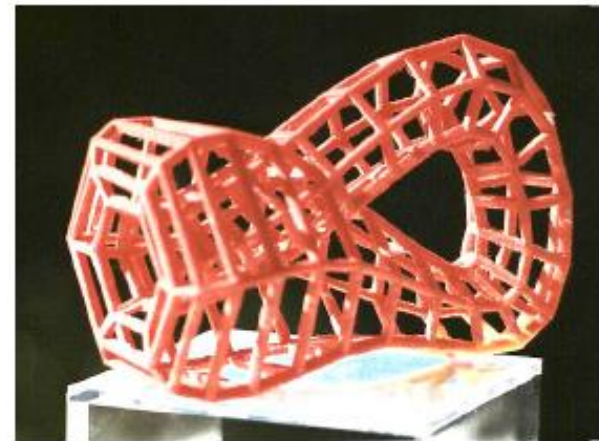
RP Educational Applications



- Scientific Visualization
- Topological Models
- Tactile Mathematics



Hyperbolic paraboloid w/ Braille annotations (Stewart Dickson)



Klein Bottle Skeleton (Séquin)

RP Artistic Applications



- Jewelry
- Sculpture



“Ora Squared”
(Bathsheba Grossman)

Ý NGHĨA

- **Marshal Burn**, Principle of Automated Fabrication, 1993.
- **K. Wrigh**, 21st Century Manufacturing, Mc Graw Hill 2001.
- Báo cáo của **Kaperalo** – Trưởng phòng thí nghiệm Tạo mẫu nhanh của hãng xe hơi FIAT

NGHIÊN CỨU NGOÀI NƯỚC

- Các hội thảo quốc tế
- Các dự án tạo mẫu nhanh trong công nghiệp (RAPTEC,...)
- Các dự án tạo mẫu nhanh trong y học (NIMBUS, INCS, ANATOMICS, PHIDIAS,...)
- Sách, tạp chí, các luận văn Thạc sĩ, Tiến sĩ.

NGOÀI NƯỚC (2)

Các công trình nghiên cứu đã công bố đã tập trung vào những vấn đề chính sau đây:

- Quy trình công nghệ sản xuất
- Thiết bị cắt lớp điện toán CT
- Các phương pháp công nghệ tạo mẫu nhanh.
- Vật liệu sử dụng để tạo sản phẩm.
- Phần mềm để biến đổi dữ liệu.
- Độ chính xác hình học của sản phẩm
- Phạm vi ứng dụng...
- Tính tương thích trên cơ thể người.

Xu thế chung của thế giới là đầu tiên nghiên cứu về tạo mẫu nhanh (RP), kế đến là tạo dụng cụ nhanh (RT) để đi tới sản xuất nhanh sản phẩm (RM).



TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU NGOÀI NƯỚC

- ▲ Kết quả nghiên cứu lý thuyết và thực nghiệm về công nghệ tạo mẫu nhanh đã được trình bày trong khoảng 20 cuốn sách chuyên về Công nghệ tạo mẫu nhanh.
- ▲ Ngoài sách chuyên môn về tạo mẫu nhanh, các công trình nghiên cứu còn được công bố trên các tạp chí hàng tháng về Tạo mẫu nhanh của Mỹ, Anh và được in trong tạp chí các báo cáo hàng năm của Hội Tạo Mẫu Nhanh Thế Giới về phát triển nhanh sản phẩm.
- ▲ Vì những ưu việt to lớn về kinh tế mà những nghiên cứu về công nghệ tạo mẫu nhanh được triển khai nhanh vào sản xuất và được các nhà sản xuất, hiệp hội gặp gỡ trao đổi. Ví dụ tại cuộc gặp gỡ thượng đỉnh toàn cầu của Hiệp hội các nhà tạo mẫu nhanh trên thế giới được tổ chức vào năm 1998 tại Michigan (Mỹ) có 13 nước tham gia với khoảng 20 báo cáo. Theo báo cáo của ông Kaperalo – Trưởng phòng thí nghiệm Tạo mẫu nhanh của hãng xe hơi FIAT thì “*nếu sản xuất Manifold của động cơ đốt trong theo công nghệ truyền thống phải mất 6 tháng với chi phí 150.000USD, còn nếu áp dụng công nghệ tạo mẫu nhanh thì chỉ cần thời gian 1 tháng, với chi phí giảm 10 lần, còn 15.000USD*”.



TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU NGOÀI NƯỚC

- ▲ Từ những hiệu quả mà Công nghệ Tạo mẫu nhanh mang lại, nhiều nhà nghiên cứu từ nhiều chuyên môn khác nhau đã tham gia nghiên cứu trong lĩnh vực này, trong đó có thể kể đến Giáo sư Dolenc của Đại học Hensinki, xuất thân từ Công nghệ Thông tin, hiện nay là chuyên gia viết phần mềm cho công nghệ tạo mẫu nhanh; Giáo sư Gibson (Đại học Hongkong), trước khi là chuyên gia tạo mẫu nhanh, đã là Giáo sư về Tự động hóa; Giáo sư Rock (Đại học Texas) là chuyên gia về vật liệu cho công nghệ tạo mẫu nhanh,...
- ▲ Nhiều chuyên gia khác từ các lĩnh vực cơ khí và tự động hóa, như Giáo sư Helge Buhn (Đại học Virginia), Giáo sư Chuachekai (Đại học Nanyang - Singapore), Jacob, Johnson, Mood, Kochano, Dickens, Bernard,... mà các công trình của họ đã được báo cáo liên tục từ năm 1990 đến nay, tại các hội thảo khác nhau về tạo mẫu nhanh.
- ▲ Tạo mẫu nhanh là lĩnh vực Khoa học liên ngành, do đó để áp dụng nhanh vào sản xuất ngoài việc nghiên cứu độc lập, nhiều trường Đại học, Viện nghiên cứu, cơ sở sản xuất và các bệnh viện đã hợp tác cùng nhau nghiên cứu.



TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU NGOÀI NƯỚC

- ▲ **Điển hình nhất có dự án ứng dụng Tạo mẫu nhanh trong công nghiệp mang tên RAPTEC. Đây là một dự án cộng tác nghiên cứu và phát triển công nghệ tạo mẫu nhanh gồm 10 thành viên thuộc các ngành công nghiệp và các trường Đại học của các nước Châu Âu, được sự bảo trợ của cộng đồng Châu Âu. Mục đích của dự án là chuyển giao các kết quả nghiên cứu ra sản xuất công nghiệp, mà chủ yếu là công nghiệp ô tô.**
- ▲ **Xu thế chung của thế giới là đầu tiên nghiên cứu về tạo mẫu nhanh, kế đến là tạo dụng cụ nhanh để đi tới sản xuất nhanh sản phẩm.**
- ▲ **Việc ứng dụng Tạo mẫu nhanh trong y học có khá nhiều dự án phối hợp. Trước hết là tổ chức Nimbus TCS ở Đại học Kỹ Thuật Louisiana (Mỹ), INCS (Nhật), Anatomics (Úc) hoặc dự án Phidias của cộng đồng Châu Âu.**
- ▲ **Dự án hợp tác lớn nhất là Phidias. Đây là dự án hợp tác của 39 thành viên bao gồm các trường Đại học, Viện nghiên cứu và các bệnh viện của các nước Châu Âu. Dự án Phidias thường xuyên tổ chức các hội thảo về áp dụng tạo mẫu nhanh trong y học.**
- ▲ **Đã có tạp chí riêng của Phidias từ tháng 12 năm 1998 đến nay, với tên gọi Rapid Prototyping in Medicine.**

TRONG NƯỚC

- Những báo cáo chuyên đề của các Giáo sư Mỹ, Đức (1995 – 1996)
- Thành lập nhóm Tạo Mẫu Nhanh – 1999.
- Dự án Phòng thí nghiệm Công nghệ cao về Tự động hóa (11/1999).
- Hội thảo Tạo Mẫu Nhanh (5/2001).
- Hội thảo Tạo Mẫu Nhanh lần 2 (4/2002).
- Hội thảo Tạo Mẫu Nhanh lần 3 (4/2003).



TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU TRONG NƯỚC

- ▲ Việc tìm hiểu về tạo mẫu nhanh ở trong nước bắt đầu qua những báo cáo chuyên đề của các giáo sư Mỹ, Đức vào những năm 1995 – 1996 tại trường Đại học Bách Khoa TP.HCM và Đại học Bách Khoa Hà Nội.
- ▲ Tháng 10/2000 có cuộc gặp gỡ giữa đại diện nhóm Y sinh học Đại học Leuven – Bỉ và Viện Công nghệ Á Châu với đại diện của các đơn vị ở trong nước là: Viện nghiên cứu vật liệu y học (Nacentech) của Bộ KH&CN, Quân y viện 108, Bệnh viện Chợ Rẫy và Khoa Cơ khí ĐH Bách Khoa TP.HCM. Tháng 4/2001, cũng theo đề nghị của nhóm dự án MEDTECH 2 cán bộ đã tham gia khóa học tại Thái Lan.
- ▲ Vào tháng 5 năm 2001 tại ĐH Bách Khoa TP.HCM đã tổ chức Hội thảo quốc tế về mô hình y học – Bộ phận cấy ghép thay thế xương và công cụ trợ giúp phẫu thuật do ĐH Bách Khoa TP.HCM, Viện nghiên cứu ứng dụng công nghệ NACENTECH, dự án công nghệ y học – Viện công nghệ Châu Á (Thailand) và Đại học tổng hợp Leuven – Bỉ đồng tổ chức.
- ▲ Tháng 3 năm 2002 Khoa Cơ khí kết hợp với tập đoàn 3D System đã tổ chức hội thảo lần thứ 2 về công nghệ tạo mẫu nhanh. Tại Hội nghị này ngoài báo cáo của ông Dockstaler chuyên gia của hãng 3D System còn có các báo cáo của các cán bộ giảng dạy của Đại học Bách Khoa Hà Nội, Đại học Bách Khoa TP.HCM, Đại học Y dược TP.HCM và các bác sĩ của Bệnh viện Chợ Rẫy.



TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU TRONG NƯỚC

- ▲ Tháng 5 năm 2002 Đã cử 2 cán bộ của Khoa Cơ khí Đại học Bách Khoa đi đào tạo tại Hồng Kông về công nghệ tạo mẫu nhanh .
- ▲ Ngày 29/3/2003, Khoa Cơ Khí Đại Học Bách Khoa TP.HCM đã tổ chức Hội thảo lần thứ ba về Công nghệ Tạo mẫu nhanh, với sự tham gia báo cáo cũng như viết bài của các các giáo sư, các nhà nghiên cứu ở nước ngoài như: GS DT Pham, Dimov (Đại học Cardiff – Anh), TS Lê Chí Hiếu (AIT – Thái Lan), TS Ian Gibson (Đại học Hongkong). Tại hội thảo này, nhóm nghiên cứu đã báo cáo kết quả ghép nối mảnh sọ não đầu tiên bằng Công nghệ Tạo mẫu nhanh SLA cho một bệnh nhân tại Bệnh viện Chợ Rẫy.
- ▲ Vào tháng 6 năm 2003, nhóm nghiên cứu cùng các bác sĩ của Bệnh viện Chợ Rẫy và bệnh viện 115 đã tổ chức Hội thảo bàn tròn rút kinh nghiệm từ các kết quả thu được bằng công nghệ hiện tại, để từ đó có thể cải tiến, hoàn thiện và áp dụng đại trà cho các bệnh viện khác của cả nước.
- ▲ Sau kết quả ban đầu, nhóm nghiên cứu tiếp tục phối hợp với các bác sĩ ở bệnh viện Chợ Rẫy và Bệnh viện 115, Bệnh viện Nhân Dân Gia Định để nhận rộng kết quả nghiên cứu. Cho đến nay, đã triển khai ứng dụng để phẫu thuật cho 23 bệnh nhân.
- ▲ Nhóm nghiên cứu Tạo mẫu nhanh của Khoa Cơ Khí Đại Học Bách Khoa TP.HCM đã cùng với Công ty Bút bi Thiên Long nghiên cứu và phát triển nhanh các sản phẩm của công ty như các chi tiết bút bi, lọ keo, ... cũng như công ty METRAN để tạo mẫu các chi tiết trang thiết bị y khoa.