

**HỆ THỐNG ĐỔI MỚI QUỐC GIA  
CỦA TRUNG QUỐC**

# MỤC LỤC

	Trang
LỜI NÓI ĐẦU	1
I. CÁC THÀNH PHẦN TRONG HỆ THỐNG ĐỔI MỚI VÀ KHOA HỌC	2
1.1. Những thành phần thực thi chính	2
1.2. Các viện nghiên cứu của Nhà nước	4
1.3. Khu vực giáo dục bậc cao	5
1.4. Khu vực doanh nghiệp	7
1.5. Mối quan hệ giữa những khu vực thực hiện chủ chốt	8
1.6. Các thị trường công nghệ	12
II. CÁC NGUỒN LỰC CHO KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ	
2.1. Chi tiêu NCPT	15
2.2. Tiếp thu công nghệ	18
2.3. Vốn mạo hiểm	19
2.4. Nhân lực KH&CN	20
2.5. Nguồn cung cấp nhân lực	22
2.6. Lao động có trình độ đại học	22
2.7. Quốc tế hóa nguồn nhân lực KH&CN	23
III. HOẠT ĐỘNG KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ	
3.1. Các ngành công nghiệp công nghệ cao	26
3.2. Thương mại hàng hóa công nghệ thông tin và truyền thông	30
3.3. Công bố khoa học	30
3.4. Đăng ký bằng sáng chế	32
3.4. Toàn cầu hóa các hoạt động KH&CN	34
IV. CÁC CÔNG NGHỆ MỤC ĐÍCH CHUNG	
4.1. Công nghệ thông tin và truyền thông	37
4.2. Công nghệ sinh học	39
4.3. Công nghệ nano	40
KẾT LUẬN	42
TÀI LIỆU THAM KHẢO	44

## LỜI NÓI ĐẦU

Ngoài những cải cách cấu trúc, đầu tư trực tiếp nước ngoài (FDI) tăng vọt cùng với tăng trưởng kinh tế nhanh chóng trong 2 thập kỷ qua, những phát triển trong lĩnh vực khoa học và công nghệ (KH&CN) đã đưa Trung Quốc trở thành điểm sáng của nền kinh tế thế giới. Sự gia tăng nhanh chóng trong chi tiêu cho nghiên cứu và phát triển (NCPT) và nguồn nhân lực KH&CN dồi dào, cùng với sự gia tăng trong các FDI có hàm lượng KH&CN và NCPT cao, đang củng cố hình ảnh của Trung Quốc như là một nền kinh tế tri thức đang nổi lên.

Trong “Định hướng quốc gia về kế hoạch phát triển KH&CN trung và dài hạn (2006-2020) của Trung Quốc”, KH&CN được xem như động lực thúc đẩy then chốt cho tăng trưởng kinh tế bền vững và đưa Trung Quốc trở thành quốc gia hướng vào sáng tạo thông qua việc xây dựng hệ thống đổi mới quốc gia, lấy doanh nghiệp làm trung tâm với năng lực đổi mới nội sinh mạnh mẽ.

Tổng luận này trình bày hệ thống KH&CN của Trung Quốc được thể hiện thông qua việc mô tả các chỉ số KH&CN có được, những thành phần tham gia vào hệ thống đổi mới quốc gia, đồng thời so sánh với những chỉ số của một số nền kinh tế phát triển, cụ thể là Mỹ, EU và Nhật Bản.

Tổng luận gồm 4 phần: 1) Phân tích thể chế và chính sách của hệ thống đổi mới quốc gia; 2) Nguồn lực trong KH&CN; 3) Toàn cầu hóa trong NCPT; và 4) Các chỉ số thống kê về KH&CN.

TRUNG TÂM THÔNG TIN  
KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ QUỐC GIA

# I. CÁC THÀNH PHẦN CỦA HỆ THỐNG KHOA HỌC VÀ ĐỔI MỚI

## 1.1. Những thành phần thực hiện chính

Những thành phần chính thực hiện các hoạt động KH&CN của Trung Quốc là các viện nghiên cứu của Nhà nước, khu vực giáo dục bậc cao và khu vực kinh doanh. Yếu tố thiết yếu nhất đối với các cải tổ cơ cấu KH&CN và rất nhiều công cụ chính sách KH&CN là để điều chỉnh vai trò cụ thể của những thành phần thực hiện chính này và tối đa hoá việc phân bổ các nguồn lực giữa chúng, nhằm đạt được một mức cân bằng tốt hơn giữa việc cải thiện các hoạt động KH&CN theo định hướng thị trường với đẩy mạnh việc xây dựng năng lực KH&CN một cách có chiến lược và lâu dài.

Có thể tổng kết các cải cách và những thay đổi cơ cấu chủ chốt, diễn ra trong hệ thống KH&CN của Trung Quốc vào những năm 90 như sau:

- Tái cơ cấu các viện nghiên cứu của Nhà nước thông qua việc giảm quy mô, cải cách tổ chức và tái định hướng hỗ trợ của Chính phủ đối với nghiên cứu cơ bản và ứng dụng.

- Phát triển khu vực giáo dục bậc cao bằng cách tăng số lượng sinh viên mới ở cả bậc đại học và trên đại học, và hỗ trợ tài chính mạnh hơn nhưng tập trung hơn cho các trường đại học chuyên sâu về nghiên cứu chủ chốt.

- Tăng cường năng lực đổi mới của các doanh nghiệp.

- Tăng mức độ mở cửa thị trường bằng cách nhập công nghệ tiên tiến và bằng cách tạo ra các hiệu ứng lan toả theo nhiều dạng ở cấp độ bên trong và liên khu vực.

- Thành lập thị trường công nghệ để tạo điều kiện thuận lợi cho sự tương tác giữa các thành phần thực thi chính.

- Khuyến khích sự liên kết của khoa học và công nghiệp giữa các thành phần thực thi chính.

Một số các tính chất chung quan trọng và tầm quan trọng tương đối của các thành phần thực hiện chính được tổng kết ở Bảng 1 và 2 để đưa ra một tổng quan chung liên ngành.

*Bảng 1. Các đặc trưng chung của 3 thành phần thực hiện chính*

	<b>Viện nghiên cứu của Nhà nước</b>	<b>Đại học</b>	<b>Doanh nghiệp</b>
Nguồn quỹ NCPT	Nguồn tài trợ chính là Chính phủ	Đa dạng: chủ yếu từ nguồn chính phủ và doanh nghiệp. Tài trợ nước ngoài tăng lên	Tăng nhanh chóng từ nguồn tài chính của doanh nghiệp.
Chi phí NCPT	Tăng trưởng hàng năm là 9,7% trong giai đoạn 2000-2006.	Tăng trưởng hàng năm là 20,0% trong giai đoạn 2000-2006.	Tăng trưởng hàng năm là 22,0% trong giai đoạn 2000-2006.
Cơ cấu NCPT	Nghiên cứu cơ bản. Nghiên cứu ứng dụng.	Nghiên cứu cơ bản ít. Nghiên cứu ứng dụng chiếm ưu thế.	Chủ yếu phát triển thực nghiệm.
Động lực phát triển	Cải cách 1999. Cải cách 2000.	Mở rộng từ năm 1999.	Tư nhân hóa. Tăng cường cạnh tranh trong nước. Toàn cầu hóa và FDI.
Những thách thức phía trước	Nghiên cứu cơ bản có tăng? Thương mại hóa các kết quả nghiên cứu.	Cần tăng cường năng lực nghiên cứu và tác động của nó nói chung. Tăng nghiên cứu cơ bản. Giảm tỷ trọng phát triển thực nghiệm.	Năng lực đổi mới nội sinh. Cạnh tranh quốc tế. Sự tham gia của các doanh nghiệp khoa học vừa và nhỏ.
Tham gia vào toàn cầu hóa	Mức độ tham gia thấp.	Mức độ tham gia tăng lên cả trong nghiên cứu lẫn đào tạo .	Sự tham gia cao đang đối mặt với cả những cơ hội và thách thức mới.
Vai trò trong hệ thống đổi mới quốc gia	Giảm tỷ lệ cán bộ KH&CN trên tổng thể. Giảm tỷ lệ chi phí NCPT và KH&CN.	Cung cấp nguồn nhân lực KH&CN. Nghiên cứu ứng dụng và cơ bản. Các phòng thí nghiệm trọng điểm. Vai trò quan trọng trong liên kết khoa học và công nghiệp.	Nổi lên như là động lực thúc đẩy và trung tâm của Hệ thống đổi mới quốc gia.

Bảng 2 Tầm quan trọng của các thành phần thực hiện trong Hệ thống đổi mới quốc gia

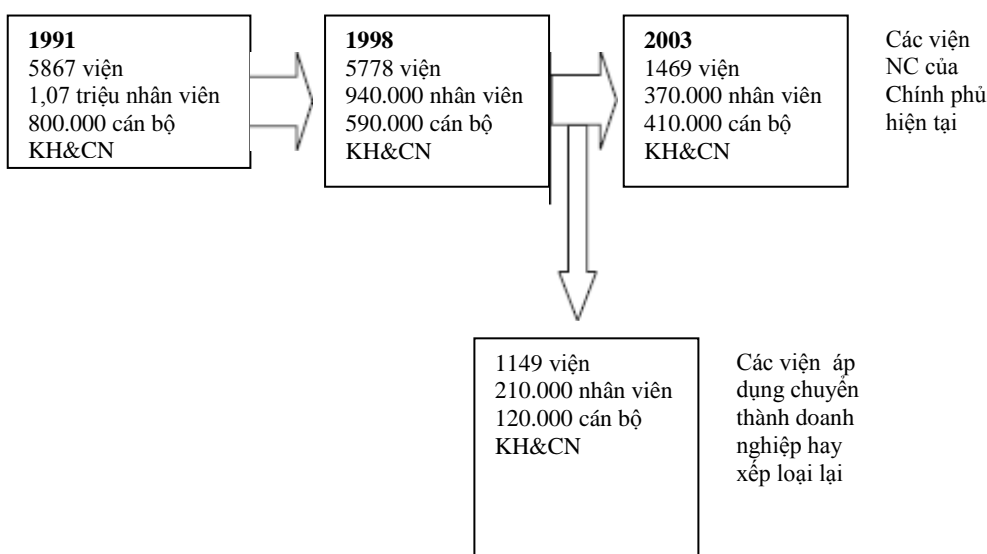
	<b>Viện nghiên cứu của Nhà nước</b>	<b>Đại học</b>	<b>Doanh nghiệp</b>
<b>Số đơn vị (2005)</b>	3 901 viện nghiên cứu.	1 792 trường đại học và cao đẳng.	28 567 doanh nghiệp lớn và vừa. 6 775 có cơ sở KH&CN. 248 813 doanh nghiệp nhỏ (2004). 22 307 có hoạt động KH&CN.
<b>Tỷ lệ cán bộ NCPT (FTE)</b>	18.1%	16.1%	65.7%
<b>Tỷ lệ đầu tư của chính phủ</b>	66.5%	20.4%	13.0%
Nhận tài trợ của Quỹ khoa học tự nhiên quốc gia (2005)	25.0% <sup>1</sup>	73.5%	-
Tầm quan trọng trong xây dựng hạ tầng và cơ sở nghiên cứu (2005)	58 phòng thí nghiệm trọng điểm nhà nước (32.4%).	95 phòng thí nghiệm trọng điểm nhà nước(53.1%).	Sắp tới sẽ nhận được hỗ trợ
<b>Tỷ lệ chi tiêu NCPT</b>	<b>19.7%</b>	<b>9.2%</b>	<b>71.1%</b>
Tỷ lệ chi tiêu NCPT trong nghiên cứu cơ bản	46.4%	44.9%	8.7%
Tỷ lệ chi tiêu NCPT trong nghiên cứu ứng dụng	40.7%	26.9%	32.4%
Tỷ lệ chi tiêu NCPT trong triển khai thử nghiệm	13.3%	3.0%	83.7%
<b>Tỷ lệ giá trị hợp đồng bán được trên thị trường công nghệ (2005)</b>	15.3%	7.9%	59.2%
<b>Tỷ lệ đăng ký sáng chế (2005)</b>	10.8%	23.5%	64.6%

## 1.2. Các viện nghiên cứu của Nhà nước

Đối với hệ thống đổi mới quốc gia của Trung Quốc, các viện nghiên cứu nhà nước vẫn giữ một vai trò chính trong việc hỗ trợ cho nghiên cứu chiến lược và cơ bản, và nghiên cứu liên quan tới việc dự đoán các hàng hoá công cộng. Các hoạt động nghiên cứu của các cơ quan nghiên cứu nhà nước ở Trung Quốc được tập trung chủ yếu vào lĩnh vực khoa học tự nhiên và các ngành công nghệ cao. Trong năm 2005, chi phí cho khoa học tự nhiên và kỹ thuật chiếm tới 94,7% chi tiêu kế hoạch cho NCPT ròng của các viện nghiên cứu nhà nước.

Tình trạng hiện thời của các cơ quan nghiên cứu nhà nước đang ở đỉnh điểm kết quả của quá trình chuyển đổi công nghiệp được khởi đầu vào năm 1999 và việc cải tổ sắp xếp lại vào năm 2000. Mục tiêu của các cải tổ này là nhằm điều chỉnh vai trò của các viện nghiên cứu nhà nước, một mặt thông qua việc giảm số lượng các viện và nhân lực KH&CN không có bằng cấp chính thức, còn mặt khác thông qua việc tăng cường hỗ trợ

chính phủ cho các viện có năng lực nghiên cứu trong lĩnh vực nghiên cứu cơ bản và ứng dụng, và trong các lĩnh vực nghiên cứu có thể tạo ra hàng hoá công cộng.



Hình 1. Các kết quả từ 2 đợt cải cách thể chế của các viện nghiên cứu nhà nước

Các thành quả của các cải cách này và các tính chất cụ thể của các viện nghiên cứu nhà nước (GRI) có thể được tóm lại như sau:

- Số lượng GRI và số lượng nhân viên đã giảm, nhưng chất lượng của nhân lực KH&CN lại được tăng lên.

- Tài trợ của Nhà nước trở thành một nguồn tài trợ chủ yếu cho các viện nghiên cứu nhà nước. Để lý giải cho điều này có hai nguyên nhân. Thứ nhất, Chính phủ Trung Quốc đã tăng đầu tư vào các viện nghiên cứu nhà nước, coi công nghệ là một động lực mới đối với tăng trưởng kinh tế. Thứ hai, sự chú trọng mạnh hơn tới nghiên cứu cơ bản và nghiên cứu ở những lĩnh vực tạo ra hàng hoá công, ví dụ như nông nghiệp và quốc phòng, đòi hỏi tài trợ của Nhà nước nhiều hơn.

Tài trợ của Nhà nước cũng được tập trung mạnh vào một số lượng tương đối nhỏ các viện nghiên cứu, nằm dưới sự chỉ đạo trực tiếp của chính quyền trung ương.

- Tỷ trọng của tài trợ từ các doanh nghiệp công nghiệp đã giảm do các hoạt động NCPT theo định hướng tập trung vào nghiên cứu cơ bản và ứng dụng hơn. Hơn nữa, những viện nghiên cứu của Nhà nước có một mối liên kết công nghiệp mạnh, hoặc có tiềm năng mạnh, được khuyến khích chuyển đổi thành các đơn vị sản xuất công nghiệp.

### 1.3. Khu vực giáo dục bậc cao

Vai trò của khu vực giáo dục bậc cao trong việc cung cấp nguồn nhân lực KH&CN và với vai trò là thành phần thực thi NCPT chủ chốt rất quan trọng đối với NIS ở Trung Quốc cả trước mắt và lâu dài. Sự mở rộng của khu vực giáo dục ở cấp độ đại học sẽ được trình bày khi thảo luận về nguồn nhân lực KH&CN ở Phần 2. Xét tới các hoạt động

NCPT, khu vực giáo dục bậc cao thể hiện một tỷ lệ tăng trưởng rất cao về khía cạnh chi tiêu NCPT.

Các tính chất cụ thể của khu vực giáo dục bậc cao, với vai trò là một thành phần thực thi chính NCPT của Trung Quốc, có thể được tổng kết như sau.

*- Mức tăng tài trợ NCPT nhanh và mạnh, với các nguồn tài trợ đa dạng*

Chi tiêu NCPT cho khu vực giáo dục bậc cao đã có mức tăng nhanh. Động lực của sự tăng trưởng này là nguồn hỗ trợ tài chính mạnh mẽ của chính phủ. Hai đợt tăng lớn nhất đã diễn ra vào năm 1996 và 2000. Kể từ năm 2000, hơn 50% tài trợ NCPT và KH&CN là của Chính phủ. Hỗ trợ của Chính phủ nhằm thúc đẩy sự tiến bộ của các trường đại học chuyên biệt của Trung Quốc có năng lực nghiên cứu tương đối mạnh trong một vài ngành chủ chốt, nhằm tạo ra một hiệu suất và môi trường nghiên cứu tầm cỡ thế giới. Vì thế, các hoạt động NCPT được tập trung vào một vài trường đại học lớn và tập trung vào một vài ngành chủ chốt về khoa học tự nhiên và kỹ thuật. Vào năm 2005, chi tiêu NCPT cho 50 trường đại học hàng đầu chiếm tới 66% tổng chi tiêu NCPT vào lĩnh vực khoa học tự nhiên và kỹ thuật ở khu vực giáo dục bậc cao.

*- Các định hướng rõ rệt thiên về kỹ thuật và áp dụng nghiên cứu vào các ngành công nghệ cao.*

Các hoạt động NCPT được thực hiện chủ yếu ở phạm vi nền tảng dự án. Hơn 80% chi tiêu NCPT cho khu vực giáo dục bậc cao được tiến hành dưới hình thức này và các dự án được tập trung vào các lĩnh vực kỹ thuật và khoa học tự nhiên. Trong những năm gần đây, nối tiếp theo những tiến bộ mang tầm thế giới và các phạm vi nghiên cứu mới, các hoạt động NCPT ở các ngành theo hướng công nghệ cao, ví dụ như khoa học sự sống, các vật liệu mới và công nghệ thông tin cũng đã có mức tăng trưởng mạnh. Định hướng rõ rệt theo hướng nghiên cứu cơ bản và ứng dụng khiến cho khu vực giáo dục bậc cao trở thành một thành phần đóng góp quan trọng vào các kết quả đầu ra KH&CN dưới dạng các xuất bản phẩm khoa học và các đơn xin cấp pa-tăng.

*- Vai trò tích cực và quan trọng trong việc truyền bá khoa học và công nghệ*

Khu vực giáo dục bậc cao giữ một vai trò quan trọng trong việc thiết lập nên các liên kết giữa khu vực hàn lâm với khu vực công nghiệp, tận dụng lợi thế từ năng lực nghiên cứu của khu vực này trong những ngành quan trọng với định hướng ứng dụng mạnh, nguồn nhân lực KH&CN, cũng như cơ sở hạ tầng và các phương tiện NCPT của nó. Truyền bá công nghệ và thương mại hoá các kết quả NCPT diễn ra thông qua nhiều kênh khác nhau:

- Tham gia trực tiếp vào thị trường công nghệ: tỷ trọng của khu vực giáo dục bậc cao trên tổng giá trị hợp đồng của thị trường công nghệ là khoảng 8% năm 2005.
- Hợp tác với khu vực kinh doanh: khu vực kinh doanh đang thuê khu vực giáo dục bậc cao thực hiện các hoạt động NCPT với tỷ lệ ngày càng tăng. Năm 2006, chi tiêu



NCPT do khu vực kinh doanh tài trợ là 10,1 tỷ Nhân dân Tệ, chiếm tới 36,6% tổng chi tiêu NCPT của khu vực giáo dục bậc cao.

Tỷ trọng này cao hơn 4,2 điểm phần trăm so với năm 2000. Đồng thời, các cơ quan giáo dục bậc cao và doanh nghiệp công nghiệp cũng tham gia vào một loạt các chương trình KH&CN quốc gia được chính phủ tài trợ, ví dụ như chương trình 863, chương trình Bó đuốc, chương trình Đóm lửa và Chương trình Truyền bá Thành quả Khoa học và Công nghệ.

Đến năm 2005, 50 công viên KH&CN của các trường đại học quốc gia đã được thành lập, trong đó có tới 6.075 doanh nghiệp mới khởi sự, và là nơi tập trung của 110.200 doanh nghiệp.

#### **1.4. Khu vực doanh nghiệp**

Khu vực doanh nghiệp đã trở thành một thành phần thực hiện NCPT lớn nhất về khía cạnh đầu vào và đầu ra KH&CN. Theo những chỉ số này, khu vực doanh nghiệp giữ vai trò nổi bật trong quá trình phát triển KH&CN của Trung Quốc. Tuy nhiên, do nhiều lý do về cơ cấu và lịch sử khác nhau, bất chấp mức tăng nhanh và mạnh về quy mô và phạm vi, hiệu quả và năng lực đổi mới của khu vực kinh doanh vẫn chưa được phát huy tối đa. Trong khi các hoạt động KH&CN ở các viện nghiên cứu của nhà nước và khu vực giáo dục bậc cao có nhiều điểm tương đồng, khu vực doanh nghiệp khác với hai khu vực nói trên ở một số khía cạnh như sau:

- *Tăng mạnh về chi tiêu NCPT với tự tài trợ là nguồn chính*

Chi tiêu NCPT ở khu vực doanh nghiệp đã tăng với tỷ lệ tăng trưởng hàng năm trung bình là 19,7% kể từ năm 1991, chủ yếu là nguồn tự tài trợ. Mức tăng trưởng nhanh chóng này bị chi phối bởi các cường độ NCPT gia tăng của các đơn vị NCPT đã hoạt động, hơn là bởi các đơn vị NCPT mới thành lập. Trên thực tế, số lượng các đơn vị NCPT ở khu vực doanh nghiệp đã giảm kể từ năm 1993, do kết quả của quá trình hợp lý hoá, và ở một mức độ nào đó là do mức độ cạnh tranh thị trường ngày càng tăng.

- *Tỷ trọng của NCPT tương đối thấp đối với khu vực dịch vụ và công nghệ cao*

Chi tiêu của Trung Quốc cho khu vực dịch vụ và công nghệ cao ít hơn so với các nước OECD, đặc biệt là với Mỹ. Tuy nhiên, kết cấu của các ngành công nghiệp trong đó các nhà nghiên cứu kinh doanh đang hoạt động không quá khác biệt giữa Nhật Bản và Trung Quốc. Ở Mỹ, có ít nhà nghiên ở khu vực phi công nghệ cao nhưng lại nhiều hơn ở khu vực dịch vụ.

- *Mức độ quốc tế hoá cao*

Sự phát triển của khu vực kinh doanh ở Trung Quốc được thể hiện bởi mức độ quốc tế hoá cao

- Các doanh nghiệp nước ngoài và liên doanh chiếm tỷ lớn ở một số khu vực chuyên về công nghệ cao và trung.
- Các doanh nghiệp nước ngoài và liên doanh cũng thực hiện các hoạt động NCPT.

Các công ty nước ngoài đầu tư và liên doanh cùng với các công ty của Hồng Kông (Trung Quốc), Macao (Trung Quốc) và Đài Loan (Trung Quốc) chiếm các tỷ phần đầu ra cao nhất trong các ngành công nghiệp điện và điện tử. Ở các ngành công nghiệp công nghệ bậc trung, ví dụ như giấy, gỗ và chế tạo vật liệu, các khu vực này cũng đạt các tỷ phần đầu ra tương đối lớn.

Mặc dù chi tiêu cho NCPT của các doanh nghiệp có vốn đầu tư nước ngoài tập trung vào các ngành công nghiệp công nghệ trung và cao, cường độ NCPT (tỷ lệ chi tiêu NCPT trên doanh thu) của những doanh nghiệp được nước ngoài đầu tư tính trung bình không cao hơn so với các doanh nghiệp nội địa. Hiện tượng này cho thấy phần lớn các doanh nghiệp được nước ngoài đầu tư, thậm chí ở các ngành công nghiệp công nghệ trung cao, đang tham gia vào các hoạt động chế tạo với nguồn NCPT hạn chế ở Trung Quốc.

### **1.5. Mối quan hệ giữa những khu vực thực hiện chủ chốt**

Ngoài khoản chi cho NCPT và tham gia vào thị trường công nghệ, mối quan hệ giữa ba khu vực thực hiện chủ chốt cũng là một kênh, qua đó việc phổ biến tri thức và công nghệ có thể được thực hiện và tạo ra những hoạt động năng động mới trong NIS. Ngoài ra, Chính phủ cũng đóng một vai trò quan trọng, cả trực tiếp lẫn gián tiếp, trong việc thúc đẩy mối liên kết và quan hệ giữa các khu vực thực hiện chủ chốt. Tuy nhiên, các mối liên kết và quan hệ này trên thực tế rất khó để xác định về số lượng. Việc này cần có thông tin chi tiết mang tính định tính về các kênh và cơ chế chính xác đối với vấn đề phổ biến công nghệ. Dựa trên những thông tin sẵn có, sự tác động lẫn nhau giữa các khu vực thực hiện chủ chốt theo các hình thức sau có thể được thực hiện thông qua việc cấp vốn chéo cho hoạt động NCPT, hợp tác trong các dự án NCPT, chuyển ra ngoài các hoạt động KH&CN và cùng xin cấp bằng sáng chế.

#### *- Liên kết NCPT thông qua cấp vốn chéo*

Các khu vực thực hiện chủ chốt có thể thiết lập mối quan hệ đối tác để cấp vốn cho các hoạt động NCPT. Như mô tả trong Bảng 3, mô hình về việc cùng cấp vốn cho các hoạt động NCPT có thể được xem xét như sau:

- Các viện nghiên cứu của Nhà nước và khu vực giáo dục đại học phụ thuộc rất nhiều vào việc cấp vốn của Chính phủ cho các khoản chi tiêu cho NCPT của mình. Viện nghiên cứu của Nhà nước là các tổ chức nhận nhiều vốn cấp của Chính phủ nhất.
- Khu vực doanh nghiệp cấp vốn với tỉ lệ lớn nhất cho các hoạt động NCPT của mình (91,2%), trong khi nguồn tài chính của chính phủ chỉ chiếm 4,5% tổng chi tiêu cho NCPT của khu vực này.

- Khu vực doanh nghiệp cung cấp một tỉ lệ lớn tài chính cho các hoạt động NCPT trong khu vực giáo dục đại học (36,6%), trong khi tỉ lệ nguồn tài chính cho NCPT của khu vực này cho các viện nghiên cứu của chính phủ chỉ là 4,5%.
- Trong tất cả ba khu vực thực hiện chủ chốt, nguồn tài chính nước ngoài vẫn còn rất hạn chế.

*Bảng 3. Liên kết NCPT: Chi tiêu NCPT theo khu vực hoạt động và nguồn cấp tài chính, 2006 (tỷ Nhân dân Tệ và %)*

	Tổng chi NCPT	Nguồn doanh nghiệp	Nguồn Chính phủ	Nguồn nước ngoài
Tổng	300.3	207.4 69.1%	74.2 24.7%	4.8 1.6%
Doanh nghiệp	213.5	194.6 91.2%	9.7 4.5%	4.2 2.0%
Viện nghiên cứu nhà nước	59.2	2.6 4.5%	49.4 83.5%	0.3 0.5%
Đại học	27.7	10.1 36.6%	15.2 54.7%	0.4 1.4%

*- Cùng xin cấp bằng sáng chế*

Theo các số liệu năm 2003 (xem Bảng 4), các doanh nghiệp công nghiệp trong khu vực kinh doanh, các viện nghiên cứu của chính phủ và các trường đại học cùng nhau xin cấp bằng sáng chế. Tuy nhiên, các hình thức cùng xin cấp bằng sáng chế chỉ là một phần nhỏ trong tổng số đơn cấp bằng sáng chế, với tỉ lệ chỉ chiếm dưới 3% tổng số. Theo thời gian, đặc biệt là sau những cải cách của các viện nghiên cứu của chính phủ, việc xin cấp bằng sáng chế cùng các doanh nghiệp công nghiệp giảm dần, trong khi việc cùng xin cấp bằng sáng chế giữa các trường đại học và các doanh nghiệp công nghiệp lại thường xuyên hơn. Sự thay đổi này là do việc định hướng mạnh mẽ vào hàng hóa công có liên quan tới nghiên cứu trong các viện nghiên cứu của chính phủ, cũng như vào các định hướng nghiên cứu mang tính ứng dụng nhiều hơn trong khu vực giáo dục đại học.

*Bảng 4. Hợp tác trong đăng ký sáng chế giữa các khu vực thực thực, 2003*

	Doanh nghiệp là đồng tác giả đăng ký	Trường đại học là đồng tác giả đăng ký	Viện nghiên cứu là đồng tác giả đăng ký
Doanh nghiệp là tác giả đăng ký chính	449	235	122
Trường đại học là tác giả đăng ký chính	493	61	32
Viện nghiên cứu là tác giả đăng ký chính	187	36	57

*- Hợp tác trong các dự án NCPT*

Sử dụng thông tin từ các khảo sát của những dự án NCPT, được tiến hành phục vụ các doanh nghiệp vừa và lớn, mô hình hợp tác và ảnh hưởng lẫn nhau được trình bày

trong Bảng 5. Mô hình hợp tác trong các dự án NCPT cho thấy rằng hầu hết các doanh nghiệp công nghiệp vừa và lớn tự mình thực hiện các dự án, trong khi việc hợp tác với các doanh nghiệp khác và khu vực giáo dục đại học hoặc các viện nghiên cứu lại rất hạn chế. Hiện tại, gần một phần ba các doanh nghiệp công nghiệp vừa và lớn dựa vào các hoạt động NCPT của chính mình nhằm đáp ứng nhu cầu về công nghệ và đổi mới. Do đó, các doanh nghiệp công nghiệp vừa và lớn cần phải phát triển các mối liên kết giữa khu vực nghiên cứu và sản xuất để tận dụng các nguồn lực NCPT của khu vực giáo dục đại học và các viện nghiên cứu, đồng thời tăng cường năng lực NCPT thông qua hoạt động hợp tác và phổ biến công nghệ.

*Bảng 5. Các dự án NCPT trong khu vực doanh nghiệp, theo loại hình hợp tác*

	2000	2003	2005
Hợp tác với các viện nghiên cứu ở nước ngoài	2.0%	2.8%	1.9%
Hợp tác với các trường đại học	8.0%	8.5%	4.4%
Hợp tác với các viện nghiên cứu nhà nước	7.6%	7.3%	9.7%
Hợp tác với các doanh nghiệp đầu tư nước ngoài	0.8%	0.7%	0.1%
Hợp tác với các doanh nghiệp khác	8.8%	5.7%	3.5%
Triển khai độc lập	70.8%	73.5%	77.7%
Dạng khác	2.0%	1.7%	2.8%
Tổng số dự án NCPT	23 576	24 665	39 072

*- Thuê bên ngoài (outsourcing)*

Ngoài các khoản chi cho KH&CN nội bộ, các doanh nghiệp công nghiệp trong khu vực doanh nghiệp thuê các tổ chức khác thực hiện một phần các hoạt động KH&CN của mình. Phân tích các thông tin về KH&CN bên ngoài trong khu vực doanh nghiệp năm 2000 và 2004, có thể thấy rằng dù thuê ngoài được tính là các khoản chi cho KH&CN bên ngoài, khoản chi này vẫn chỉ chiếm một phần rất nhỏ trong tổng thể các hoạt động KH&CN ở khu vực doanh nghiệp nói chung. Các doanh nghiệp công nghiệp, đặc biệt là các doanh nghiệp vừa và lớn, đã tăng cường các hoạt động thuê ngoài kể từ năm 2000. Trong khi các doanh nghiệp vừa và lớn thuê các doanh nghiệp công nghiệp thực hiện phần lớn các hoạt động KH&CN của mình, các doanh nghiệp nhỏ lại thuê các trường đại học và các viện nghiên cứu thực hiện phần lớn các hoạt động KH&CN. Ngoài ra, các doanh nghiệp quy mô vừa đã tiến hành thuê các tổ chức/doanh nghiệp nước ngoài với một tỉ lệ tương đối lớn các hoạt động của mình. Điều quan trọng phải lưu ý là các đặc điểm của hoạt động thuê ngoài về động lực và độ phức tạp kỹ thuật có thể thay đổi, phụ thuộc vào quy mô của công ty và quyền sở hữu cũng như các nhân tố cụ thể của ngành công nghiệp.

*- Vai trò của Chính phủ*

Cho dù không thực hiện hoặc liên quan trực tiếp tới các hoạt động KH&CN và NCPT, Chính phủ vẫn đóng một vai trò quan trọng ở một số khía cạnh nhằm khuyến khích và hỗ trợ các khu vực thực hiện chủ chốt các hoạt động NCPT trong NIS:

- Hỗ trợ trực tiếp thông qua các giải pháp chính sách KH&CN, ví dụ như cấp vốn trực tiếp và các khuyến khích về thuế.

- Thúc đẩy các hoạt động tương hỗ giữa các khu vực thực hiện chủ chốt thông qua các chương trình KH&CN cụ thể, các công viên khoa học và các vườn ươm công nghệ.

Những biện pháp chính dưới hình thức các chương trình KH&CN và sự tham gia của các khu vực thực hiện chủ chốt thực hiện hoạt động NCPT được trình bày trong Bảng 6. Mục đích của những chương trình KH&CN này là khuyến khích khu vực doanh nghiệp tham gia vào các dự án KH&CN địa phương/quốc gia thông qua việc cung cấp vốn của chính phủ. Mặc dù lượng tài chính của Chính phủ trong các chương trình KH&CN còn hạn chế, nguồn tài chính này vẫn đóng vai trò “mang tín hiệu” quan trọng đối với các doanh nghiệp trong các định hướng chính sách và các lĩnh vực ưu tiên. Khu vực doanh nghiệp cũng hợp tác với khu vực giáo dục đại học dưới nhiều hình thức và trong nhiều chương trình KH&CN.

*Bảng 6. Sự tham gia của các thành phần thực hiện chính trong các chương trình KH&CN chủ chốt, 2005 (100 triệu NDT)*

	Tổng chi cho chương trình (ước tính)	Tài trợ từ Chính phủ	Viện nghiên cứu Nhà nước thực hiện	Khu vực đại học thực hiện	Khu vực doanh nghiệp thực hiện
Các chương trình nghiên cứu quốc gia chính					
Chương trình nghiên cứu công nghệ chủ chốt	191.4	34.2	16.8	24.5	98.2
Chương trình 863	113.8	50.1	13.0	18.9	72.8
Chương trình nghiên cứu cơ bản	14.2	12.8	4.6	7.2	1.5
Các chương trình công nghiệp hóa quốc gia					
Chương trình Bó đuốc	734.4	9.0	1.1	0.1	733.2
Chương trình Đốm lửa	204.5	8.9	3.0	2.4	174.2
Chương trình quảng bá các thành tựu KH&CN	75.4	3.3	4.3	3.9	64.1

*Nguồn:* China Statistical Yearbook on Science and Technology (NBS, 2006a).

Ngoài các chương trình KH&CN, các Công viên Công nghiệp KH&CN (STIPs) và các Vườn ươm Doanh nghiệp Công nghệ (TBIs) là hai công cụ quan trọng thúc đẩy mối quan hệ đối tác giữa khu vực nghiên cứu và sản xuất, thông qua cả thương mại hóa và công nghiệp hóa hoạt động NCPT. Bảng 7 và Bảng 8 có thể cho thấy rằng cả Công viên Công nghiệp KH&CN và Vườn ươm Doanh nghiệp Công nghệ đã đạt được sự mở rộng nhanh chóng về sản lượng, xuất khẩu và tạo việc làm. Các cơ sở này cũng mang lại một nền tảng quan trọng đối với các công ty tư nhân trong nước và các công ty có vốn đầu tư trực tiếp nước ngoài để tham gia tích cực hơn nữa vào các hoạt động đổi mới và vào việc thiết lập mối liên kết giữa nghiên cứu khoa học và sản xuất trong KH&CN – các lĩnh vực tập trung chuyên sâu chẳng hạn như công nghệ thông tin, vật liệu mới, năng lượng mới, công nghệ sinh học và công nghệ môi trường.

*Bảng 7. Các công ty trong STIPs, 2000-2006*

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Tổng số doanh nghiệp	20.796	24.293	28.338	32.857	38.565	41.990	45.828
Lao động (10.000 người)	251	294	349	395	448	521	574
Giá trị sản xuất (100 triệu NDT)	7.942	10.117	12.937	17.257	22.639	28.958	35.899
Giá trị gia tăng (100 triệu NDT)	1.979	2.621	3.286	4.361	5.542	6.821	8.521
Xuất khẩu (USD 100 triệu)	186	227	329	510	823	1.117	1.361

Source: China high-tech industry data book, 2007, Table 3-1 (MOST, 2007)

*Bảng 8. Các vườn ươm doanh nghiệp công nghệ, 2000-2006*

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Số vườn ươm	110	164	324	431	464	534	548
Số lượng doanh nghiệp trong vườn ươm	8.653	14.270	20.993	27.285	33.213	39.491	41.434
Số lượng lao động trong vườn ươm	143.811	283.551	363.419	482.545	552.411	717.281	792.590

Nguồn: China high-tech industry data book, 2007, Table 3-6 (MOST, 2007)

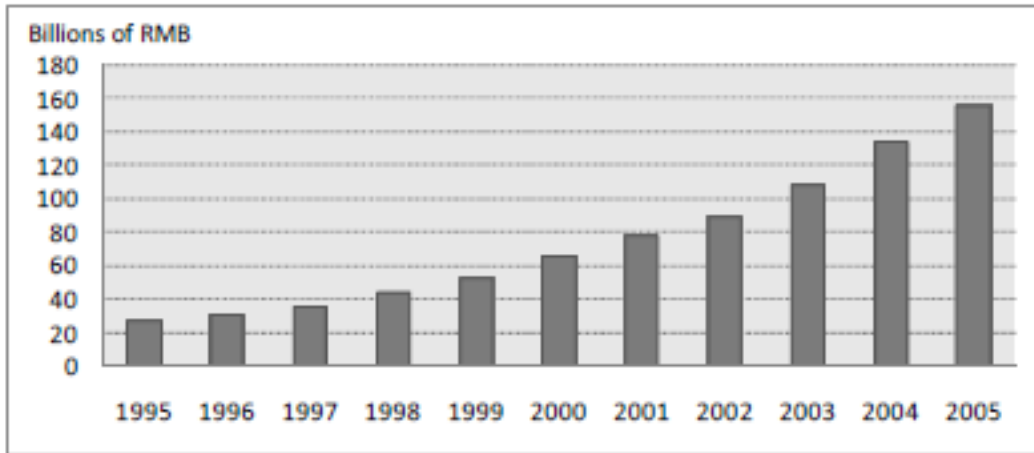
## 1.6. Các thị trường công nghệ

Thị trường công nghệ là một trong những đặc trưng đặc biệt của Trung Quốc trong quá trình xây dựng hệ thống đổi mới quốc gia. Trong giai đoạn đầu, thị trường công nghệ thực hiện chức năng là một “cơ quan chính phủ”, cung cấp thông tin về KH&CN – và các dự án NCPT được thực hiện tại các viện nghiên cứu của chính phủ, bán các kết quả nghiên cứu từ những dự án này cho khu vực doanh nghiệp. Mục đích của việc xây dựng các thị trường công nghệ này nhằm tìm kiếm các nguồn tài chính bổ sung từ khu vực doanh nghiệp cho các viện nghiên cứu (trước đây chỉ được chính phủ cấp vốn) và cho các đơn vị nghiên cứu trong khu vực giáo dục đại học. Thị trường công nghệ cũng thực hiện vai trò là công cụ chính sách KH&CN nhằm thúc đẩy cải cách cơ cấu, khuyến khích thương mại hóa KH&CN – và các kết quả của hoạt động NCPT, đồng thời thiết lập mối quan hệ đối tác giữa khu vực nghiên cứu khoa học và sản xuất. Thị trường công nghệ đã trở thành một kênh ngày càng quan trọng, qua đó việc phổ biến tri thức và công nghệ, tiếp thu các công nghệ tiên tiến diễn ra để tạo ra sản lượng lớn hơn dưới hình thức các sản phẩm được sản xuất với quy mô lớn/hoặc sử dụng các quy trình hoặc các công nghệ sản xuất được nâng cấp. Ngoài ra, khi thị trường công nghệ trở nên vững chắc hơn và hoạt động theo định hướng thị trường, thị trường này thực hiện mở rộng chức năng hoạt động như một “thị trường công nghệ” thực thụ thay thế cho một cơ quan chính phủ, trong đó có sự tham gia của số lượng lớn các công ty tư nhân và các cá nhân.

### *Thị trường công nghệ trong nước*

Sự phát triển của công nghệ trong nước, tính theo quy mô của các giao dịch, được mô tả trong Hình 2, đã tăng lên nhanh chóng kể từ năm 1995. Các hợp đồng được chia thành bốn loại: phát triển công nghệ, dịch vụ công nghệ, chuyển giao công nghệ và tư vấn công nghệ. Tỷ lệ lớn nhất trong các hoạt động giao dịch công nghệ diễn ra dưới hình thức phát triển công nghệ và dịch vụ công nghệ, hai loại hình này chiếm hơn 70% trong năm

2005. Sự phân bổ các hoạt động giao dịch công nghệ thông qua các hình thức hợp đồng khác nhau vẫn giữ được độ ổn định tương đối trong suốt giai đoạn 1995-2005.



Hình 2. Giá trị các hợp đồng trên thị trường kỹ thuật nội địa (tỷ NDT)

Sự thay đổi đáng kể về cơ cấu diễn ra trên thị trường công nghệ trong nước là việc tham gia của các doanh nghiệp kinh doanh gia tăng mạnh. Điều này có thể được giải thích theo nhiều cách khác nhau. Trước tiên, điều này phản ánh rằng đang có sự gia tăng về nhu cầu công nghệ, có thể là từ các doanh nghiệp không có nguồn lực và năng lực để thực hiện các hoạt động NCPT của mình. Thứ hai, trong khi sự gia tăng trong chi tiêu cho NCPT là do sự gia tăng trong các hoạt động phát triển ứng dụng và thí nghiệm, được thực hiện bởi các doanh nghiệp trong khu vực kinh doanh, thị trường công nghệ cung cấp một kênh quan trọng đối với việc phổ biến công nghệ cho các doanh nghiệp ngoài việc sử dụng công nghệ mới của chính các doanh nghiệp này. Nhìn theo cách khác, cả cung và cầu công nghệ đều thuận lợi đối với sự phát triển của thị trường công nghệ và đối với việc phổ biến công nghệ. Ngoài ra, việc xem xét kỹ hơn về các thỏa thuận cho thấy rằng số lượng các Doanh nghiệp Nhà nước đang giảm, trong khi các doanh nghiệp không thuộc sở hữu nhà nước ở trong nước lại trở thành đối tượng mua công nghệ lớn nhất. Sự tham gia của các công ty nước ngoài vẫn còn hạn chế. Cuối cùng, trong khi chính phủ phân bổ nhiều nguồn lực hơn để hỗ trợ nghiên cứu cơ bản, hỗ trợ về tài chính cho nghiên cứu ứng dụng và phát triển, được thực hiện ở các viện nghiên cứu của chính phủ và trong khu vực giáo dục đại học, giảm đi. Do đó thị trường công nghệ có thể cung cấp một kênh thay thế, qua đó các viện nghiên cứu của chính phủ và khu vực giáo dục đại học có thể giải quyết bất kỳ khó khăn về tài chính nào. Tuy nhiên, sự tăng cường tham gia của hai khu vực này cũng giảm đi, điều này cho thấy rằng sự xuất hiện của các khu vực này trong thị trường công nghệ cần phải được đẩy mạnh.

### **Công nghệ nước ngoài trong thị trường công nghệ Trung Quốc**

Thông tin về kinh doanh công nghệ nước ngoài với Trung Quốc chỉ có thể dựa vào những số liệu về các hợp đồng nhập khẩu công nghệ tốt hơn là dựa vào cán cân thanh toán về công nghệ. Các đối tác kinh doanh chính của Trung Quốc trong các hợp đồng công

nghe là Đức (26,2% tính theo tổng giá trị hợp đồng năm 2005), Nhật Bản (20,3%), Mỹ (17,8%) và Pháp (7,1%).

Năm 2005, giá trị các hợp đồng công nghệ nhập khẩu đạt 19 tỉ USD và 62,2% trong số đó là dành cho nhập khẩu công nghệ, trong khi 37,9% dành cho nhập khẩu thiết bị. Các yếu tố chính trong nhập khẩu công nghệ là chuyển giao công nghệ thông qua các giấy phép, tư vấn công nghệ, dịch vụ công nghệ và nhập khẩu các thiết bị chính, trong khi tỉ lệ cấp phép cho các công nghệ được cấp bằng sáng chế lại tương đối thấp.

Tính đến khối lượng nhập khẩu các sản phẩm công nghệ cao, tiềm năng của thị trường công nghệ ở Trung Quốc, đặc biệt trong lĩnh vực dịch vụ công nghệ, cần được nghiên cứu kỹ lưỡng hơn, trong bối cảnh phụ thuộc lẫn nhau ngày càng tăng của các dịch vụ công nghệ, chế tạo và kinh doanh công nghệ cao. Vai trò tiềm năng của các doanh nghiệp vừa và nhỏ trong khu vực dịch vụ công nghệ là việc quan tâm tới chính sách từ triển vọng của Trung Quốc cũng như các nước OECD. Việc này cần phải được nghiên cứu chi tiết hơn nữa như một hướng bổ sung của quá trình quốc tế hóa các hoạt động KH&CN.

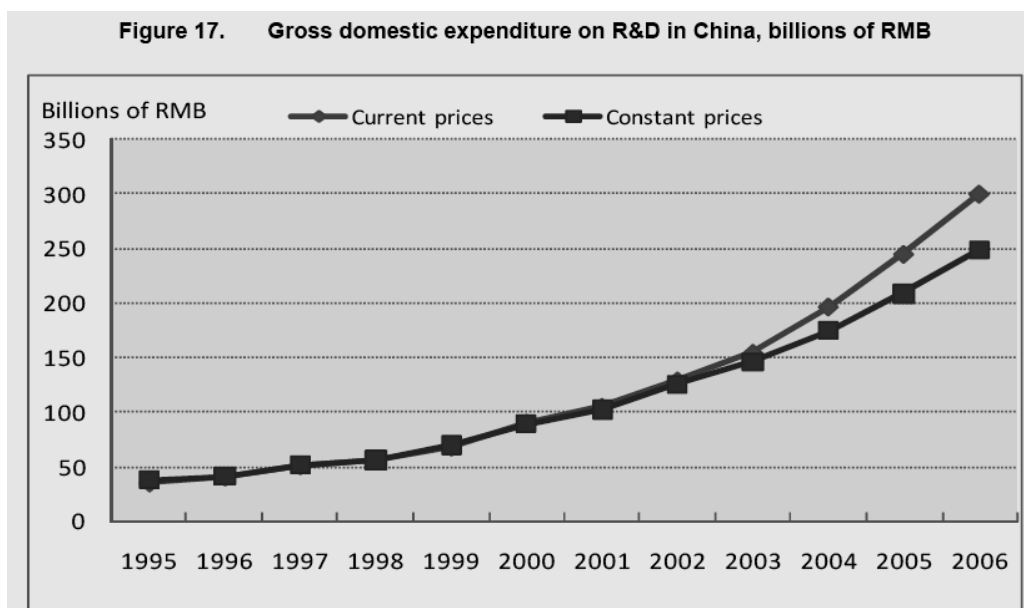


## II. NGUỒN LỰC CHO KHOA HỌC VÀ ĐỔI MỚI

Các nguồn nhân lực và tài chính dành cho hệ thống khoa học và công nghệ, đặc biệt là cho NCPT, đã tăng lên một cách đều đặn tại Trung Quốc trong thập kỷ qua. Phần này của tài liệu trước tiên sẽ xem xét đến các nguồn đầu vào tài chính, như chi tiêu NCPT, chi tiêu cho công nghệ và vốn mạo hiểm, tiếp theo là các chỉ số về nguồn nhân lực và nguồn cung cấp nhân lực.

### 2.1. Chi tiêu NCPT

Như đã được thể hiện ở Hình 3, tổng chi tiêu trong nước cho NCPT (GERD) đã tăng nhanh trong giai đoạn từ 1995 đến 2006, tính theo giá hiện hành hoặc giá không thay đổi. Phần lớn số gia tăng chi tiêu NCPT trong giai đoạn từ 1999 đến 2000 có thể giải thích một phần do số các doanh nghiệp được điều tra khảo sát lớn hơn, đặc biệt là các doanh nghiệp nhỏ, so với cuộc tổng điều tra NCPT tại Trung Quốc năm 2000. Về tổng thể, Trung Quốc là nước đóng góp lớn nhất cho chi tiêu NCPT trong số các nước không thuộc khối OECD.

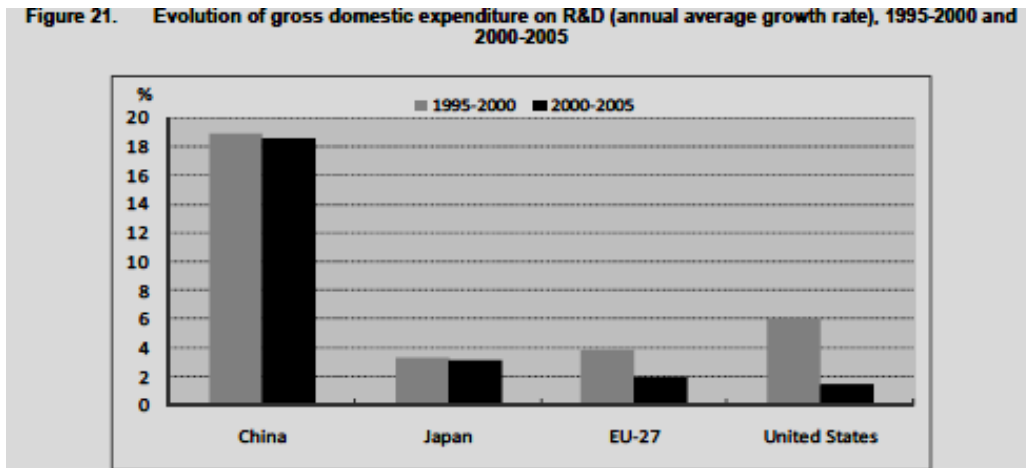


Hình 3. Tổng chi tiêu trong nước cho NCPT (tỷ Nhân dân Tệ)

Để có thể so sánh giữa các nước, các số liệu cần được tính theo cùng một loại tiền tệ chung. Đây không phải là một nhiệm vụ dễ dàng, đặc biệt là trong trường hợp Trung Quốc, nơi vẫn còn tồn tại một số vấn đề cần giải quyết.

Các dữ liệu của OECD cho thấy Trung Quốc đứng thứ ba thế giới về quy mô chi tiêu NCPT, chỉ sau Mỹ và Nhật Bản, nhưng đứng trên từng nước thành viên cá thể của EU, điều này đã thu hút nhiều sự chú ý, cả ở trong nước lẫn quốc tế. Mặc dù các xếp hạng này được dựa trên việc sử dụng tỷ lệ chuyển đổi PPP (Purchasing Power parity - sức mua tương đương) đối với Trung Quốc, nhưng đó là tỷ lệ PPP mới đã được sửa đổi.

Tăng trưởng chi tiêu NCPT ở Trung Quốc trong giai đoạn 1995-2005 đã rất ấn tượng với tỷ lệ tăng trung bình hàng năm (dựa trên cơ sở giá không đổi) đạt trên 18%, một tỷ lệ cao hơn nhiều so với tỷ lệ ghi nhận được của các nước OECD (xem hình 4).



*Hình 4. Tốc độ tăng trưởng hàng năm của tổng chi nội địa cho NCPT giữa 1995-2000 và 2000-2005*

Cường độ NCPT được đo bằng chi tiêu NCPT tính theo tỷ lệ phần trăm GDP cũng đã tăng kể từ năm 1995. Trong một so sánh quốc tế với các nước OECD, cường độ NCPT tại Trung Quốc vẫn còn thấp. Khoảng cách này thậm chí còn rộng hơn nếu chỉ so sánh các ngành công nghiệp công nghệ cao, sẽ được đề cập đến ở phần 3. Nếu tính đến sự tăng trưởng nhanh chóng của nền kinh tế Trung Quốc, sự gia tăng cường độ NCPT là một thách thức quan trọng. Trong tài liệu các Nguyên tắc Chỉ đạo Quốc gia về Phát triển KH&CN, mục tiêu đã được đặt ra là nâng tỷ trọng NCPT trên GDP lên từ mức đạt 1,23% năm 2004 lên 2% vào năm 2010 và 2,5% hoặc cao hơn vào năm 2020. Đây là một mục tiêu đầy tham vọng đặc biệt là khi tính đến tỷ lệ tăng trưởng GDP. Điều đó nói lên rằng, chi tiêu NCPT cần phải tăng ít nhất là từ 10-15% mỗi năm, nếu không phải là cao hơn, mới có thể đáp ứng mục tiêu này. Kết quả là nhiệm vụ này sẽ yêu cầu một số lượng lớn nhân lực NCPT để thực hiện một sự gia tăng với quy mô lớn các hoạt động NCPT.

Phân tích thống kê kết quả chi tiêu NCPT theo khu vực tại các nước Nhật Bản, Mỹ, EU và Trung Quốc cho thấy khu vực doanh nghiệp tại Trung Quốc chiếm một tỷ lệ trong tổng chi tiêu NCPT tương tự như ở các nước OECD, không giống như hầu hết các nước đang phát triển khác.

Ngoài sự gia tăng về khối lượng, điều đáng chú ý nữa là các khía cạnh chất lượng của chi tiêu NCPT, một chỉ số ngày càng được các nhà làm chính sách quan tâm nhiều hơn. Sự phân tích thống kê chi tiêu NCPT theo từng loại hình hoạt động NCPT và theo các đặc tính cấu trúc phản ánh chi phí quan trọng trong chi tiêu NCPT của Trung Quốc.

Chi tiêu NCPT có thể thống kê theo loại hình hoạt động, cụ thể là nghiên cứu cơ bản, nghiên cứu ứng dụng và triển khai thực nghiệm. So sánh giữa giai đoạn năm 1995 và 2006, sự gia tăng chi tiêu NCPT bị chi phối bởi sự gia tăng trong hoạt động triển khai

thực nghiệm (xem bảng 9). Điều này phản ánh, ở một chừng mực nào đó, mức độ tinh xảo của các hoạt động NCPT cũng như một sự chuyển đổi về cơ cấu trong đó khu vực doanh nghiệp ngày càng trở thành nhà tiến hành NCPT quan trọng ở Trung Quốc. Tỷ trọng nghiên cứu cơ bản và nghiên cứu ứng dụng kết hợp lại thấp hơn nhiều ở Trung Quốc, giữ ở mức 22% trong năm 2006, so với các nước OECD với tỷ lệ trung bình là 50%. Điều này có thể phản ánh một thách thức khác nữa đối với Trung Quốc, đó là cần đạt được một sự cân đối hơn giữa KH&CN thị trường chi phối/định hướng thị trường và việc xây dựng năng lực KH&CN dài hạn.

*Bảng 9. Chi tiêu NCPT theo loại hình hoạt động trên tổng GERD*

	Nghiên cứu cơ bản	Nghiên cứu ứng dụng	Triển khai thử nghiệm
1995	5.2	26.4	68.4
2006	5.2	16.8	78.0

Trái ngược với bức tranh của Trung Quốc, Nhật Bản và Mỹ dành một tỷ trọng NCPT lớn hơn nhiều cho nghiên cứu cơ bản. Chi tiêu NCPT còn có thể phân tích theo loại chi phí, như để trả công cho lao động, chi phí vận hành, mua thiết bị và chi phí đất đai, nhà xưởng. Chi phí trả công lao động bao gồm không chỉ tiền lương, mà còn cả các dạng bồi hoàn khác liên quan đến y tế, tiện nghi, giao thông, bảo hiểm xã hội, v.v.. Các chi phí vận hành bao gồm nguyên vật liệu thô và trung gian, chi phí cho các thí nghiệm, thử nghiệm và bồi hoàn cho các chi phí đi lại và xác định địa điểm.

Do chi phí lao động ngay cả cho lao động tương đối lành nghề vẫn thấp, nên tỷ trọng chi phí lao động trong tổng chi tiêu NCPT ở Trung Quốc vẫn thấp hơn nhiều so với ở các nước OECD, là nơi mà loại hình chi phí này chiếm trung bình đến 50%. Trong những năm gần đây, do kết quả của việc cải thiện mức sống và sự phát triển các dạng chính sách khuyến khích khác nhau, tỷ trọng chi phí lao động của Trung Quốc đã tăng từ 17,1% năm 1987 lên 23% năm 2006, tuy nhiên vẫn còn thấp hơn nhiều so với ở các nước OECD.

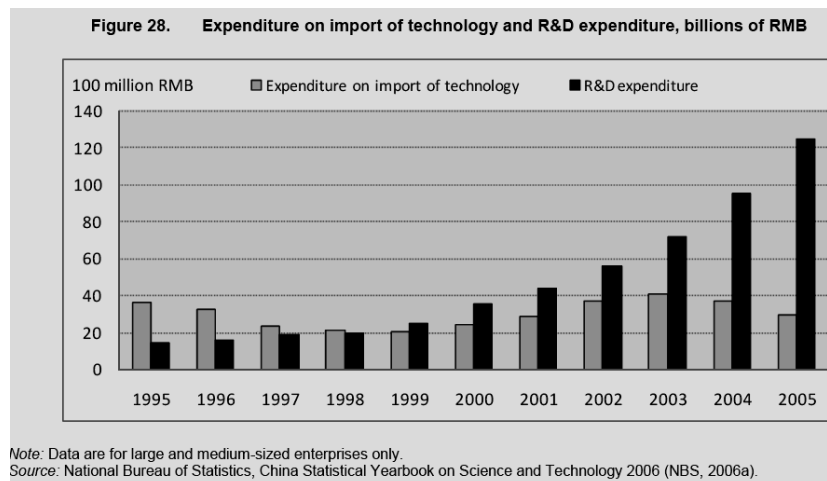
Mặt khác, các chi phí vận hành chiếm một tỷ trọng lớn trong tổng chi tiêu NCPT và cho thấy có sự gia tăng tương đối lớn trong những năm gần đây. Nếu tính đến cả nguồn cung ứng lớn nhân lực KH&CN và NCPT, điều sẽ trở nên không rõ ràng là liệu sự gia tăng mạnh chi tiêu NCPT có phải bị chi phối bởi mức trả công đã được cải thiện đáng kể đối với số lao động lành nghề trong các hoạt động NCPT hay không. Những tác động đối với sự phát triển tương lai có hai mặt. Thứ nhất, ở phạm vi tổng thể, Trung Quốc trong một thời gian dài có thể tận dụng lợi thế chi phí lao động thấp, ngay cả khi mức độ này có khác biệt giữa các ngành và các vùng. Thứ hai, ở mức độ cá thể nói chung thường đòi hỏi một sự hoàn trả cao cho giáo dục và một cơ cấu khuyến khích mạnh mẽ nhằm kích thích hoạt động NCPT mũi nhọn. Vì vậy, mức độ bồi hoàn lao động tương đối thấp có thể có nghĩa là những người có tài thích hợp nhất để tiến hành nghiên cứu có thể chọn một việc làm ở nơi khác, đây có thể là vấn đề nếu xét đến triển vọng lâu dài.

Một trong những đặc điểm nổi bật và cũng là một thách thức nghiêm trọng, đó là sự chênh lệch khu vực lớn trong hoạt động NCPT ở Trung Quốc. Được hưởng lợi từ một chính sách cải cách kinh tế tự do hơn và từ các luồng FDI lớn, các vùng ven biển và miền Đông, trong đó có Bắc Kinh, Thượng Hải, Quảng Đông và Jiangsu đã đạt đến một mức chi tiêu NCPT và cường độ NCPT cao hơn nhiều so với các khu vực khác thuộc Trung Quốc. Là một tỉnh kém phát triển hơn, Shaanxi có một cường độ NCPT cao một cách khác thường với 2,5%. Điều này có thể giải thích bởi thực tế rằng một số lượng lớn các tổ chức nghiên cứu của Nhà nước và các trường đại học đóng trụ sở ở đây.

Ngoài ra, tỉnh này còn là một cơ sở nghiên cứu quân đội và quốc phòng. Nhận thức được sự chênh lệch giữa các vùng và nguy cơ khoảng cách này sẽ tăng rộng hơn, chính quyền trung ương đã phát động một chiến lược “Tiến vào miền Tây” (“Go West” ) vào năm 2000, nhằm mục đích tiếp sinh lực cho các vùng lạc hậu thông qua việc thiết kế các chính sách ngân khố, khu vực, KH&CN dưới nhiều hình thức khác nhau nhằm đẩy nhanh quá trình thu hẹp sự chênh lệch giữa các vùng. Chi tiêu và cường độ NCPT tại các vùng miền Trung và miền Tây đang tăng lên nhưng với một tỷ lệ tăng trưởng rất khiêm tốn. Ngoài chi tiêu NCPT, còn có sự khác biệt lớn giữa các vùng về nhiều khía cạnh khác, như nguồn nhân lực, các ngành công nghiệp công nghệ cao và mức độ mở cửa của các nền kinh tế vùng nói chung.

## 2.2. Sự tiếp thu công nghệ

Bên cạnh chi tiêu NCPT, các hoạt động KH&CN, đặc biệt là trong khu vực doanh nghiệp, còn bao gồm nhiều hoạt động đổi mới khác dựa vào công nghệ trong nước được phát triển bởi các công ty và công nghệ nhập khẩu từ nước ngoài. Hình 28 cho thấy rằng, trong giai đoạn 1995-2005, chi tiêu nhập khẩu công nghệ dao động xung quanh mức 30 tỷ NDT, trong khi chi tiêu NCPT vẫn tăng đều đặn, đặc biệt là từ năm 1999. Điều này phản ánh rằng, một mối quan hệ bổ sung chứ không phải là thay thế tồn tại giữa chi tiêu NCPT và nhập khẩu công nghệ nước ngoài dường như đang trở nên phổ biến trong giai đoạn hoạt động KH&CN hiện nay ở Trung Quốc.



Hình 5. Chi tiêu cho nhập khẩu công nghệ và chi tiêu NCPT, tỷ NDT

Một trong những thông điệp chính sách then chốt chứa trong các Nguyên tắc Chỉ đạo Quốc gia về Phát triển KH&CN đó là việc xây dựng năng lực đổi mới bản địa. Một mục tiêu định lượng cụ thể được đặt ra đó là "làm giảm sự phụ thuộc vào công nghệ nước ngoài xuống đến 30%". Số đo này được dựa trên cơ sở tỷ số thâm nhập nhập khẩu công nghệ được tính bằng:  $\text{Nhập khẩu công nghệ} / [\text{NCPT nội địa} + (\text{Xuất khẩu công nghệ} - \text{Nhập khẩu công nghệ})]$

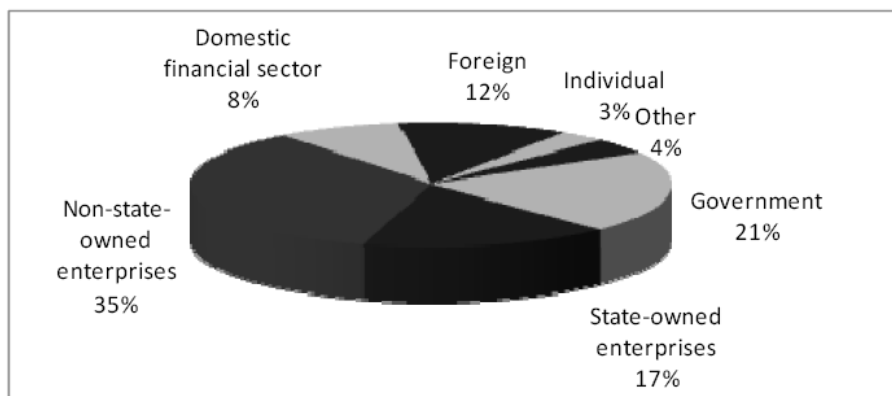
Mục tiêu này có thể đạt được bằng cách hạn chế nhập khẩu công nghệ, hoặc gia tăng chi tiêu NCPT trong nước, hay là phối hợp cả hai yếu tố. Do nhập khẩu công nghệ và các dạng tiếp thu công nghệ khác sẽ vẫn đóng một vai trò quan trọng trong việc xây dựng năng lực đổi mới trong những năm tới, biện pháp này có thể không hẳn là bảo hộ nền công nghiệp trong nước như thoạt nhìn ban đầu. Ngoài ra, các biện pháp chính sách như mua sắm công hay một số chính sách công nghiệp khác có thể trợ giúp bằng cách thúc đẩy và nhấn mạnh trọng tâm vào năng lực đổi mới và/hoặc tái đổi mới bản địa.

### 2.3. Vốn mạo hiểm

Mặc dù lĩnh vực vốn mạo hiểm vẫn còn rất non trẻ ở Trung Quốc, cơ cấu và kinh nghiệm thực tiễn quản lý vốn mạo hiểm vẫn còn trong giai đoạn sơ khai, do kết quả của sự tăng trưởng nhanh của ngành này cũng như có sự can thiệp mạnh mẽ của chính phủ, lĩnh vực vốn mạo hiểm hiện đang đóng một vai trò ngày càng quan trọng trong việc hỗ trợ phát triển KH&CN, đặc biệt là đối với các doanh nghiệp vừa và nhỏ (SME).

Trong giai đoạn 1995-2005, số các tổ chức vốn mạo hiểm đã tăng từ 27 lên 319. Trong số đó có khoảng 50 công ty vốn mạo hiểm nước ngoài (năm 2004). Tổng số vốn mạo hiểm đã được đầu tư đạt 63,2 tỷ NDT trong năm 2005 (7,7 tỷ USD), con số này cao hơn 11,5 lần so với năm 1995 (5,5 tỷ USD). Trong một so sánh quốc tế, mức vốn mạo hiểm của Trung Quốc được xếp hạng thứ hai thế giới nếu tính theo mức của riêng từng nước, đứng sau Mỹ (22,8 tỷ USD) và trên Anh (6,6 tỷ USD), Pháp (1,8 tỷ USD) và Đức (1,6 tỷ USD) (theo cơ sở dữ liệu về vốn mạo hiểm của OECD).

Figure 29. Funding sources of venture capital, 2005



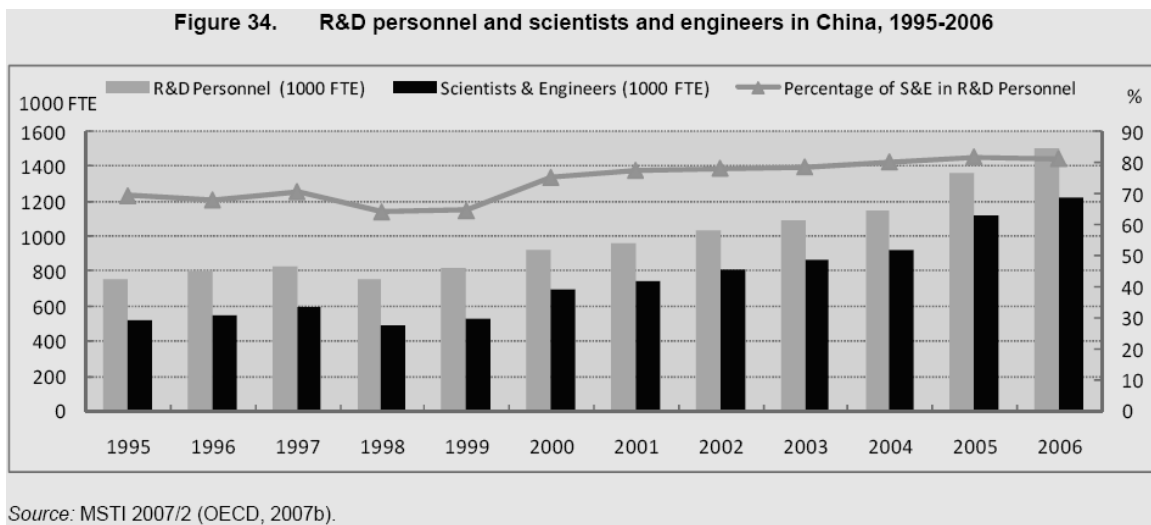
Hình 6. Các nguồn vốn mạo hiểm, 2005

Nguồn đầu tư vốn mạo hiểm vẫn còn được đặc trưng bằng sự can thiệp mạnh của chính phủ, mặc dù hiện đang trải qua một quá trình đa dạng hoá. Sự can thiệp của chính phủ trong lĩnh vực vốn mạo hiểm thể hiện dưới nhiều dạng khác nhau, như sự hỗ trợ của chính phủ cho các Công viên Khoa học Công nghệ Công nghiệp, các khu công nghệ cao, các vườn ươm và các chương trình công nghệ cao cụ thể, như "Chương trình Bó đuốc" và quỹ đổi mới dành cho các doanh nghiệp công nghệ nhỏ. Cùng với đầu tư của Chính phủ, một số nguồn phi chính phủ như các doanh nghiệp tư nhân trong nước và vốn mạo hiểm nước ngoài cũng đang trở thành các nguồn tài chính quan trọng. Tuy nhiên, vai trò của các tổ chức tài chính trong nước vẫn còn mờ nhạt.

Một tỷ trọng lớn nhất, hơn 79% tổng vốn mạo hiểm được sử dụng cho các ngành công nghiệp công nghệ cao, như các lĩnh vực vật liệu mới, công nghệ thông tin, công nghệ sinh học và viễn thông, trong khi có khoảng 21% được sử dụng cho lĩnh vực chế tạo công nghiệp truyền thống năm 2005. Trong khi vốn mạo hiểm đã tăng nhanh kể từ năm 1999, sự gia tăng lớn nhất vẫn chỉ diễn ra ở những đầu tư giai đoạn cuối, tức là ở giai đoạn tăng trưởng và trưởng thành. Đầu tư ở những giai đoạn gieo hạt và bắt đầu được cho thấy là dễ biến đổi hơn. Một mẫu hình tương tự có thể quan sát thấy ở hầu hết các ngành công nghiệp công nghệ cao, điều đó phản ánh bản chất không ưa rủi ro của ngành vốn mạo hiểm ở Trung Quốc.

#### 2.4. Nguồn nhân lực

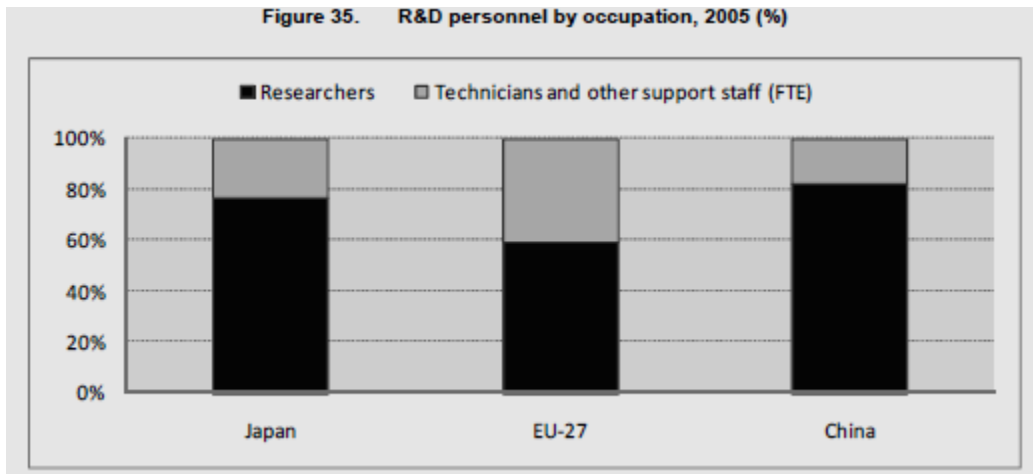
Nguồn nhân lực có vai trò quan trọng không kém các nguồn vốn đầu tư và là yếu tố quyết định đối với việc phát triển KH&CN. Số lượng cán bộ NCPT lớn là một trong những sức mạnh quan trọng nhất cho sự nghiệp phát triển KH&CN ở Trung Quốc. Năm 2006, Trung Quốc là nước có số lượng các nhà nghiên cứu lớn thứ hai trên thế giới, chỉ đứng sau Mỹ, xếp trên cả Nhật Bản và Liên bang Nga.



Hình 7. Tổng nhân lực và số nhà khoa học và kỹ sư NCPT ở Trung Quốc, 1995-2006 (1000 người, theo đơn vị chuyển đổi toàn thời (FTE))

Số lượng các nhà nghiên cứu ở Trung Quốc đã tăng lên trung bình 10% mỗi năm tính từ năm 2000 tới năm 2005, sau khi giữ nguyên mức 5,9% từ năm 1995 tới năm 2000. Ấn tượng hơn nữa là tốc độ gia tăng đầu tư cho NCPT của nước này còn lớn hơn rất nhiều.

Số nhân lực NCPT Trung Quốc (tính theo các cán bộ khoa học làm việc toàn thời gian- FTE), đã tăng đều đặn từ năm 1999. Trong khi đó, tỷ lệ các nhà khoa học và kỹ sư (S&E) cũng ngày càng tăng. Năm 2006, số S&E là 1,2 triệu người, tương ứng với 81,4% tổng số nhân lực NC&PT. Tỷ lệ này chỉ cao hơn một chút so với Nhật Bản, nhưng lớn hơn rất nhiều so với các nước EU. (xem hình 8).



Hình 8. Cán bộ NCPT chia theo nghề nghiệp, 2005 (%)

Một thống kê về tổng số nhân lực NCPT ở các lĩnh vực chủ chốt chỉ ra rằng sự tăng trưởng lớn nhất là ở các doanh nghiệp, nơi có lượng cán bộ NCPT cao nhất.

Khu vực đại học tăng trưởng ổn định trong khi số lượng cán bộ NCPT trong các viện nghiên cứu của chính phủ suy giảm. Sự thay đổi cấu trúc trên phạm vi lớn này là kết quả của sự chuyển đổi các viện NCPT nhà nước sang hình thức doanh nghiệp.

Phần lớn các nhà nghiên cứu ở Trung Quốc đang làm việc ở các doanh nghiệp, tương tự với số chi phí KH&CN được sử dụng ở trong lĩnh vực này. Tại châu Âu, tỷ lệ cán bộ nghiên cứu tại các doanh nghiệp chiếm gần 50%. Do đó, sự sắp xếp cán bộ NCPT theo các lĩnh vực thực hiện cũng ảnh hưởng tới các hoạt động NCPT của Trung Quốc. Lĩnh vực phát triển thực nghiệm đã thu hút ngày càng lớn nhân lực NCPT tham gia. Điều này được củng cố bởi thống kê các loại hình NCPT và lĩnh vực thực hiện. Nghiên cứu cơ bản phần lớn được thực hiện bởi các viện nghiên cứu và các trường đại học, trong khi các doanh nghiệp thực hiện hầu hết là phát triển thực nghiệm. Nghiên cứu ứng dụng là lĩnh vực được cả doanh nghiệp, trường đại học và viện nghiên cứu quan tâm, điều này có thể cho thấy rằng các trường đại học và viện nghiên cứu cũng thay đổi các hoạt động NCPT của họ hướng tới các hoạt động theo định hướng nghiên cứu cơ bản.

## **2.5. Nguồn cung cấp nhân lực**

Lý do Trung Quốc có thể cạnh tranh với các nước OECD về số lượng tuyệt đối nhân lực KH&CN là bởi nước này có dân số lớn. So với các nước OECD, dân số Trung Quốc có tỷ lệ phần trăm tốt nghiệp đại học nhỏ hơn nhiều, nhưng tính theo số lượng tuyệt đối thì Trung Quốc sở hữu một nguồn nhân lực có kỹ năng rất lớn

Lĩnh vực giáo dục đại học không chỉ góp phần phát triển KH&CN thông qua sự tham dự trực tiếp vào các hoạt động KH&CN khác nhau, mà còn vì nó giúp đảm bảo một nguồn cung cấp nhân lực KH&CN cho tương lai.

Vào những năm 90, Trung Quốc thông qua chính sách “Tái thiết đất nước nhờ khoa học và giáo dục” và lĩnh vực giáo dục đại học đã được mở rộng phạm vi triển khai. Kể từ năm 1999, số lượng đăng ký tuyển sinh, số lượng sinh viên tốt nghiệp và số lượng sinh viên mới đều tăng lên trung bình mỗi năm hơn 20%.

Sự gia tăng của số lượng người có trình độ sau đại học cũng rất đáng chú ý. Năm 2005, số lượng đăng ký nghiên cứu sinh sau đại học gần 365.000, trong khi số nghiên cứu sinh tốt nghiệp khoảng 190.000 người. Về phân bố trong các lĩnh vực nghiên cứu, khoa học tự nhiên và kỹ thuật thu hút nhiều đối tượng đăng ký nhất, song tỷ lệ này có phần giảm sút vào giai đoạn 1995-2005.

Nguồn cung cấp nhân lực chính là hệ thống giáo dục đại học. Số lượng sinh viên được tuyển vào các trường đại học Trung Quốc đã tăng nhanh, và hiện nay đang ở cùng mức độ với Mỹ và EU. Số lượng sinh viên tốt nghiệp đại học ở Trung Quốc cũng tăng không kém và hiện nay cũng tương đương với Mỹ và EU.

Một bộ phận nhân lực quan trọng khác cho khoa học và đổi mới là các nghiên cứu sinh tiến sỹ. Nghiên cứu sinh trình độ tiến sỹ ở Trung Quốc đã tăng rất khả quan, nhưng mức tăng trưởng vẫn thấp hơn so với sinh viên đại học, và thấp hơn so với các nước Mỹ và EU.

## **2.6. Lao động có trình độ đại học**

Một vài năm gần đây, số lượng các sinh viên tốt nghiệp đại học tăng nhanh và tình hình thị trường lao động bị ảnh hưởng bởi việc cải cách các doanh nghiệp lớn của nhà nước, vì vậy hiện tượng thất nghiệp là một vấn đề nổi cộm cần được giải quyết.

Tỷ lệ có việc làm của lao động tốt nghiệp đại học là 72,6% năm 2005, xấp xỉ năm 2004. Trong hai năm 2004, 2005, có gần 1 triệu công việc đã được tạo ra cho những người này, hoặc do họ tự tạo ra. Có thể nhận xét như sau:

- Số người làm kinh doanh cá nhân và doanh nhân tăng.
- Số lượng nhân viên làm tại các công ty tư nhân và công ty liên doanh đã tăng so với năm 2004, tương ứng với 23,1% tổng số nhân viên mới, trong khi đó tỷ lệ này ở các doanh nghiệp lớn của nhà nước là 8,7%.



- Số việc làm mới đã tăng lên ở vùng Tây và Đông Bắc. Theo dữ liệu năm 2004, phần lớn ứng viên tìm được công việc ở vùng miền Đông phát triển hơn, trong khi đó 19,8% tới miền Tây và 10% tìm tới các cơ sở công nghiệp nặng ở vùng Đông Bắc. \*
- Sinh viên tốt nghiệp ngành kỹ thuật có tỷ lệ có việc làm cao nhất vào năm 2004, đạt mức trên 90%.

Việc mở rộng giáo dục đại học ở Trung Quốc đã tạo nên nguồn cung dồi dào hơn cho nguồn nhân lực KH&CN tương lai, nhưng cũng gây sức ép về công ăn việc làm cho những lao động đó. Hơn nữa, thông tin cạnh tranh về cung và cầu lao động có kỹ năng vẫn còn hết sức hạn chế. Từ một quan điểm phân tích, những sự việc sau từ cả khía cạnh cung và cầu đều có thể ảnh hưởng tới lao động tốt nghiệp bậc đại học theo các khía cạnh khác nhau:

- Chương trình giảng dạy tại các trường đại học đã được phát triển phù hợp với đòi hỏi về các kỹ năng mới của thị trường lao động. Tuy nhiên, vẫn còn những khoảng cách đáng kể giữa những chương trình này và nhu cầu thực tế, bởi từ trước đến nay, sự liên kết giữa khoa học và công nghiệp tại Trung Quốc rất yếu kém.
- Có sự cạnh tranh khốc liệt ở cả thị trường quốc tế và nội địa, các doanh nghiệp có nhu cầu lớn không chỉ ở công nghệ mà còn các kỹ năng quản lý. Hơn nữa, kinh nghiệm làm việc là một trong những tiêu chuẩn tuyển dụng quan trọng nhất. Tất cả các nhu cầu ngày một cao, tạo ra đầu vào thị trường lao động khó khăn hơn cho những sinh viên mới tốt nghiệp, sự cạnh tranh khốc liệt bởi số lượng sinh viên tốt nghiệp ngày càng tăng.
- Bởi có sự chênh lệch về thu nhập giữa các công ty khác nhau và các lĩnh vực khác nhau, các công ty liên doanh và công ty nước ngoài ngày càng thu hút được nguồn nhân lực chất lượng cao dự tuyển và áp đặt được lợi thế cạnh tranh nhân tài mạnh hơn so với các công ty trong nước.
- Thị trường Trung Quốc nói chung là một thị trường không lồ trong các lĩnh vực công nghiệp, như công nghiệp ô tô và công nghiệp hoá chất, có khả năng tạo ra rất nhiều công ăn việc làm cho người lao động.

## **2.7. Quốc tế hoá nguồn nhân lực KH&CN**

Trên cơ sở những dữ liệu hiện nay, quốc tế hoá nguồn nhân lực trong lĩnh vực KH&CN (HRST) có thể được xét ở cả hai lĩnh vực doanh nghiệp và giáo dục đại học. Số cán bộ KH&CN và NCPT tại các liên doanh và công ty nước ngoài có thể là thước đo quan trọng của mức độ quốc tế hoá nguồn nhân lực KH&CN, đặc biệt trong bối cảnh ảnh hưởng mạnh mẽ của toàn cầu hoá trong lĩnh vực chế tạo tại Trung Quốc. Bởi đây được coi như một kênh quan trọng để phổ biến công nghệ, tính linh hoạt của lực lượng lao động từ các công ty với các dạng sở hữu khác nhau có thể là một kênh quan trọng truyền bá tri thức thích hợp. Tuy nhiên, hình thức lưu chuyển lao động này rất khó tính toán được trên

thực tế. Đánh giá tổng quan về quy mô cán bộ KH&CN tại các công ty theo các dạng sở hữu khác nhau như sau.

Trong năm 2004, 70% cán bộ KH&CN làm việc cho các công ty nội địa, trong khi 30% làm việc cho các liên doanh. Sự phân bố cán bộ NCPT cũng giống như vậy. Thêm vào đó, hơn 20% cán bộ KH&CN và NCPT làm việc tại các công ty nhỏ, không xuất hiện trên các thống kê KH&CN chính thức trước năm 2000, cho tới khi các hãng vừa và nhỏ được đưa vào thống kê.

Trong lĩnh vực giáo dục đại học, sự quốc tế hoá nhân lực KH&CN có thể được tính toán dựa trên số lượng các sinh viên lưu chuyển quốc tế. Theo số liệu đưa ra của Bộ Giáo dục, số sinh viên Trung Quốc đang học ở nước ngoài đã tăng lên từ năm 1995, với mức tăng lớn hơn so với giai đoạn 1999-2002. Vào năm 2005, 119.000 sinh viên Trung Quốc đã đi du học, cao gần gấp 6 lần năm 1995. Trong đó, năm 2004, 91% sinh viên du học tự túc, và 70% là tới Anh, Mỹ, Ôt-xtrây-li-a và Nhật Bản. Cùng giai đoạn đó, số lượng sinh viên trở về nước cũng tăng, gần 35.000 người vào năm 2005, tương ứng với 30% số sinh viên Trung Quốc du học năm đó.

Tuy nhiên, trên thực tế, số liệu thống kê của chính phủ Trung Quốc về lượng sinh viên du học chưa đầy đủ. Sử dụng dữ liệu từ các nước có sinh viên Trung Quốc tới học đã chỉ ra rằng con số này lớn hơn rất nhiều so với số liệu thống kê của chính phủ Trung Quốc, đạt tới 395.000 người vào năm 2005, tăng so với số lượng 126.000 người năm 1999.

EU đang nhanh chóng trở thành một điểm đến hấp dẫn hơn cho các sinh viên Trung Quốc, vượt cả Mỹ là nước được lựa chọn nhiều nhất trong năm 2004. Nhật Bản cũng là một lựa chọn hấp dẫn. Mặc dù đã thắt chặt các luật visa và nhập cư sau ngày 11/9, Mỹ vẫn tiếp tục thu hút các sinh viên Trung Quốc cho tới năm 2003, sau khi số lượng này đã trở nên ổn định.

Trước kia, khi học tập ở những nước phát triển, các sinh viên thường ở lại đó bắt đầu sự nghiệp, nhưng xu hướng này đã thay đổi. Tuy vậy hiện nay chưa có những dữ liệu chính xác thống kê về các luồng di cư trên toàn cầu, đặc biệt với những lao động có trình độ cao. Giám đốc Cơ quan Lao động, Việc làm và Xã hội của OECD đã xây dựng một cơ sở dữ liệu thống kê những khu vực ảnh hưởng năm 2000, lần đầu tiên cung cấp bức tranh xác thực hơn về dân số nhập cư. Theo cơ sở dữ liệu này, những người Trung Quốc hiện đang cư trú tại các nước OECD có khuynh hướng là những lao động có trình độ cao. Trong khi 20% tổng dân số trong các nước OECD có độ tuổi từ 15 trở lên đã hoàn thành giáo dục bậc 3 thì đối với những người Trung Quốc nhập cư tại các nước OECD, tỷ lệ này đạt 37,5%, còn những người nhập cư từ các nước khác là 24%. Theo số liệu điều tra dân số gần đây nhất, tính về tổng số, có 718.000 người nhập cư từ Trung Quốc tại các nước OECD là lao động có trình độ. Hiên nhiên, Mỹ là nước tiếp nhận nhiều nhất các lao động nhập cư Trung Quốc có trình độ, theo sau đó là Canada, Nhật Bản, Ôt-xtrây-li-a và Anh.

Trong những năm gần đây, lĩnh vực giáo dục đại học ở Trung Quốc đã bắt đầu thu hút số lượng lớn sinh viên nước ngoài. Vào năm 2003, 34.000 sinh viên nước ngoài đã tốt nghiệp tại các trường đại học Trung Quốc, cao gấp 10 lần số lượng năm 1991. Năm 2005, số lượng sinh viên nước ngoài tới Trung Quốc học đại học đã lên đến 141.087 người, cao nhất từ trước tới thời điểm đó. Trong số đó, 7.218 sinh viên được cấp học bổng bởi Chính phủ Trung Quốc, và 133.869 sinh viên du học tự túc.

### III. HOẠT ĐỘNG KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

#### 3.1. Các ngành công nghiệp công nghệ cao

Tất cả các ngành công nghiệp đều tạo ra và/hoặc khai thác công nghệ theo một mức độ nào đó, nhưng có một số ngành có hàm lượng công nghệ cao hơn các ngành khác. Để xác định tầm quan trọng của công nghệ, người ta thường tập trung vào các nhà sản xuất các hàng hóa công nghệ cao hàng đầu và vào các hoạt động sử dụng công nghệ cao với tỷ trọng lớn và/hoặc có lực lượng lao động có kỹ năng tương đối cao cần để khai thác hết lợi ích của các đổi mới công nghệ.

Một trong những chỉ số hoạt động liên quan đến KH&CN quan trọng nhất là phát triển các ngành có hàm lượng công nghệ cao ở Trung Quốc. Trên cơ sở phương pháp luận của OECD, các ngành công nghiệp chế tạo được chia làm 4 nhóm theo hàm lượng công nghệ: công nghệ cao, công nghệ trung bình cao, công nghệ trung bình thấp và công nghệ thấp.

*Bảng 10. Các ngành công nghiệp phân loại theo tỷ trọng hàm lượng công nghệ:*

Công nghiệp công nghệ cao	Công nghiệp công nghệ trung bình cao	Công nghiệp công nghệ trung bình thấp	Công nghiệp công nghệ thấp
Hàng không và vũ trụ	Máy và thiết bị điện	Đóng và sửa chữa tàu thuyền	Các ngành chế tạo khác, Tái chế
Dược phẩm	Ô-tô, xe tải	Các sản phẩm cao su và chất dẻo	Gỗ, bột giấy, giấy và các sản phẩm giấy
Máy tính, máy văn phòng	Hóa chất, trừ dược phẩm	Than Coke, sản phẩm lọc dầu và nhiên liệu hạt nhân	In ấn và xuất bản
Radio, TV và thiết bị thông tin liên lạc	Phương tiện và thiết bị vận tải đường sắt.	Các sản phẩm khoáng phi kim loại	Sản phẩm thực phẩm, đồ uống và thuốc lá
Thiết bị quang học, y tế, nghiên cứu khoa học	Máy và thiết bị khác	Kim loại cơ bản và các sản phẩm kim loại gia công	Dệt, các sản phẩm dệt, da và giày dép

Chúng ta cần lưu ý rằng không phải tất cả các sản phẩm trong “công nghiệp công nghệ cao” đều nhất thiết phải có hàm lượng công nghệ cao. Ngược lại, một số sản phẩm trong các ngành công nghệ có hàm lượng công nghệ thấp hơn có thể bao hàm mức độ phức tạp công nghệ cao. Điều này đặc biệt đúng với các nước ngoài OECD như Trung Quốc, bởi những khác biệt trong tiêu chuẩn công nghệ và trong cấu trúc của nền công nghiệp, so với các nước OECD (là các nước làm chủ đầu tư trực tiếp nước ngoài trong gia công chế tạo và thương mại).

Bảng 11 cho thấy cường độ NCPT trong các ngành công nghệ cao nhất của Trung Quốc, ngoại trừ ngành hàng không vũ trụ, không cao hơn nhiều so với mức trung bình của ngành chế tạo. Trong khi đối với Mỹ và Nhật Bản, sự chênh lệch này rất lớn.

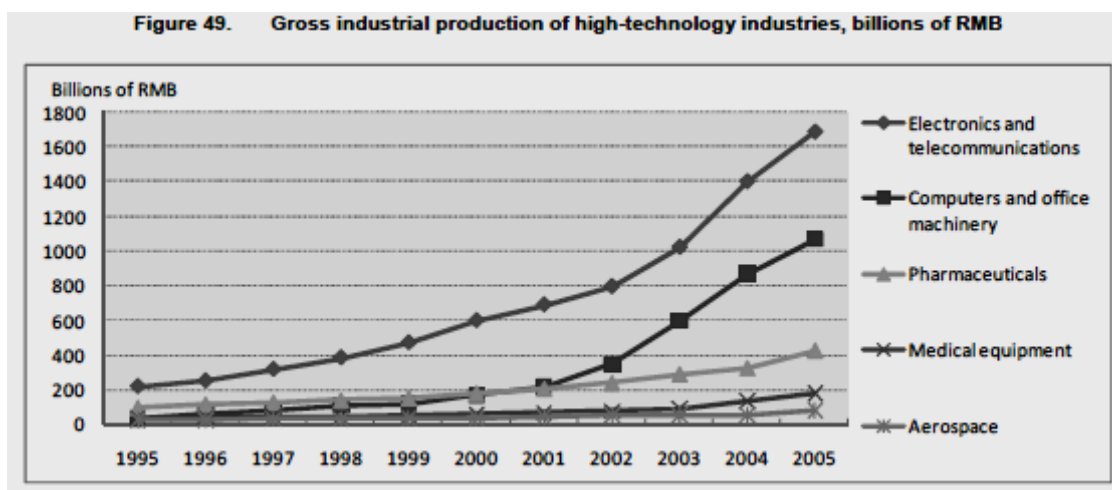
Bảng 11. Mật độ NCPT trong các ngành công nghiệp công nghệ cao (%)

	NCPT/giá trị gia tăng ở Trung Quốc 2004	NCPT/giá trị gia tăng ở Trung Quốc 2004	NCPT/giá trị gia tăng ở Mỹ 2003	NCPT/giá trị gia tăng ở Nhật Bản 2003
Trung bình của các ngành chế tạo	1.9	3.2	8.5	10.1
Trung bình của công nghệ cao	4.6	5.6	29.0	25.7
Hàng không và vũ trụ	16.9	13.9	30.8	12.5
Dược phẩm	2.4	4.0	20.7	23.8
Máy tính, máy văn phòng	3.2	2.7	33.0	95.7
Radio, TV và thiết bị thông tin liên lạc	5.6	6.9	26.9	15.2
Thiết bị quang học, y tế, nghiên cứu khoa học	2.5	6.3	42.1	32.7

Các số liệu liên quan đến ngành thâm dụng công nghệ được thu thập ở các hãng trong các ngành công nghệ cao và sản phẩm công nghệ cao trong các dòng lưu chuyển thương mại quốc tế.

Các ngành công nghiệp thâm dụng công nghệ ngày càng trở nên quan trọng. Tuy nhiên, sự phát triển của các ngành công nghệ cao không đồng đều như nhau. Trong khi các ngành công nghiệp thiết bị điện tử và viễn thông cùng với máy tính và thiết bị văn phòng mở rộng nhanh chóng, thì các ngành khác tăng trưởng không mấy ấn tượng. (Hình 9).

Ngoại trừ các ngành chế tạo thiết bị và dụng cụ y tế và các sản phẩm y - dược, trong hầu hết các ngành công nghiệp công nghệ cao còn lại, các doanh nghiệp chế tạo công nghệ cao đều có quy mô lớn và trung bình còn các doanh nghiệp nhỏ hầu như vắng bóng.

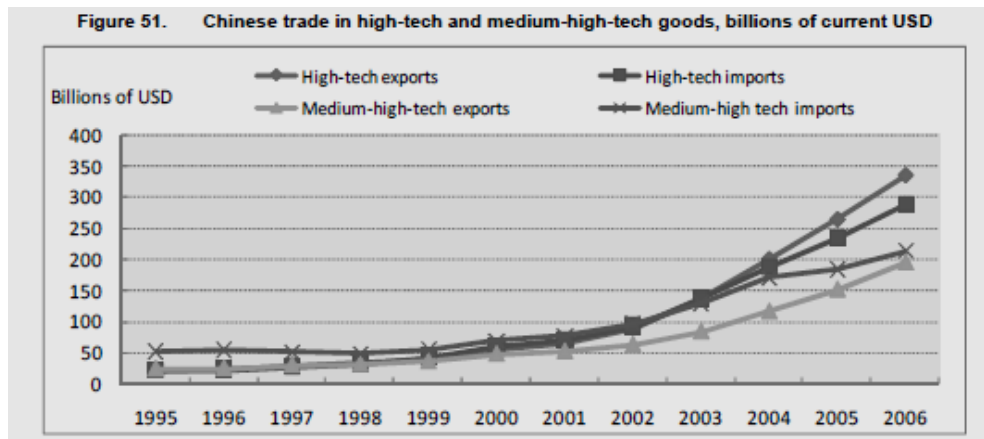


Hình 9. Tổng sản phẩm công nghiệp của các ngành công nghiệp công nghệ cao, tỷ NDT

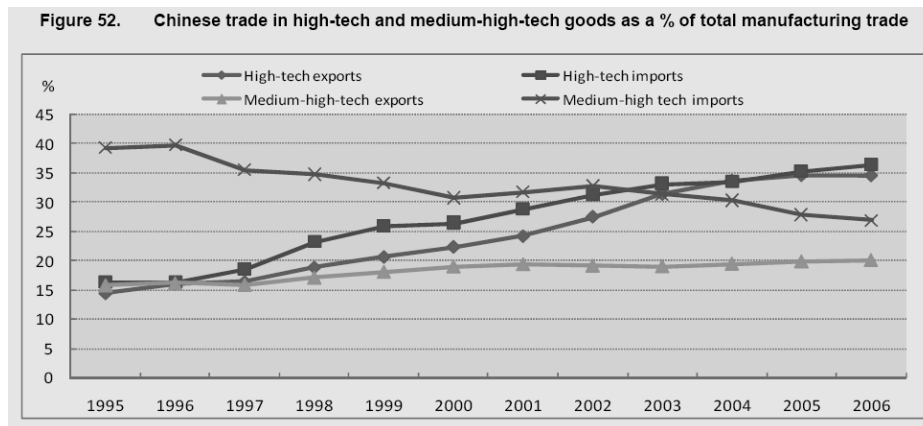
Hoạt động quốc tế hóa trong các ngành công nghiệp đóng vai trò vô cùng quan trọng, nhưng cũng là vấn đề còn gây tranh cãi. Một mặt, quy mô thương mại tăng lên chứng tỏ tính cạnh tranh quốc tế của các ngành công nghiệp công nghệ cao ở Trung Quốc.

Mặt khác, sự áp đảo của các hãng nước ngoài (FDI) và tỷ trọng lớn vật tư nhập khẩu trong thương mại gia công khiến nảy sinh các câu hỏi liệu các ngành công nghiệp công nghệ cao ở Trung Quốc có thực sự là công nghệ cao và liệu các ngành công nghiệp công nghệ cao ở Trung Quốc có thực sự là của Trung Quốc. Các số liệu sau đây, ở một mức độ nào đó, có thể đưa ra câu trả lời cho vấn đề này.

Hình 10 cho thấy thương mại các sản phẩm công nghệ cao đã tăng mạnh, từ 20 tỷ USD trong năm 1995 lên khoảng 300 tỷ USD vào năm 2006. Đồng thời, xuất khẩu và nhập khẩu trong cùng thời gian trên cũng có mức tăng tương tự. Thương mại trong ngành công nghiệp công nghệ cao trung bình cũng có mức tăng cao, mặc dù không bằng thương mại công nghệ cao. Hình 11 cho thấy sự gia tăng tầm quan trọng của thương mại công nghệ cao trong nền kinh tế Trung Quốc. Năm 2006, xuất khẩu công nghệ cao chiếm tới 34% tổng xuất khẩu sản phẩm chế tạo, tăng từ 14% vào năm 1995. Tỷ trọng nhập khẩu công nghệ cao trong nhập khẩu cũng tăng từ 16,3% trong năm 1995 lên 36,3% vào năm 2006.

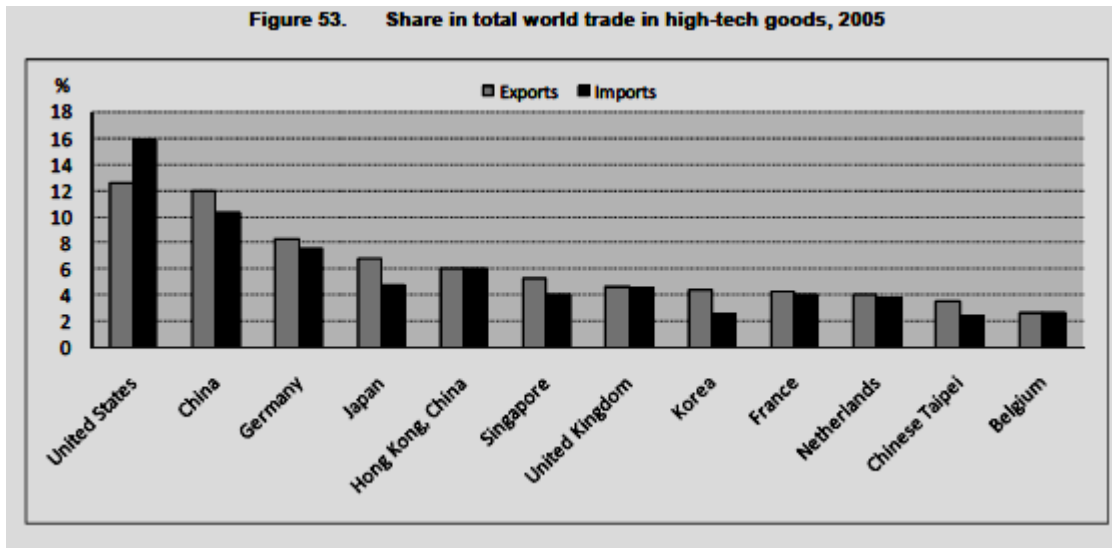


Hình 10. Thương mại của Trung Quốc trong các hàng hóa công nghệ cao và trung bình cao, tỷ USD



Hình 11. Tỷ lệ hàng hóa công nghệ cao và trung bình cao trong tổng thương mại công nghiệp của Trung Quốc

Hình 12 cho thấy tầm quan trọng của Trung Quốc trong thương mại công nghệ cao toàn cầu. Sau Mỹ, Trung Quốc là nước nhập khẩu và xuất khẩu các sản phẩm của công nghệ cao lớn nhất trong năm 2005, đứng trên cả Đức và Nhật Bản.



Hình 12. Tỷ trọng của các nước trong thương mại thế giới về hàng hóa công nghệ cao, 2005

Trong số các hình thức thương mại các sản phẩm công nghệ cao khác nhau, hoạt động gia công bằng vật tư nhập khẩu là hình thức chủ đạo, chiếm tới 75,1% xuất khẩu công nghệ cao trong năm 2005. Hình thức thương mại này rất phổ biến trong các khu vực xuất khẩu công nghệ cao chủ chốt, như lĩnh vực máy tính, viễn thông và điện tử. Điều này phản ánh rằng gia công và lắp ráp vẫn là các hình thức phổ biến trong xuất khẩu công nghệ cao của Trung Quốc.

Các công ty liên doanh và công ty sở hữu của nước ngoài có đóng góp quan trọng nhất trong thương mại công nghệ cao, cả nhập khẩu lẫn xuất khẩu. Trong năm 2005, tỷ trọng xuất khẩu công nghệ cao của các hãng 100% nước ngoài là 71,9%, còn tỷ trọng nhập khẩu đạt 65,7%. Tỷ trọng xuất khẩu và nhập khẩu cao của các hãng nước ngoài cao có thể phản ánh mức thương mại trong nội bộ công ty cao, còn việc gia công bằng các vật tư nhập khẩu là hình thức thương mại áp đảo như đã nói ở trên.

Gần như hầu hết xuất khẩu công nghệ cao của Trung Quốc là máy tính, máy văn phòng, radio, ti-vi và các thiết bị thông tin liên lạc. Tuy nhiên, về nhập khẩu thì thiết bị là hạng mục quan trọng hơn máy tính và máy văn phòng.

Một khối lượng thương mại đáng kể diễn ra giữa Trung Quốc và Hồng Kông (Trung Quốc), phản ánh Hồng Kông có vai trò như một cảng trung chuyển. Vì vậy, để có bức tranh thực tế hơn về đối tác xuất nhập khẩu, Trung Quốc và Hồng Kông được coi như 1 nước, dòng thương mại giữa 2 nền kinh tế bị loại ra.

Xét về các đối tác thương mại, dường như Trung Quốc đã trở thành trung tâm khu vực về sản xuất các hàng hóa công nghệ cao, 74% nhập khẩu hàng hóa công nghệ cao trong năm 2006 là từ 7 nền kinh tế châu Á láng giềng: Đài Loan (Trung Quốc), Nhật Bản, Hàn Quốc, Malaysia, Singapo, Philippin và Thái Lan. Trong nhiều trường hợp, tình trạng này là do kết quả của việc các công ty đa quốc gia lập cơ sở ở Trung Quốc. Mặt khác, hầu hết xuất khẩu hàng hóa công nghệ cao được đưa vào các nền kinh tế phát triển OECD. Năm 2006, hơn một nửa tổng xuất khẩu hàng hóa công nghệ cao được đưa vào 4 nước OECD là Mỹ, Nhật Bản, Đức và Hà Lan, trong đó riêng nước Mỹ chiếm 29% tổng xuất khẩu của Trung Quốc.

### **3.2. Thương mại hàng hoá công nghệ thông tin và truyền thông (ICT)**

Một phần quan trọng trong sản lượng của các ngành công nghiệp công nghệ cao là hàng hoá ICT. Năm 2003, các nước OECD thông qua danh mục hàng hoá ICT, trên cơ sở danh mục năm 2002 Phân loại hệ thống hài hoà của Tổ chức Hải quan Quốc (OECD, 2005b). Hàng hoá ICT có thể được chia thành 5 loại chính: thiết bị truyền thông, máy tính và thiết bị liên quan, linh kiện điện tử, thiết bị nghe nhìn và hàng hoá ICT khác. Vì sự phân loại hàng hoá ICT dựa trên cơ sở phân loại thương mại nên chỉ số hợp lý duy nhất có thể được tính đến là hàng hoá ICT xuất nhập khẩu.

Áp dụng phân loại này, số liệu thương mại cho thấy Trung Quốc trở thành nước đứng đầu về xuất khẩu hàng hoá ICT, chiếm 15.5% tổng số hàng ICT xuất khẩu của cả thế giới năm 2005, tăng từ 2.5% năm 1996. Mặc dù nhiều nền kinh tế (trong và ngoài thuộc OECD) cũng bị ảnh hưởng, nhưng việc hàng hoá xuất khẩu của Trung Quốc tăng lên chủ yếu chiếm phần của Nhật Bản và Mỹ, tỷ trọng xuất khẩu của hai nước này giảm từ 30.5% năm 1996 xuống 18.2% năm 2005.

Khi phân tích các số liệu thương mại theo loại hàng hoá, thì Trung Quốc là một nước chủ yếu là lắp ráp thiết bị ICT và nhập khẩu linh kiện nghe nhìn, máy tính và truyền thông mà nước này sản xuất. Các con số này cho thấy việc nhập khẩu linh kiện điện tử của Trung Quốc tăng đều so với xuất khẩu thiết bị ICT, cả hai đều tăng từ mức 4% tổng số xuất, nhập khẩu của cả thế giới năm 1996 lên hơn 20% năm 2005.

Về đối tác thương mại của mình, Trung Quốc thể hiện là trung tâm chế tạo hàng hoá ICT của khu vực: 82% hàng hoá ICT nhập khẩu năm 2006 là từ Đài Bắc, Nhật Bản, Hàn Quốc, Malaysia, Philippin và Thái Lan. Trong nhiều trường hợp, đây là kết quả của việc các công ty đa quốc gia nước ngoài thành lập đại diện tại Trung Quốc, đặc biệt là ở Đài Bắc, chiếm 20% hàng hoá ICT nhập khẩu năm 2006. Hầu hết hàng hoá ICT xuất khẩu sang các nền kinh tế phát triển của OECD. Gần nửa hàng hoá ICT xuất khẩu năm 2006 được xuất sang Mỹ, Nhật Bản, Đức và Hà Lan, Trong đó Mỹ chiếm 30% tổng số hàng xuất khẩu.

### **3.3. Công bố khoa học**

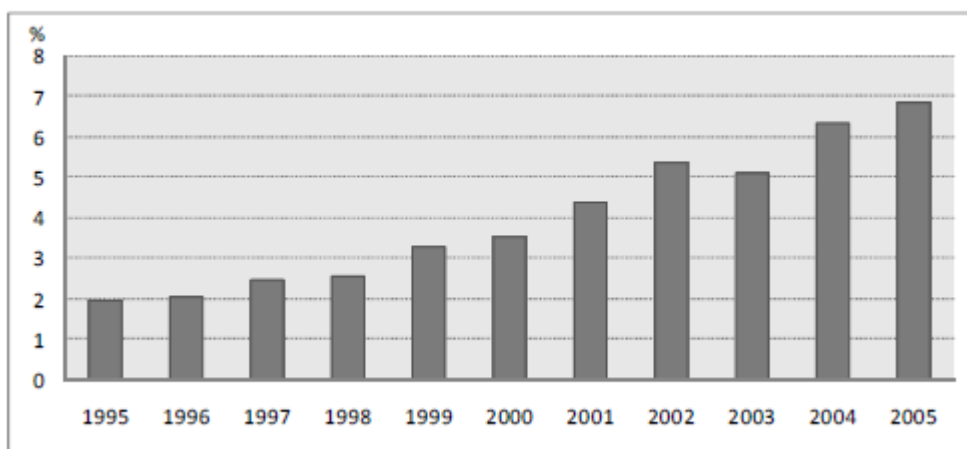
Số lượng các bài báo khoa học được công bố trên toàn thế giới là chỉ số quan trọng đánh giá kết quả nghiên cứu, vì công bố là phương tiện chủ yếu để phổ biến và xác nhận



các kết quả nghiên cứu. Trong hầu hết các lĩnh vực khoa học, bài báo khoa học cũng rất quan trọng đối với sự tiên bộ của các nhà nghiên cứu (quy luật “Công bố hay là chết”). Ngoài việc tăng với số lượng lớn các công bố trong nước, số lượng các công bố quốc tế của các tác giả Trung Quốc hay các đồng tác giả Trung Quốc với các nhà khoa học nước ngoài cũng tăng đáng kể. Tổng quan công bố quốc tế của các nhà nghiên cứu Trung Quốc, đầu tiên sử dụng *Chỉ số trích dẫn khoa học* (SCI), *chỉ số kỹ thuật* (EI), và *Chỉ số kỹ yếu khoa học và kỹ thuật* (ISTP), được lấy làm các nguồn dữ liệu chính, tiếp theo là các chỉ số dựa trên cơ sở các công bố dưới sự theo dõi của Viện Thông tin Khoa học.

Như được thấy trong Hình 13, số bài báo của các tác giả Trung Quốc trên tạp chí quốc tế đang tăng dần. Năm 2005, Trung Quốc xếp thứ 4 về số bài báo được công bố, đứng sau Mỹ, Anh và Nhật Bản.

Figure 61. Chinese-authored international articles worldwide, %



Hình 13. Tỷ lệ số lượng bài báo quốc tế của các tác giả Trung Quốc trên toàn cầu (%)

Liên quan đến việc phân bố theo các ngành học, các bài báo của tác giả Trung Quốc bao gồm các lĩnh vực liên quan đến kỹ thuật và nghiên cứu khác nhau. Trong khi hoá học, vật lý, điện tử và truyền thông chiếm phần lớn các bài báo được các tác giả Trung Quốc xuất bản, thì cũng có một ít chủ đề nghiên cứu mới hơn đang tăng nhanh, như công nghệ tin học, sinh học và các khoa học vật liệu. Điều này theo sát xu hướng nghiên cứu và sự phát triển mới của cộng đồng nghiên cứu quốc tế.

Đồng tác giả quốc tế có thể được xem như một chỉ số quan trọng cho hợp tác khoa học quốc tế của cộng đồng nghiên cứu Trung Quốc. Như được thấy trong bảng 18, xét theo con số tuyệt đối, hầu hết các bài báo đồng tác giả được công bố thuộc lĩnh vực hoá học và vật lý. Đề cập đến các nhà nghiên cứu, các đối tác đồng công bố, như Mỹ và Nhật Bản, là các đối tác thường xuyên nhất, trong khi đồng công bố với các nhà nghiên cứu từ Anh, Đức và Ôt-xtrây-li-a cũng tham gia, mặc dù ở một mức độ ít hơn. Đồng công bố với các nhà nghiên cứu từ 5 nước trên chiếm 62,4% tổng số các bài báo đồng tác giả năm 2005.

Đối với các chỉ số tiếp theo, tổng số bài báo dựa trên cơ sở các bài báo, bài ghi chép và bài phê bình khoa học và kỹ thuật được công bố trong bộ tạp chí khoa học và kỹ thuật có uy tín nhất thế giới, được Viện Thông tin Khoa học theo dõi (ISI tại [www.isinet.com](http://www.isinet.com)) với hơn 5.000 tạp chí và liên tục được mở rộng. Nó bao gồm toàn bộ tài liệu mà mục đích chủ yếu không phải là trình bày hay thảo luận các phương pháp, lý thuyết, dữ liệu khoa học, dụng cụ thí nghiệm và các thí nghiệm. Các lĩnh vực được xác định theo sự phân loại của mỗi tạp chí. Các bài báo được tính là của các nước theo sự xác định tư cách tác giả của tác giả tại thời điểm công bố.

Năm 2003, khoảng 699.000 bài báo mới về khoa học và kỹ thuật được công bố trên khắp thế giới, hầu hết trong số đó là của các nghiên cứu được thực hiện bởi khu vực học thuật. Tuy nhiên hoạt động này tập trung cao ở một số nước. Năm 2003, gần như 84% các bài báo quốc tế được xuất bản ở khu vực OECD, gần 2/3 trong số đó là từ các nước G7. Mỹ là nước đứng đầu với hơn 210.000 bài.

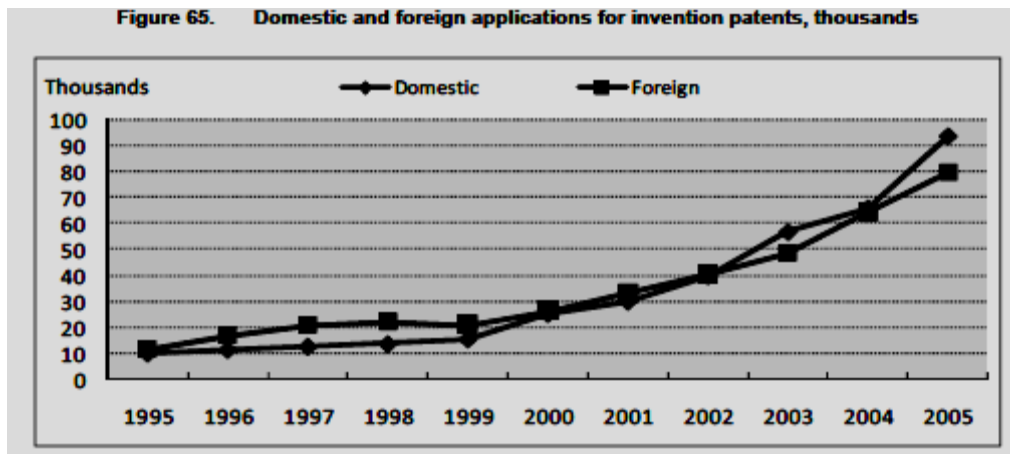
Phân bố số lượng công bố theo khu vực địa lý tương tự như phân bố chi tiêu cho NCPT. Việc công bố các bài báo khoa học và kỹ thuật thường nhiều hơn ở các nước có mức NCPT cao hơn. Ví dụ, Ở Mỹ, số bài vượt quá 700 bài báo/triệu dân năm 2003. Mặt khác, hoạt động công bố khoa học vẫn còn thấp ở Trung Quốc, so với các cố gắng NCPT của họ. Mặc dù các chỉ số ISI cho thấy độ bao quát quốc tế tốt, gồm các tạp chí điện tử nhưng Trung Quốc không tính đến tầm quan trọng của các tạp chí khu vực hay địa phương. Ngoài ra, xu hướng xuất bản khác nhau ở các nước và ở các lĩnh vực khoa học, làm sai lệch mối quan hệ giữa số lượng thực và các chỉ số dựa trên xuất bản. Cuối cùng, sáng kiến xuất bản làm xuất hiện vấn đề chất lượng. Số lượng bài báo có thể vì vậy được đánh giá cao hơn bởi tần số xuất hiện các trích dẫn. Trích dẫn cũng chứng thực hiệu quả và giá trị của tài liệu khoa học. Trích dẫn quốc tế làm nổi bật tình trạng nghiên cứu khoa học vượt ra ngoài biên giới quốc gia, sự nổi bật tương đối của tài liệu khoa học và kỹ thuật được trích dẫn được tính bằng cách so sánh phần tài liệu được trích dẫn của một nước với phần các bài báo khoa học trên thế giới của nước này.

### **3.4. Đăng ký bằng sáng chế**

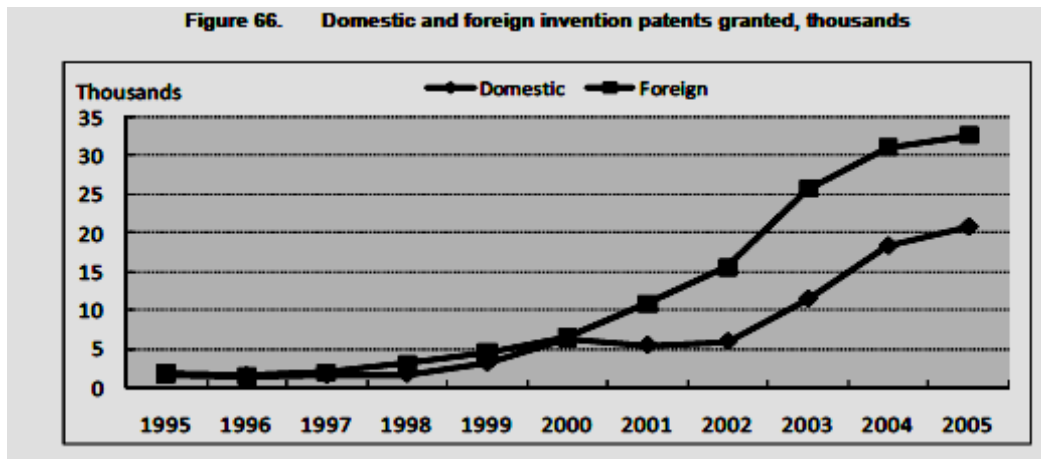
Trung Quốc đã bị chỉ trích về việc không bảo vệ quyền sở hữu trí tuệ triệt để và vấn đề này đã khiến nhiều người hoài nghi về tương lai phát triển KH&CN tại Trung Quốc. Do vậy, sự gia tăng về số đơn sáng chế tại Cục Sở hữu trí tuệ quốc gia (SIPO, Văn phòng Sáng chế Trung Quốc) của trong và ngoài nước từ năm 2000, đã thu hút rất nhiều sự quan tâm.

Tại Trung Quốc, các sáng chế được phân chia thành ba danh mục: Bản thiết kế, giải pháp hữu ích và phát minh, phát minh là danh mục chuyên sâu nhất về KH&CN. Số lượng lớn nhất các đơn xin cấp bằng sáng chế trước đây thường do các cá nhân thực hiện, nhưng gần đây các doanh nghiệp đã vươn lên trở thành đối tượng quan trọng nhất.

Một trong những khác biệt lớn nhất giữa các đơn đăng ký trong nước với các đơn đăng ký ngoài nước là cấu trúc đơn. Với các thành phần trong nước, đa số các đơn sáng chế thuộc về hai danh mục đầu tiên, thiết kế và giải pháp hữu ích, mặc dù số lượng các đơn đăng ký phát minh đang tăng nhanh. Với các đơn nước ngoài thì các phát minh lại là danh mục chính. So sánh các đơn phát minh và các sáng chế được công nhận trong và ngoài nước được chỉ rõ tại hình 14 và 15. Năm 2003, số lượng đơn phát minh của các thành phần trong nước lần đầu tiên vượt quá số đơn phát minh của các đối tượng nước ngoài. Tuy nhiên, các đối tượng nước ngoài vẫn vượt các đối tượng trong nước của Trung Quốc do những chênh lệch đáng kể về số lượng các sáng chế phát minh được công nhận từ những năm trước.



Hình 14. Số đơn đăng ký sáng chế của các đối tượng trong nước và nước ngoài (nghìn)



Hình 15. Số bằng sáng chế cấp cho các tác giả trong nước và nước ngoài (nghìn)

Trong số các thành phần nước ngoài, các doanh nghiệp đa quốc gia từ Nhật Bản và Hoa Kỳ là các đối tượng đăng ký hăng hái nhất, tiếp theo sau là Hàn Quốc và Đức. Sự phân bố trong lĩnh vực công nghệ phản ánh mức độ cạnh tranh mạnh mẽ của các công ty đa quốc gia tại thị trường Trung Quốc.

Trong khi số lượng các đơn sáng chế độc quyền tại Trung Quốc của các bên trong và ngoài nước đã được tăng cường, thì số lượng các đơn đăng ký của Trung Quốc tại các văn phòng sáng chế quốc tế vẫn còn rất hạn chế. Năm 2005, số lượng các bằng sáng chế ba bên của Trung Quốc được ước tính là 433, so với Mỹ là 16.368, Nhật Bản 15.239 và EU 14.994. Đối với Trung Quốc, điều này cho thấy tốc độ tăng trưởng trung bình hàng năm đạt 36,7% giữa 1995 và 2005. Khi chuẩn hóa năng lực sử dụng theo tổng dân số, các nỗ lực sáng tạo của Trung Quốc dường như không đáng kể so với các nước OECD.

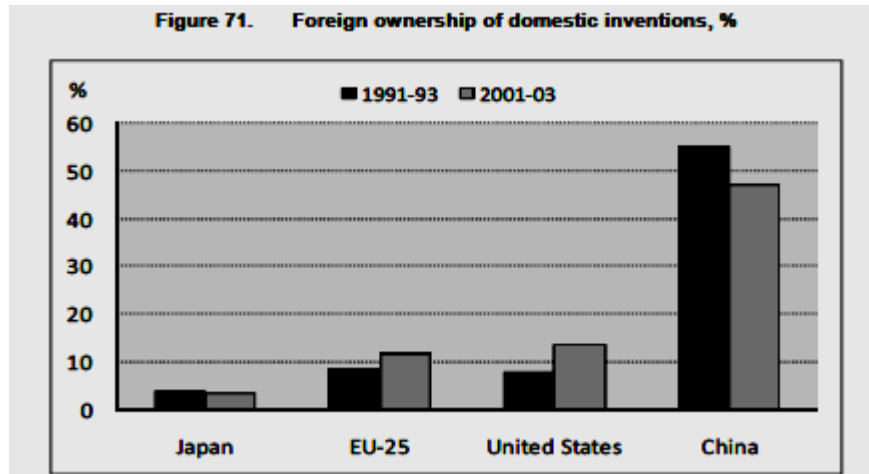
Giống như đánh giá kết quả các hoạt động khoa học, việc cấp bằng sáng chế của ngành công nghiệp đưa ra thông tin giá trị về sức mạnh công nghệ của ngành công nghiệp. Đặc biệt, sự kết hợp của các sáng chế với ngành công nghiệp cho phép các liên kết giữa công nghệ và những chiều hướng khác nhau về hiệu suất kinh tế của các ngành công nghiệp. Bởi vì các sáng chế được phân loại theo Hệ thống Phân loại Sáng chế Quốc tế (IPC) và dựa trên các danh mục công nghệ, chúng không thể chuyển trực tiếp sang các lĩnh vực công nghiệp khác. .

Ở các nước Châu Âu, công nghệ các ngành công nghiệp chuyên sâu ở mức cao trung bình về NCPT quan trọng hơn trong tổng số sáng chế của Hoa Kỳ hay Nhật Bản, nơi mà công tác cấp bằng sáng chế NCPT các ngành công nghiệp diễn ra mạnh mẽ hơn. Ở một khía cạnh khác, sự phân tách danh mục đầu tư sáng chế quốc gia theo ngành công nghiệp cho thấy sự nổi lên của Trung Quốc, được cho là có tỷ trọng công nghệ cao hơn trong các ngành công nghiệp công nghệ cao đã được nêu ra, đáng chú ý trong các lĩnh vực văn phòng, kế toán và máy móc thiết bị ngành công nghiệp máy tính, phát thanh, truyền hình, thiết bị thông tin liên lạc và dược phẩm.

Tổng cộng, trong nền kinh tế OECD, công tác cấp bằng sáng chế các ngành công nghiệp công nghệ cao và trung bình (chuyên sâu NCPT) đã tăng trưởng ở tỷ lệ cao hơn trong phần còn lại của ngành công nghiệp suốt giai đoạn từ năm 1997-2004 (tăng trưởng hàng năm trên 35%). Tuy nhiên, Trung Quốc xuất hiện ở vị trí tiên phong về tốc độ phát triển bằng sáng chế. Đây là mô hình phù hợp với sự đóng góp gia tăng trong xuất khẩu của các ngành công nghiệp công nghệ cao.

### **3.5. Toàn cầu hóa các hoạt động khoa học và công nghệ**

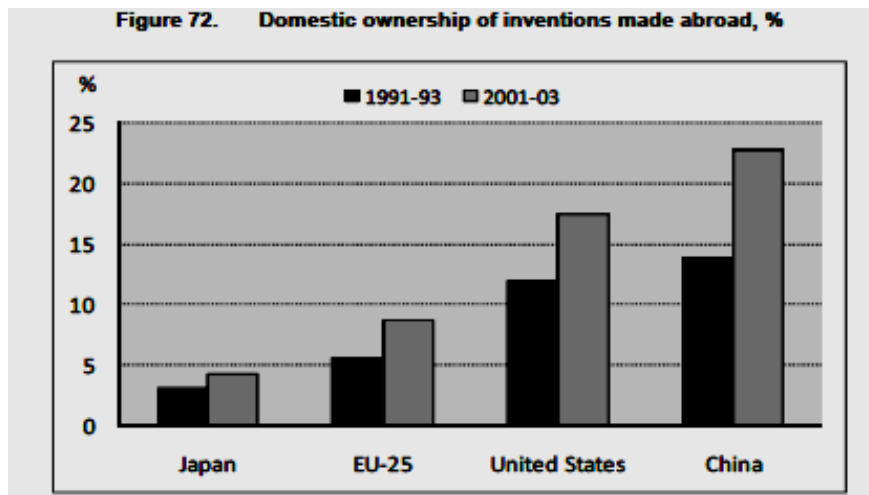
Toàn cầu hóa các hoạt động công nghệ cũng có thể được định lượng cùng các bằng sáng chế. Bằng sáng chế có một đặc trưng đặc biệt làm cho chúng rất hấp dẫn như một chỉ số các hoạt động KH&CN toàn cầu: Các tư liệu sáng chế cho thấy các nhà phát minh và những người nộp đơn đăng ký - chủ sở hữu của các bằng sáng chế tại thời điểm đơn - cùng với địa chỉ của họ và quốc gia cư trú. Khi quốc gia cư trú của các chủ sở hữu và các nhà phát minh khác nhau, họ có quyền sở hữu phát minh xuyên biên giới. Trong hầu hết các trường hợp, quyền sở hữu các phát minh xuyên biên giới chủ yếu là kết quả các hoạt động đa quốc gia: người nộp đơn là một tập đoàn quốc tế và các nhà sáng chế là nhân viên chi nhánh nước ngoài. Thông tin trong bằng sáng chế có thể định ra sự quốc tế hóa các hoạt động công nghệ và sự lưu thông tri thức giữa các quốc gia.



Hình 16. Sở hữu của nước ngoài đối với phát minh trong nước (%)

Chủ sở hữu nước ngoài của các phát minh trong nước là một trong các phép đo toàn cầu hóa các hoạt động công nghệ. Nó đề cập đến số lượng sáng chế được phát minh trong nước và không thuộc về cư dân trong tổng số các phát minh của nước đó. Nó thể hiện mức độ các hãng nước ngoài kiểm soát các phát minh trong nước.

Hiển nhiên, những phát minh được coi là quyền sở hữu nước ngoài tại quốc gia nhà phát minh ngụ ý phát minh nước ngoài thông qua các hãng tại một quốc gia khác được sở hữu bởi quốc gia đó. Quyền sở hữu nước ngoài bao gồm các phát minh tại quốc gia nhà sáng chế được hưởng lợi quyền sở hữu (cùng sở hữu các phát minh), nhưng phần đóng góp này này thường là một phần nhỏ của tổng số các sáng chế xuyên quốc gia.



Hình 17. Sở hữu trong nước đối với các phát minh được thực hiện ở nước ngoài (%)

Tại thời điểm 2001-03, trung bình 16,7% tất cả các phát minh tại Cơ quan Sáng chế Châu Âu (EPO) được sở hữu hay đồng sở hữu với người nước ngoài, một sự gia tăng đáng kể từ 11,6% vào những năm 1991-93. Mức độ quốc tế hóa, như được phản ánh ở quyền sở hữu nước ngoài, thay đổi đáng kể trên khắp quốc gia. Tại Trung Quốc, 47% phát minh trong nước thuộc về người nước ngoài, cao hơn nhiều so với Hoa Kỳ, EU hay Nhật

Bản. Tuy nhiên, so với giai đoạn 1991-93, quyền sở hữu nước ngoài đã giảm một cách rõ rệt tại Trung Quốc, do sự gia tăng đáng kể hoạt động cấp bằng sáng chế trong nước.

Đầu những năm 2000, hầu hết các nền kinh tế đã tham gia vào hoạt động phát minh xuyên biên giới một cách mạnh mẽ. Các bằng sáng chế nộp tại EPO đã cho thấy điều đó, trên toàn thế giới, đóng góp của các phát minh nước ngoài trong số các bằng sáng chế do các công ty trong nước sở hữu đã tăng 11,5% trong giai đoạn 1991-1993 lên đến 16,6% trong giai đoạn 2001-2003. Đối với Trung Quốc, tăng từ 13,9% giai đoạn 1991-1993 lên 22,8% giai đoạn 2001-2003, đứng đầu là Mỹ (17,5%), EU (8,7%) và Nhật Bản (4,3%) (xem hình 72).

Các sáng chế đồng phát minh là một phép đo bổ sung về quốc tế hóa công tác nghiên cứu. Nó là một chỉ số của hợp tác NCPT và trao đổi tri thức chính thức giữa các nhà phát minh tại các quốc gia khác nhau. Đồng phát minh quốc tế là một số lượng các sáng chế được phát minh bởi một quốc gia cùng với ít nhất là một nhà sáng chế nước ngoài, như một đóng góp của toàn bộ các sáng chế được phát minh trong nước.

Vì có sự khác biệt về chuyên môn, tri thức của các nhà nghiên cứu ở các quốc gia khác nhau, họ thường cần phải tìm kiếm các khả năng và nguồn lực ngoài biên giới quốc gia của họ. Hợp tác quốc tế có thể ở ngay tại một tập đoàn đa quốc gia (cùng với các cơ sở nghiên cứu tại một số quốc gia) hoặc thông qua một doanh nghiệp liên doanh với một số hãng hay các cơ quan giáo dục (như các trường đại học hay các cơ quan nghiên cứu công). Đối với các tập đoàn đa quốc gia, hợp tác quốc tế thường phản ánh các chiến lược của công ty nhằm hội nhập tri thức bị phân tách bởi điều kiện địa lý (ví dụ trong mạng lưới đa quốc gia) và/hoặc để phát triển bổ sung cùng các nhà phát minh nước ngoài (các hãng hoặc các cơ quan giáo dục) trong sản xuất công nghệ.

Trên thế giới, sự đóng góp của các sáng chế có liên quan đến đồng phát minh quốc tế tăng từ 4% giai đoạn 1991-93 lên 7% vào 2001-03. Phạm vi hợp tác quốc tế khác nhau đáng kể giữa các nước nhỏ và nước lớn.

Các nước nhỏ và các nền kinh tế kém phát triển cam kết tích cực hơn trong hợp tác quốc tế. Đồng phát minh ở Trung Quốc chiếm tỷ lệ cao (28,7%), phản ánh nhu cầu của quốc gia này muốn khắc phục các hạn chế do thiếu thốn cơ sở hạ tầng cần thiết để phát triển công nghệ. Tuy nhiên, Trung Quốc cho biết tỷ lệ này giảm gần 12 điểm phần trăm giữa thời kỳ 1991-1993 và 2001-2003. Trong khi đó, đồng phát minh tăng tại Hoa Kỳ, EU và Nhật Bản.

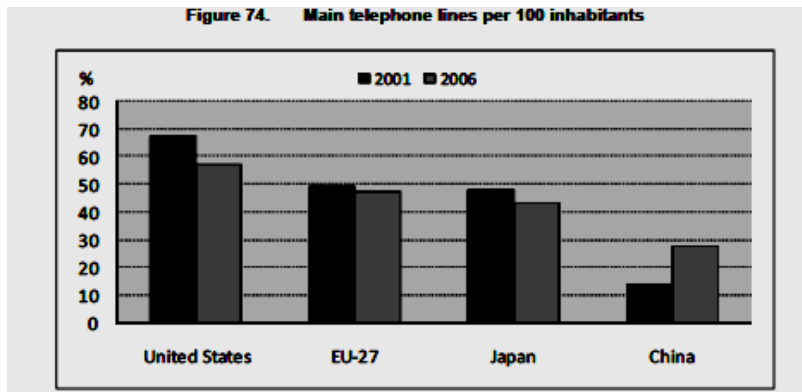
#### IV. CÁC NGÀNH CÔNG NGHỆ MỤC ĐÍCH CHUNG

Các công nghệ mục đích chung (general purpose technology), như công nghệ thông tin và truyền thông (ICT), công nghệ sinh học và công nghệ nano, có ảnh hưởng lớn tới năng lực đổi mới của một nước.

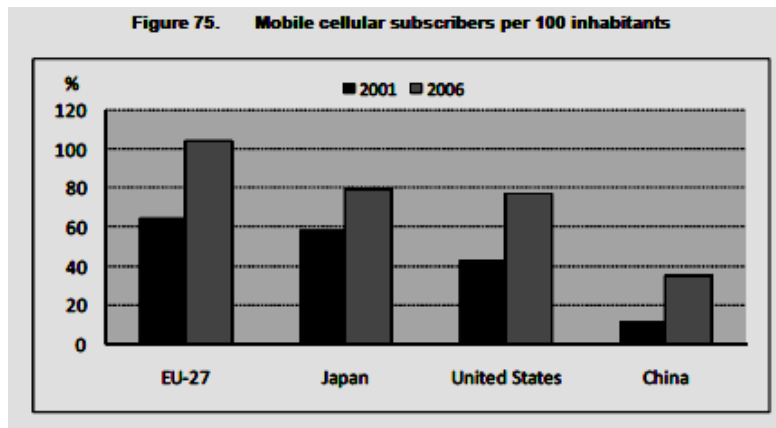
##### 4.1. Công nghệ thông tin và truyền thông

ICT là một trong những động lực chính cho đổi mới và tăng trưởng kinh tế ở nhiều nước trong thập kỷ qua. Phần này giới thiệu một số chỉ số cơ bản để đánh giá hiện trạng cơ sở hạ tầng và sự tiếp cận ICT ở Trung Quốc.

Số lượng thuê bao điện thoại cố định ở Trung Quốc tăng nhanh, từ 14,1 thuê bao/100 dân năm 2001 lên 27,8/100 dân năm 2006. Trong cùng thời kỳ này, số thuê bao tính trên 100 dân ở các nước phát triển như Mỹ, EU và Nhật Bản mặc dù vẫn cao hơn ở Trung Quốc, nhưng lại đang có dấu hiệu giảm dần. Lý do là người dân tại các nước này đang thay thế đường dây điện thoại cố định của họ bằng điện thoại di động. Một số khu vực, như EU, mà số thuê bao điện thoại di động đã nhiều hơn dân số. Ở Trung Quốc cũng vậy, điện thoại di động có mức tăng trưởng thuê bao nhanh hơn điện thoại cố định, tăng từ 10,9 thuê bao/100 dân năm 2001 lên 34,8 thuê bao/100 năm 2006.



Hình 18. Số thuê bao điện thoại cố định trên 100 người dân



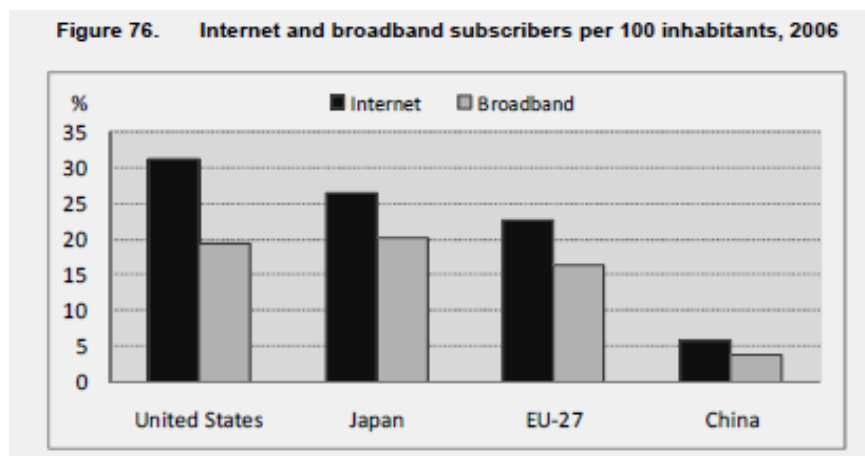
Hình 19. Số thuê bao điện thoại di động trên 100 người dân

Số người sử dụng Internet ở Trung Quốc đang tăng với tốc độ rất nhanh, từ 17 triệu người năm 2000 đã tăng lên 162 triệu người năm 2007. Tính tỷ lệ người dùng so với dân số thì mức độ tiếp cận Internet đang tăng nhanh, từ 1% năm 2000 lên 13,5% năm 2007. Đường thuê bao Internet tốc độ cao cũng tăng nhanh ấn tượng, từ 2 triệu người dùng năm 2002 lên 120 triệu năm 2007, chiếm 3/4 tổng số lượng người dùng Internet.

*Bảng 12. Sử dụng Internet ở Trung Quốc*

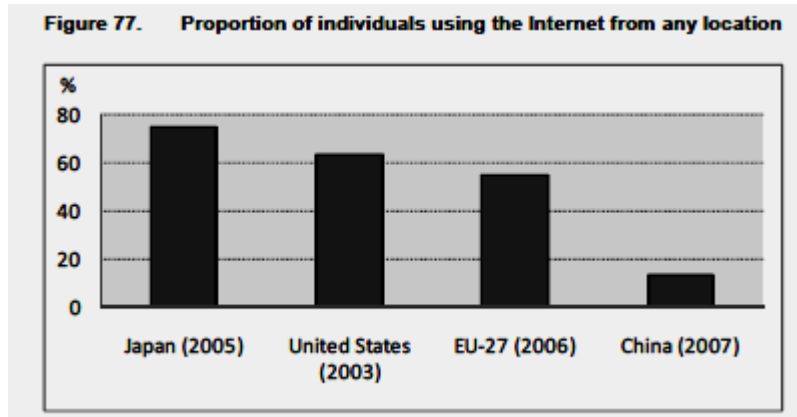
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Số người dùng (triệu)	17	27	46	68	87	103	123	162
Trong đó sử dụng băng thông rộng (triệu)	-	-	2	10	31	53	77	122
Tỷ lệ băng thông rộng trên tổng truy cập Internet	-	-	4.4	14.4	35.7	51.5	62.6	75.3
Số người sử dụng Internet trên 100 dân	1.3	2.1	3.6	5.3	6.7	7.9	9.4	12.3
Trong đó số người dùng băng thông rộng trên 100 dân	-	-	-	0.8	2.4	4.0	5.8	9.3
Số người lớn sử dụng Internet (trên 18 tuổi) (triệu)	17	22	38	56	72	87	105	133
Tỷ lệ người trên 18 tuổi sử dụng Internet	1.9	2.5	4.2	6.0	7.6	9.0	10.8	13.5

So với các nước OECD, mặc dù tỷ lệ người dùng Internet ở Trung Quốc tăng nhanh, nhưng số thuê bao Internet tính trên 100 dân của nước này vẫn thấp hơn so với các nước như Mỹ (tỷ lệ 31,2 thuê bao/100 dân), EU (26,6) và Nhật Bản (22,6). Tuy nhiên, tỷ lệ thuê bao đường truyền Internet tốc độ cao tính trên tổng thuê bao Internet ở Trung Quốc vẫn ngang hàng với tỷ lệ ở các nước phát triển.

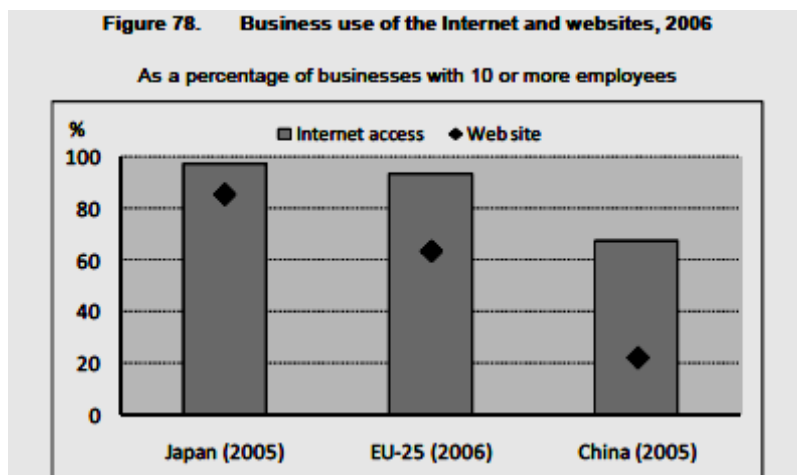


*Hình 20. Thuê bao Internet và băng thông rộng trên 100 dân, 2006*





Hình 21. Tỷ lệ cá nhân sử dụng Internet



Hình 22. Tỷ lệ doanh nghiệp sử dụng Internet và website, 2006 (doanh nghiệp có 10 nhân viên trở lên)

Mặc dù số lượng người dùng Internet của Trung Quốc tăng nhưng nếu tính theo nhóm tuổi sử dụng Internet thì tỷ lệ người theo nhóm tuổi dùng Internet ở Trung Quốc còn lâu mới bằng được tỷ lệ của các nền kinh tế phát triển khác.

Tỷ lệ doanh nghiệp sử dụng Internet và website ở Trung Quốc so với Nhật Bản và EU. tỷ lệ này ở Trung Quốc chỉ khoảng 20% trong khi ở Nhật Bản là hơn 80% và EU là hơn 60%.

#### 4.2. Công nghệ sinh học

Công nghệ sinh học được sử dụng để: sản xuất các sản phẩm hiện thời theo những cách mới, xác định các cơ hội sản phẩm mới và sản xuất các sản phẩm mới mà trước đây chưa được sản xuất thương mại (đối với các liệu pháp phân tử và một số loại cây biến đổi gen). Phạm vi ứng dụng rộng của công nghệ sinh học trong nhiều lĩnh vực kinh tế cho thấy rằng nó là một công nghệ mục đích chung. Nói cách khác, nó cũng được coi là thuộc nhóm các công nghệ có liên quan nhiều lĩnh vực.

OECD đã đưa ra định nghĩa riêng về công nghệ sinh học và một danh sách nhiều dạng khác nhau của công nghệ này. Định nghĩa riêng về công nghệ sinh học: *“là ứng dụng khoa học và công nghệ vào các cơ thể sống, cũng như các bộ phận, các sản phẩm và các mô hình của nó, và vào các vật liệu để tạo ra tri thức hoặc, sản phẩm và dịch vụ.”*

OECD cũng đưa ra cũng đưa ra một danh mục các dạng công nghệ này dựa trên định nghĩa trên. Dựa trên định nghĩa và danh sách các lĩnh vực thuộc công nghệ sinh học, năm 2004, Ủy ban Khoa học và Công nghệ Thượng Hải đã tiến hành cuộc điều tra khảo sát tại Thượng Hải về công nghệ sinh học theo yêu cầu của Bộ trưởng Bộ Khoa học và Công nghệ Trung Quốc. Các số liệu điều tra được tính đến năm 2003 và áp dụng đúng theo các chỉ dẫn trong lĩnh vực này của OECD.

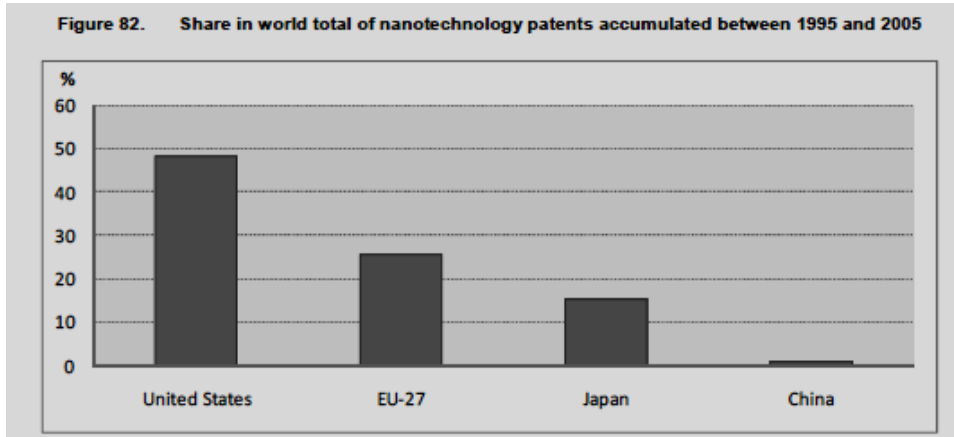
Đối tượng của cuộc điều tra khảo sát là các doanh nghiệp, các cơ quan NCPT, các trường đại học và các cơ sở giáo dục bậc cao. Cuộc điều tra tập trung vào công nghệ sinh học “hiện đại” chứ không nhằm vào các công ty liên quan đến công nghệ sinh học truyền thống. Năm 2003 có 158 công ty, 31 cơ quan NCPT, 22 trường đại học và các cơ sở giáo dục bậc cao và 13 cơ quan khác hoạt động trong lĩnh vực công nghệ sinh học ở Thượng Hải. 33% trong số 158 công ty có hoạt động NCPT và 20% là phát triển quy trình và sản phẩm. Số còn lại là hoạt động sản xuất (17%), bán hàng (15%) và dịch vụ (15%). Hơn 3/4 số công ty công nghệ sinh học hoạt động trong lĩnh vực chế tạo (123 công ty). Về quy mô các công ty trong lĩnh vực công nghệ sinh học, một nửa tổng số các công ty có dưới 50 nhân viên, 1/4 số công ty có từ 51 đến 150 nhân viên, trong khi đó chỉ có 39 công ty có trên 150 nhân viên. Lĩnh vực có số công ty nhiều nhất là y – sinh, tiếp đến là chăm sóc sức khoẻ (34 công ty), nông nghiệp (21), công nghệ hoá sinh (12), môi trường (10), dụng cụ (7), hải dương học (6) và năng lượng (2).

Năm 2003, các công ty công nghệ sinh học đã đầu tư 204,5 triệu USD vào NCPT. Hơn 3/4 đầu tư NCPT là trong lĩnh vực chế tạo. Các công ty sử dụng 1447 nhân viên làm việc toàn thời gian trong các nhiệm vụ liên quan đến NCPT. Các công ty công nghệ sinh học có 388 sản phẩm chuẩn bị đưa ra hoặc đang có trên thị trường. Hơn một nửa số sản phẩm này là dược phẩm (206/388). Doanh số bán các sản phẩm công nghệ sinh học chủ yếu đến từ các sản phẩm y-sinh.

### **4.3. Công nghệ nano**

Khoa học nano và công nghệ nano được dự đoán là sẽ trở thành một lực trung tâm cho tăng trưởng kinh tế trong thế kỷ 21 và Trung Quốc sẽ đóng vai trò quan trọng trong sự phát triển công nghệ này. Thể hiện sự quan tâm đặc biệt tới tầm quan trọng của công nghệ nano, Văn phòng Thương hiệu và Patent Mỹ (USPTO), Văn phòng Patent châu Âu (EPO) và Văn phòng Patent Nhật Bản (JPO) đã nỗ lực cải thiện hệ thống phân loại của họ và thu thập tất cả các patent liên quan đến công nghệ nano. Định nghĩa của EPO về công nghệ nano: *“Thuật ngữ công nghệ nano bao trùm các đối tượng có kích thước hình học được kiểm soát của ít nhất một thành phần chức năng dưới 100nm trong một hoặc nhiều chiều có thể gây những ảnh hưởng sinh, hoá, lý bên trong. Công nghệ này bao gồm các thiết bị*

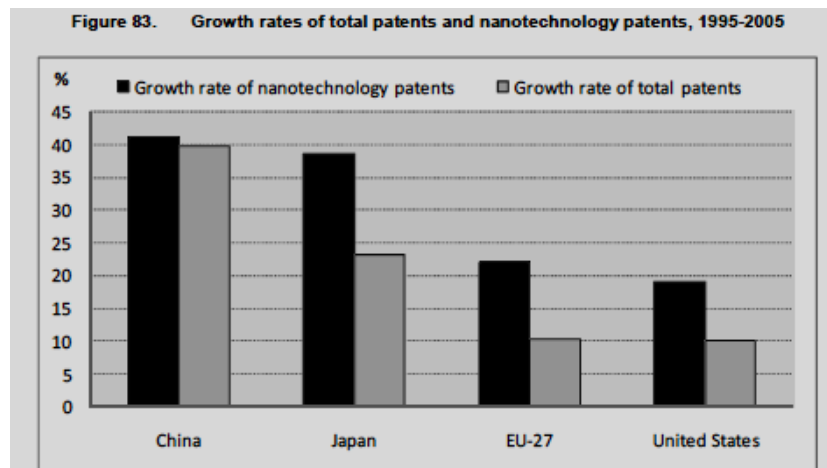
và các phương pháp phục vụ cho các phân tích, điều chỉnh, xử lý, chế tạo hoặc đo đạc có kiểm soát với độ chính xác dưới 100nm.” (Scheu et al., 2006)



Hình 23. Tỷ lệ sáng chế về công nghệ nano trên thế giới cộng dồn giữa 1995 và 2005

Dựa trên định nghĩa trên, có khoảng 90.000 trong số 20 triệu patent hoặc văn bản khác đã được tập hợp và coi là patent công nghệ nano. Những đơn đăng ký patent công nghệ nano được OECD phân loại thành 6 lĩnh vực ứng dụng: “Điện tử” (Electronics), “Quang điện tử” (Optoelectronics) , “Y học và công nghệ sinh học” (Medicine and biotechnology), “Đo lường và chế tạo” (Measurements and manufacturing), “Môi trường và năng lượng” (Environment and energy) và “Vật liệu nano” (Nano materials), dựa trên phân loại patent quốc tế.

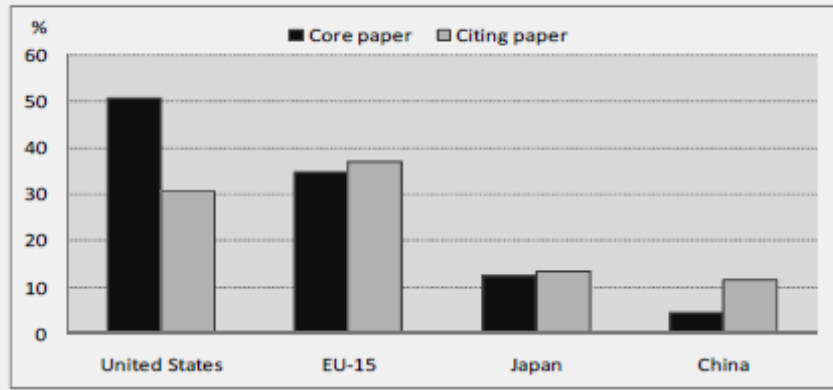
Các hoạt động sáng tạo trong lĩnh vực công nghệ nano đã được thu thập từ cuối những năm 90 của thế kỷ trước. Được thống kê từ năm 1997, có gần 10.000 đơn đăng ký quốc tế đối với các patent công nghệ nano đã được đệ trình theo Hiệp ước Hợp tác Patent (PCT), trong đó có 8000 đơn trong thập kỷ vừa qua. Mỹ có tỷ lệ patent công nghệ nano cao nhất được đệ trình theo PCT từ 1995 đến 2005 (48,1%), tiếp đến là EU-27 (25,7%), Nhật Bản (15,2%), Trung Quốc đứng thứ 14 (0,6%).



Hình 24. Tốc độ tăng trưởng tổng số sáng chế và sáng chế về công nghệ nano, 1995-2005

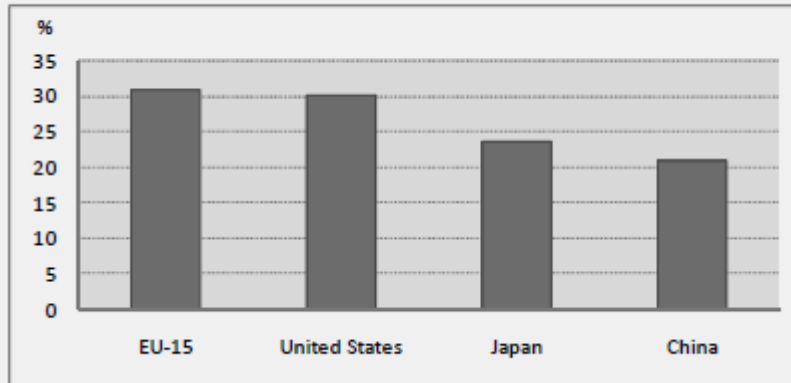
Mức tăng trưởng hàng năm trong lĩnh vực công nghệ nano là 22,4%, vượt mức tăng hàng năm của patent đệ trình theo PCT, trong giai đoạn 1995-2005. Đối với Trung Quốc và Nhật Bản, mức tăng này còn lớn hơn nhiều. Về số bài báo và mức độ trích dẫn các bài báo trong lĩnh vực này, Mỹ có ưu thế vượt trội và thể hiện là nước đi đầu trong khoa học nano. EU-15 đứng thứ 2 về số lượng bài báo chất lượng và có tỷ lệ bài báo được trích dẫn lớn nhất. Trung Quốc đứng thứ 6 về số bài báo và thứ 4 về tỷ lệ các bài báo trích dẫn.

Figure 84. Countries' share in core and citing papers in nanoscience, 1999 - 2004 (%)



Hình 25. Tỷ lệ bài báo gốc và trích dẫn trong khoa học nano, 1999-2004 (%)

Figure 85. Ratio of international co-authorship in citing nanoscience articles, 1999 - 2004 (%)



Hình 26. Tỷ lệ đồng tác giả quốc tế trong trích dẫn các bài báo khoa học nano, 1999-2004 (%)

## **KẾT LUẬN**

Cùng với kinh tế, những phát triển KH&CN trong 2 thập kỷ qua đã đưa Trung Quốc trở thành một trong những cường quốc trên thế giới. Sự gia tăng nhanh chóng trong chi tiêu cho NCPT và nguồn nhân lực KH&CN dồi dào cùng với những định hướng phát triển và cải cách thể chế tích cực là những yếu tố đã giúp cho Trung Quốc đạt được những thành tựu ấn tượng trong đổi mới và sáng tạo KH&CN.

Hiện tại, Trung Quốc đứng thứ 3 thế giới về chi tiêu NCPT, thứ 2 thế giới về số lượng các nhà nghiên cứu, thứ 4 thế giới về công bố khoa học. Mặc dù đăng ký sáng chế của Trung Quốc còn rất khiêm tốn so với các nền kinh tế phát triển, nhưng xét về tốc độ phát triển thì Trung Quốc đang vươn lên mạnh mẽ, đặc biệt là trong các lĩnh vực công nghiệp công nghệ cao. Trung Quốc dường như đang đi đúng hướng trên con đường phát triển KH&CN, trở thành một trung tâm sáng tạo của thế giới.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. OECD. Measuring china's innovation system: National specificities and international comparisons. STI working paper 2009/1.
2. Ministry of Education of the People's Republic of China (MOE) (2005), *China Education Yearbook 2005*, People's Education Press, Beijing.
3. Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China (MOST) (2004), *China Science and Technology Statistics Data Book 2004*, MOST, Beijing. Available at: <http://www.most.gov.cn/eng/statistics/2006/index.htm>.
4. Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China (MOST) (2005a), *The Yellow Book on Science and Technology Vol.7: China Science and Technology Indicators 2004*, Scientific and Technical Documents Publishing House, Beijing.
5. Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China (MOST) (2005b), *China High-Tech Industry Data Book 2005*, MOST, Beijing. Available at: <http://www.most.gov.cn/eng/statistics/2006/index.htm>.
6. Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China (MOST) (2005c), *ShanghaiBiotechnology Survey Report 2003*, MOST, Beijing.
7. Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China (MOST) (2006a), *National Guidelines for Medium- and Long-term Plans for Science and Technology Development (2006-2020) of China*, MOST, Beijing. Available at: [http://www.most.org.cn/eng/newsletters/2006/t20060213\\_28707.htm](http://www.most.org.cn/eng/newsletters/2006/t20060213_28707.htm).
8. Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China (MOST) (2006b), *China High-Tech Industry Data Book 2006*, MOST, Beijing. Available at: <http://www.most.gov.cn/eng/statistics/2006/index.htm>.
9. Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China (MOST) (2006c), *The Yellow Book on Science and Technology Vol.8: China Science and Technology Indicators 2005*, Scientific and Technical Documents Publishing House, Beijing.
10. Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China (MOST) (2007), *China High-Tech Industry Data Book 2007*, MOST, Beijing. Available at: <http://www.most.gov.cn/eng/statistics/2006/index.htm>.