

BỘ KHOA HỌC, CÔNG NGHỆ VÀ MÔI TRƯỜNG
TRUNG TÂM THÔNG TIN TƯ LIỆU KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ QUỐC GIA

KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ THẾ GIỚI



KINH NGHIỆM VÀ ĐỊNH HƯỚNG CHIẾN LƯỢC

HÀ NỘI, 2002

**BỘ KHOA HỌC, CÔNG NGHỆ VÀ MÔI TRƯỜNG
TRUNG TÂM THÔNG TIN TƯ LIỆU
KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ QUỐC GIA**

**KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ
THẾ GIỚI**

KINH NGHIỆM VÀ ĐỊNH HƯỚNG CHIẾN LƯỢC

HÀ NỘI, 2002

KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ THẾ GIỚI

KINH NGHIỆM VÀ ĐỊNH HƯỚNG CHIẾN LƯỢC

(SÁCH CHUYÊN KHẢO)

Biên soạn:

TẠ BÁ HÙNG (*Chủ biên*)

PHÙNG MINH LAI

TRẦN THANH PHƯƠNG

NGUYỄN ĐỨC TRỊ

ĐẶNG THỊ BẢO HÀ

KIỀU GIA NHƯ

NGUYỄN MẠNH QUÂN

Cơ quan xuất bản:

TRUNG TÂM THÔNG TIN TƯ LIỆU

KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ QUỐC GIA

In 1500 cuốn, khổ 16,5 x 23,5 cm tại Công ty in Tạp chí Cộng sản.

GPXB số 43/QĐ-CXB ngày 12/3/2002, in xong và nộp lưu chiểu tháng 4/2002

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU.....	5
CÁC CHỮ VIẾT TẮT.....	7

PHẦN I

BỐI CẢNH PHÁT TRIỂN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ TRÊN THẾ GIỚI CUỐI THẾ KỶ XX VÀ ĐẦU THẾ KỶ XXI

I. KHÁI QUÁT SỰ PHÁT TRIỂN KHCN.....	9
II. NHỮNG ĐẶC TRƯNG VÀ XU THẾ VẬN ĐỘNG MỚI CỦA CUỘC CÁCH MẠNG KHCN HIỆN ĐẠI.....	19
Khái niệm về cuộc cách mạng KHCN hiện đại.....	19
Sự khác nhau giữa cách mạng công nghiệp, cách mạng KHKT, cách mạng KHCN hiện đại và cách mạng thông tin	20
Các đột phá quan trọng trong CNTT cuối thế kỷ XX	27
Công nghệ vật liệu	38
Công nghệ sinh học.....	40
Công nghệ chế tạo hiện đại	41
Công nghệ năng lượng mới.....	43
III. XU THẾ VÀ DỰ BÁO PHÁT TRIỂN KHCN ĐẦU THẾ KỶ XXI... ..	47
1. Những xu thế lớn về KHCN trong thế kỷ XXI.....	48
2. Dự báo các tiến bộ KHCN trong thế kỷ XXI	56

PHẦN II

KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CỦA CÁC NƯỚC

CHÂU MỸ

MỸ.....	65
Quan điểm phát triển KHCN.....	65
Chính sách phát triển KHCN	77
Các chương trình KHCN	977
Hợp tác quốc tế.....	102

CANADA	105
Chính sách phát triển KHCN	105
Các nguyên tắc cơ bản trong chiến lược KHCN hướng vào thế kỷ XXI ..	106
Các chương trình và dự án KHCN chủ chốt	107
Hợp tác quốc tế	110
MÊHICÔ	112
Chính sách phát triển KHCN	112
Các hoạt động KHCN chủ chốt	114
Các chương trình và dự án KHCN của Mêhicô	115
CHI LÊ	117
ACHENTINA	119
BRAXIN	121
CÔLÔMBIA	123
 CHÂU ÂU	
EU	124
Quan điểm phát triển KHCN	124
Khái quát chính sách KHCN	129
Các chương trình nghiên cứu lớn	132
Hợp tác quốc tế	141
PHÁP	144
Chính sách KHCN	144
Các chương trình nghiên cứu ưu tiên	149
Hợp tác quốc tế	151
CHLB ĐỨC	153
Chiến lược KHCN	153
Chính sách KHCN	156
Các chương trình KHCN	160
Hợp tác quốc tế	161
VƯƠNG QUỐC ANH	163
Đầu tư cho KHCN	163
Chương trình Dự báo	166
Giáo dục khoa học	166
Các chương trình trọng điểm	167
Các chương trình NCPT	168
Hợp tác quốc tế	169
ITALIA	172
LIÊN BANG NGA	175
Quan điểm phát triển KHCN	175
Chính sách phát triển KHCN	178

Hợp tác quốc tế.....	181
Những thay đổi trong hệ thống quản lý KHCN	182
Các chương trình nghiên cứu	183

CHÂU Á

NHẬT BẢN	189
Quan điểm và chiến lược phát triển KHCN	189
Chính sách KHCN	202
Kế hoạch Cơ bản về KHCN	206
Hợp tác quốc tế.....	209
TRUNG QUỐC	210
Quan điểm phát triển KHCN.....	210
Chiến lược phát triển KHCN hướng tới thế kỷ XXI	222
Chính sách phát triển KHCN	229
Các chương trình KHCN	233
Hợp tác quốc tế.....	238
HỒNG KÔNG	239
ĐÀI LOAN	240
Quan điểm phát triển KHCN.....	240
Chính sách KHCN	242
Chương trình phát triển kết cấu hạ tầng KHCN	244
HÀN QUỐC	246
Quan điểm phát triển KHCN.....	246
Chính sách KHCN	249
Kế hoạch đổi mới KHCN 5 năm (1997-2002)	256
Các chương trình KHCN lớn	258
Hợp tác quốc tế.....	263
ASEAN	265
Chiến lược hợp tác KHCN của các nước ASEAN.....	265
Các lĩnh vực hợp tác KHCN trong khuôn khổ khu vực.....	272
Qui hoạch phát triển.....	278
XINGAPO	280
Quan điểm phát triển KHCN.....	280
Chiến lược phát triển KHCN.....	282
Chính sách KHCN	284
Hợp tác quốc tế.....	285
MALAIKIA	288
Quan điểm phát triển KHCN.....	288
Chính sách KHCN	292
Hợp tác quốc tế.....	294
THÁI LAN	297

Quan điểm phát triển KHCN	297
Chính sách phát triển KHCN	299
Dự án nghiên cứu về các công nghệ chủ chốt tương lai	301
Hợp tác quốc tế	303
PHILIPPIN	306
Chính sách KHCN	306
ẤN ĐỘ	308
Quan điểm phát triển KHCN	308
Chính sách KHCN	311
Những Chương trình Đổi mới bổ sung	313
Các chương trình KHCN	314
IXRAEN	316
Đầu tư cho công nghệ cao	317
Khuyến khích NCPT của ngành công nghiệp để hỗ trợ đổi mới	317
Gắn KHCN với phát triển kinh tế	318
Hợp tác quốc tế	318
 CÁC KHU VỰC KHÁC	
ÔXTRÂYLIA	319
Quan điểm phát triển KHCN	319
Chính sách KHCN	322
Các chương trình KHCN	299
Hợp tác quốc tế	326
NIU DI LÂN	328
Chính sách KHCN	328
Bộ máy tổ chức	328
NAM PHI	330
Các chương trình, kế hoạch, dự án KHCN	330
PHÂN KẾT	333
PHỤ LỤC	334
TÀI LIỆU THAM KHẢO	337

LỜI NÓI ĐẦU

Nếu nguồn năng lượng phát triển chủ yếu của Thiên niên kỷ thứ nhất là than đá, sức gió, sức nước, sức mạnh cơ bắp của người và gia súc, thì tới gần cuối Thiên niên kỷ thứ hai - đó là dầu khí, máy hơi nước, điện, năng lượng nguyên tử phân hạch. Hiện nay, nhân loại đang tiến vào Thiên niên kỷ thứ ba dựa trên nền tảng các ngành công nghệ cao như công nghệ thông tin, công nghệ sinh học, công nghệ nano, công nghệ năng lượng hạt nhân tổng hợp nhiệt hạch v.v..

Trong Thiên niên kỷ thứ ba, từ vị trí đi sau kinh nghiệm ở hai thiên niên kỷ đầu, khoa học và công nghệ đã trở thành động lực phát triển hàng đầu của nhiều quốc gia và dân tộc trên thế giới. Sau khi đưa tư duy con người thâm nhập vào cấp độ thứ tư của vật chất - cấp dưới mức hạt cơ bản, khoa học đã trở thành lực lượng dẫn đường và là lực lượng sản xuất trực tiếp của nền kinh tế toàn cầu hoá. Nền "Khoa học nhỏ" trên quy mô một nước và lục địa, xuất hiện vào nửa sau Thiên niên kỷ thứ hai, bước sang Thiên niên kỷ mới, đã trở thành nền "Khoa học lớn", phát triển cực kỳ mạnh mẽ và trên quy mô toàn cầu, với sự tham gia hợp tác của một đội ngũ đông đảo và hùng hậu của các cán bộ làm công tác nghiên cứu và phát triển, cũng như của các trung tâm nghiên cứu lớn, phòng thí nghiệm lớn, các nhà khoa học có uy tín của nhiều nước trên thế giới. Kết quả, phương thức tổ chức quản lý trong nhiều lĩnh vực đời sống xã hội đã có sự thay đổi căn bản. Trên thực tế, cơ cấu tổ chức quản lý nền sản xuất xã hội từ cấu trúc hình tháp đã chuyển sang cấu trúc hình mạng. Điều đó đã tạo tiền đề chuyển giao nhanh chóng các kết quả nghiên cứu cơ bản vào phát triển công nghệ và hình thành nên các Hệ thống đổi mới quốc gia và khu vực.

Vào cuối thế kỷ XX, bản đồ địa-chính trị thế giới đã thay đổi về căn bản với sự thăng trầm của nhiều cường quốc. Một trong những nguyên nhân sâu xa nằm ở vị trí ưu tiên của khoa học và công nghệ trong chiến lược phát triển của những nước này.

Bước vào thế kỷ XXI, để giành những vị trí dẫn đầu trong các lĩnh vực khoa học và công nghệ khác nhau, nhiều nước phát triển và đang phát triển đã đều chú trọng và tăng cường đầu tư vào phát triển khoa học và công nghệ, cũng tập trung xây dựng và triển khai chiến lược và chính sách khoa học và công nghệ quốc gia.

Để tìm hiểu nguyên nhân thành bại trong quá trình phát triển mới đây của một số nước trên thế giới và trong khu vực, Trung tâm Thông tin Tư liệu Khoa học và Công nghệ Quốc gia xin trân trọng giới thiệu với bạn đọc chuyên khảo "Khoa học và công nghệ thế giới - Kinh nghiệm và định hướng chiến lược".

Cuốn sách gồm 2 phần chính. Phần 1 tập trung phản ánh khung cảnh phát triển khoa học và công nghệ trên thế giới kể từ cuối thế kỷ XX đến đầu thế kỷ XXI. Phần 2 giới thiệu khoa học và công nghệ của một số nước và vùng lãnh thổ. Để thuận tiện cho việc khảo cứu các kinh nghiệm của từng khu vực, nước và vùng lãnh thổ cụ thể, các tư liệu được hệ thống hóa nhằm nêu bật các quan điểm, các chiến lược, chính sách phát triển khoa học và công nghệ và điểm lại các chương trình, dự án và kế hoạch khoa học và công nghệ quan trọng của các nước và vùng lãnh thổ nhằm thúc đẩy phát triển bằng khoa học và công nghệ.

Hợp tác quốc tế về khoa học và công nghệ cũng được đề cập và phân tích như một chiến lược hội nhập quan trọng của các nước trong thời đại toàn cầu hóa nền kinh tế hiện nay.

Do biên soạn trong một thời gian hạn chế, nên chuyên khảo này sẽ không tránh khỏi thiếu sót. Tuy nhiên, những tư liệu được giới thiệu ở đây chắc chắn sẽ là những thông tin bổ ích đối với bạn đọc.

TRUNG TÂM THÔNG TIN TƯ LIỆU KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ QUỐC GIA

CÁC CHỮ VIẾT TẮT

ACST	Hội đồng Tư vấn KHCN của Canada
ATP	Chương trình Công nghệ Tiên tiến của Anh
BMBF	Bộ Giáo dục và Nghiên cứu Liên bang của Đức
CERN	Trung tâm Nghiên cứu Hạt nhân châu Âu
CNTT	Công nghệ thông tin
CRC	Trung tâm Hợp tác Nghiên cứu của Ôxtrâyli
DARA	Cơ quan Vũ trụ Dân sự của Đức
DNVVN	Doanh nghiệp vừa và nhỏ
DOD	Bộ Quốc phòng Mỹ
DOE	Bộ Năng lượng Mỹ
ECOTECH	Chương trình Nghiên cứu Năng lượng và Môi trường của Pháp
EMBO	Tổ chức Sinh học Phân tử châu Âu
EPA	Cục Bảo vệ Môi trường của Mỹ
ESA	Cơ quan Vũ trụ châu Âu
EUREKA	Dự án Nghiên cứu công nghệ tiên tiến của EU
GDP	Tổng sản phẩm trong nước
HAN	Dự án Tiên tiến Quốc gia của Hàn Quốc
HDTV	Tivi độ phân giải cao
IF	Quỹ Đổi mới của Nam Phi
INCO	Chương trình Hợp tác Quốc tế châu Âu
INCO-DEV	Hợp tác quốc tế với các nước đang phát triển của EU
ISDN	Mạng dịch vụ tích hợp số
ITRI	Viện Nghiên cứu Công nghệ Công nghiệp Đài Loan
ITUT	Trung tâm Công nghệ Môi trường Quốc tế của Đức
KHCN	Khoa học và công nghệ
KHKT	Khoa học kỹ thuật
KIST	Viện KHCN Hàn Quốc
KT-XH	Kinh tế - xã hội
MITI	Bộ Thương mại và công nghiệp Nhật Bản
MTI	Bộ Thương mại và Công nghiệp Hàn Quốc
NASA	Cơ quan Hàng không và Vũ trụ Quốc gia của Mỹ

NCPT	Nghiên cứu và phát triển
NIH	Viện Y tế Quốc gia Mỹ
NNI	Sáng kiến Công nghệ Nanô Quốc gia của Mỹ
NRC	Hội đồng Nghiên cứu Quốc gia của Canada
NSF	Quỹ Khoa học Quốc gia Mỹ
NSTC	Hội đồng KHCN Quốc gia của Mỹ
NTIA	Cục Liên lạc và Thông tin Quốc gia Mỹ
OSTP	Cơ quan Chính sách KHCN của Mỹ
PCAST	Ủy ban Cố vấn về KHCN của Mỹ
PIR	Chương trình Nghiên cứu liên ngành của Pháp
RDP	Kế hoạch Phát triển và Tái thiết Nam Phi
SPII	Chương trình Hỗ trợ Đổi mới Công nghệ của Nam Phi
SSTC	Ủy ban KHCN Nhà nước Trung Quốc
TK	Tài khoá
TPC	Chương trình chung Phát triển Công nghệ Canada
TRIUMF	Phòng Thí nghiệm Vật lý lớn nhất Canada
TSER	Chương trình Nghiên cứu hướng vào KT-XH châu Âu

PHẦN I

BỐI CẢNH PHÁT TRIỂN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ TRÊN THẾ GIỚI CUỐI THẾ KỶ XX VÀ ĐẦU THẾ KỶ XXI

I. KHÁI QUÁT SỰ PHÁT TRIỂN KHCN

Thế kỷ XX là thế kỷ của các cuộc cách mạng vĩ đại nhất của lịch sử phát triển nhân loại trong các lĩnh vực như xã hội, kinh tế, khoa học và công nghệ v.v.. Với vai trò là động lực của sự phát triển, các cuộc cách mạng trong lĩnh vực KHCN ngày càng tác động mạnh mẽ tới quốc sách phát triển kinh tế - xã hội của các nước trên thế giới. Nền tảng của các cuộc cách mạng này là những phát kiến vĩ đại và những đổi mới công nghệ có tính đột phá trong các lĩnh vực khoa học tự nhiên, khoa học công nghệ, công nghiệp diễn ra trong suốt thế kỷ XX vừa qua.

Trong vật lý học, vào thập kỷ cuối cùng của thế kỷ XIX, vật lý cổ điển lâm vào tình trạng khủng hoảng do những khám phá về hiện tượng phóng xạ của Becơren (Becquerel) năm 1896, của hai vợ chồng nhà khoa học Pháp Giôliô Quyry và Mary Quyry năm 1898, vì *những sự kiện mới mẻ này cho thấy nguyên tử chưa phải là phần tử cuối cùng và nhỏ bé nhất của vật chất.*

Phải chờ đến đầu thế kỷ XX, những bế tắc của vật lý cổ điển mới được giải quyết một cách trọn vẹn nhờ một loạt khám phá lý thuyết có tính cách mạng, đó là *thuyết lượng tử* của Mác Planck (Max Planck) (1900) và *thuyết tương đối* của Anhtanh (Einstein) (1905). Tiếp theo đó là sự ra đời của *cơ học lượng tử* (1925-1926) trên cơ sở các công trình của Lui đơ Brôli (Louis de Broglie) về *tính chất sóng và hạt của ánh sáng* (1923) của Hâyzenbéc (Heisenberg) về *nguyên lý bất định của vị trí và vận tốc của hạt vi mô ở cùng thời điểm*, cũng như các công trình của Srôđingơ (Schrodinger), Đirác (Dirac) và Pauli làm đảo lộn những khái niệm truyền thống của vật lý cổ điển và đưa ra *những khái niệm mới có tính cách mạng như tính tương đối của không gian và thời gian, tính gián đoạn của năng lượng và*

vật chất, tính thống nhất giữa hạt và sóng. Các lý thuyết này đã thúc đẩy sự phát triển mạnh mẽ của một loạt ngành như hoá học, sinh học, thiên văn học... Những thay đổi về quan niệm như vậy đã tăng cường mạnh mẽ sự hiểu biết của con người về bản chất của thế giới tự nhiên và thế giới vật chất.

a) Trong vật lý vi mô (cấu trúc bên trong của vật chất)

Nếu trong suốt lịch sử phát triển của nhân loại cho tới cuối thế kỷ XIX, con người mới chỉ đi sâu vào cấu trúc của vật chất được một mức-mức phân tử, thì chỉ riêng trong thế kỷ XX, trí tuệ của con người đã tiến sâu vào cấu trúc vi mô của vật chất thêm được 3 mức nữa, đó là:

- Mức nguyên tử (điện tử và hạt nhân);
- Mức hạt cơ bản là các hạt hadrôn (các mesôn K, II...) và các nuclêôn (Prôtôn, nơtrôn);
- Mức siêu cơ bản, gồm các hạt leptôn (êlêtrôn, muôn, nơtrinô...) và các hạt quark (u, d, s, c, b, t).

Tiếp đó, vào nửa sau của thế kỷ XX, nhờ có các máy gia tốc hạt với công suất lớn, các nhà khoa học đã phát hiện được rằng ngoài 3 hạt êlêtrôn, prôtôn và nơtrôn còn có tới vài trăm hạt cơ bản khác chỉ tồn tại trong một thời gian rất ngắn, với hầu hết trong số đó đều có phản hạt của mình (tức là cùng hạt vật chất như vậy, nhưng trái dấu về điện tích). Khi một hạt và phản hạt của nó gặp nhau thành một cặp, chúng sẽ bị tiêu huỷ và biến thành bức xạ điện từ. Các hạt cơ bản đó được phân loại thành các nhóm hạt hadrôn, nhóm nuclêôn, nhóm leptôn... và cho tới cuối thế kỷ XX, tất cả hàng trăm các hạt đó (như nơtrino, positrôn, ômega...) cùng các phản hạt của chúng được quy lại chỉ còn 12 hạt cơ bản, gồm 6 hạt leptôn và 6 hạt quark cùng các phản hạt của chúng, đó là 12 viên gạch nhỏ bé nhất tạo nên toàn bộ thế giới vật chất và Vũ trụ quanh ta. Như vậy, cho tới cuối thế kỷ XX, các hạt leptôn và quark vẫn đang giữ vị trí “không thể phân chia được” trong sự hiểu biết của chúng ta về cấu trúc của vật chất.

Các công trình nghiên cứu về cấu trúc của các hạt leptôn và quark vẫn còn đang tiếp diễn trong thế kỷ XXI này.

Trong toà nhà cấu trúc vật chất của thế giới tự nhiên, có 3 thể hệ của các hạt cơ bản, bao gồm:

- 1) 6 hạt quark: Quark trên (u - up); Quark dưới (d - down); Quark duyên (c - charm); Quark lạ (s - strange); Quark đáy (b - bottom); Quark đỉnh (t - top)
- 2) 6 hạt lepton: êlectrôn (e); muôn (μ); tau (τ); và một hạt notrinô kết hợp với 3 hạt e, μ và t.
- 3) 4 loại hạt mang lực là các bôson: phôtôn; gluôn; z; w.

Ngoài ra, tiếp tục đi sâu vào thế giới vi mô, cho tới cuối thế kỷ XX, các nhà khoa học đã phát hiện được 4 loại lực liên kết cơ bản của tự nhiên gắn kết các hạt với nhau tạo nên toà nhà vật chất từ nguyên tử tới Vũ trụ, đó là:

- 1) *Lực hấp dẫn* (giữa các hành tinh và các vật thể trong Vũ trụ)
- 2) *Lực điện từ* (lực gắn giữa các điện tử xung quanh hạt nhân để tạo ra nguyên tử và liên kết các nguyên tử thuộc các nguyên tố khác nhau để tạo ra các phân tử của mọi loại chất tự nhiên và nhân tạo)
- 3) *Lực tương tác yếu* (chỉ tác động trong phạm vi hạt nhân nguyên tử và là lực gây ra sự phân rã hạt nhân - phân rã beta, trong hiện tượng phóng xạ);
- 4) *Lực tương tác mạnh* (liên kết các hạt quark, các hadrôn, các proton và các êlectrôn trong hạt nhân).

Xu thế nghiên cứu trong thế kỷ XXI của các nhà khoa học là tìm ra lý thuyết về sự thống nhất toàn bộ 4 loại lực nói trên, để có thể tiến sâu vào thêm một mức nữa của cấu trúc vật chất, đó là mức cấu trúc của hạt quark. Điều này lại một lần nữa khẳng định thế giới quan đúng đắn của triết học Mác-Lênin về sự vô cùng tận của vật chất.

b) Trong vật lý vĩ mô (vũ trụ)

Với các kính thiên văn quang học và vô tuyến cực nhạy đặt trên Trái đất, hay trên các con tàu vũ trụ và vệ tinh nhân tạo để thu và phân tích quang phổ các bức xạ (từ hồng ngoại tới cực tím, bức xạ X và Gamma) phát ra từ các thiên thể, con người từ chỗ mô tả, xác định vị trí và lập mô hình chuyển động của chúng (trên cơ sở lý thuyết về cơ học các thiên thể của vật lý cổ điển trước đây) đã tiến tới nghiên cứu về sự hình thành và phát triển của Vũ trụ (trên cơ sở các

lý thuyết tương đối và thuyết lượng tử ngày nay). Trong đó nổi bật nhất là lý thuyết về “Vụ nổ lớn” do Lơmatơ (Lemattre) gợi ý (1930), rồi được Gamốp (Gamov) đề xuất (1945) dưới tên gọi thuyết “Big Bang”. Thuyết này được tiếp tục hoàn thiện cho tới nay với một tập thể các nhà khoa học lỗi lạc, trong đó kiệt xuất nhất là nhà vũ trụ học người Anh là Xtephen Haukin (Stephen Hawkin).

c) Trong sinh học

Vào giữa thế kỷ XX, nhờ có các phương pháp và phương tiện nghiên cứu hiện đại, đặc biệt là các kính hiển vi điện tử, các nhà khoa học đã có thể nghiên cứu cấu trúc tế bào ở cấp phân tử. Do đó đã quy tụ được nhiều bộ môn sinh học mà trước đó có tính độc lập với nhau như sinh lý học tế bào, di truyền học, sinh hoá học, vi sinh học, vi rút học,... cũng như nhiều lĩnh vực khoa học khác nhau như vật lý, hóa học, tin học,... tạo nên *ngành sinh học phân tử*, mở đầu *Kỷ nguyên sinh học*. Từ đây, con người có thể tìm hiểu rõ hơn cách tổ chức và phương thức hoạt động của các tế bào sống, mô sống ở động vật và ở người tới *cấp phân tử*.

Đồng thời, trên cơ sở tìm ra cấu trúc xoắn kép của ADN mang mã di truyền của sự sống do Oátson (Watson) và Crick (Crick) tìm ra (1953), ngành di truyền học cổ điển do Menden (Mendel) và Mogan (Morgan) đề xướng cũng đã được phát triển lên mức *di truyền học phân tử*.

Thành tựu lớn nhất mà sinh học phân tử và di truyền học phân tử mang lại trong thế kỷ này là việc chứng minh *tính thống nhất về cấu trúc và chức năng của các cơ thể sống* từ thực vật đến động vật và người. Xét ở mức phân tử, tất cả đều kết cấu từ một số rất ít các thành phần khác nhau và quy tụ thành *hai loại đại phân tử* là:

Các prôtêin-tổ hợp từ 20 loại *axít amin* (viết tắt dưới dạng 20 chữ cái)-là những phân tử cấu thành chủ yếu của mọi cơ thể sống.

Các ADN (*acid deoxyribonucleic*)-là các đại phân tử mang mã di truyền điều khiển sự hình thành các prôtêin, được cấu tạo từ 4 phân tử nhỏ hơn, đó là các *Nucleotit* được viết tắt dưới dạng 4 chữ cái các tên hoá học của chúng là A (Adenin), G (Guanin), C (Cytosin) và T (Thymin). Trong ADN, thông tin di truyền được xác định bởi tổ hợp sắp xếp của 4 chữ cái trên. Do khác nhau về sự sắp xếp của chúng

trong ADN, mà có những sự khác biệt giữa các loài và của các cá thể trong cùng một loài ở giới sinh vật.

Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ ba

Những thành tựu to lớn trong những lĩnh vực các khoa học tự nhiên đã tạo ra các tiền đề khởi phát căn bản cho *cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ ba*. Cuộc cách mạng này bao gồm 2 giai đoạn kế tiếp nhau, đó là:

- 1) Giai đoạn một - *Cuộc cách mạng khoa học và kỹ thuật* (từ thập niên 40 tới giữa thập niên 70 của thế kỷ XX).
- 2) Giai đoạn hai - *Cuộc cách mạng khoa học và công nghệ hiện đại* (từ nửa sau thập niên 70 của thế kỷ XX cho tới đầu thế kỷ XXI).

Cuộc cách mạng KHKT

Những phát minh khoa học vĩ đại nhất trong thế kỷ XX và sự phát triển mạnh mẽ của một loạt ngành khoa học như toán lý thuyết và ứng dụng, vật lý hạt nhân, vật lý hạt, vật lý chất rắn, hóa học, sinh học, tin học, điện tử học, vi điện tử,... đã đưa khoa học lên vị trí trọng yếu trong đời sống xã hội loài người. Trên thực tế, việc nhận thức và vận dụng vào thực tiễn những tính chất mới được phát hiện đã trở thành cơ sở, xuất phát điểm và tiên định trước những giới hạn biến đổi khả dĩ về chất của các yếu tố vật chất và kỹ thuật của nền sản xuất xã hội.

Nếu trong nhiều thế kỷ trước đây, khoa học chỉ phát triển một cách độc lập và mãi cho tới cuối thế kỷ XIX-đầu thế kỷ XX mới có quan hệ mật thiết với kỹ thuật và công nghệ, với tốc độ phát triển chậm hơn so với chúng, thì vào nửa sau thế kỷ XX, khoa học đã tiến vượt lên trên và giữ vị trí chủ đạo trong dây chuyền “Khoa học - Kỹ thuật - Sản xuất”. Kể từ đây, đã diễn ra quá trình khoa học biến thành lực lượng sản xuất trực tiếp, không chỉ thể hiện ở vai trò của khoa học ngày càng tăng, mà còn là điều kiện cần thiết để đưa lực lượng sản xuất lên một bước phát triển mới.

Nhờ có những tiền đề được tạo bởi “các cuộc cách mạng mới nhất trong khoa học tự nhiên”, vào cuối thế kỷ XIX và nửa đầu thế kỷ XX, mà *cuộc cách mạng KHKT* đã bắt đầu và thực sự bùng nổ kể từ thập niên 40 tới giữa thập niên 70 của thế kỷ XX. Đây cũng chính là giai đoạn đầu tiên (pha thứ nhất) của cuộc cách mạng công nghiệp

lần thứ ba, được đặc trưng bởi việc áp dụng nhanh chóng những thành tựu KHKT, trước hết trong lĩnh vực quân sự ở Chiến tranh thế giới lần thứ Hai, và sau đó là trong các lĩnh vực dân sự, khiến cho lực lượng sản xuất phát triển vượt bậc. Nhờ vậy, nền kinh tế thế giới đã đạt tốc độ tăng trưởng tới 5-6% vào đầu nửa sau của thế kỷ XX.

Từ giữa thập niên 80 của thế kỷ XX trở đi, với những đặc điểm và xu thế phát triển mới, cuộc cách mạng này đã bắt đầu quá độ sang một *giai đoạn mới* (pha thứ hai), đó là cuộc cách mạng KHCN hiện đại.

Như vậy, trong ba thế kỷ qua, các dịch chuyển về chất và các thời điểm có tính bước ngoặt trong sự phát triển của KHCN, đã đưa nền văn minh nhân loại quá độ sang các giai đoạn phát triển mới về chất. Các dịch chuyển này là kết quả của quá trình tích lũy lâu dài các kiến thức khoa học, của việc tăng quy mô sử dụng kỹ thuật mới và đổi mới công nghệ sản xuất, trong đó, sự phát triển có tính tiến hoá và các dịch chuyển về chất có tính cách mạng đã cùng tạo điều kiện cho nhau phát triển. Trong lĩnh vực sản xuất, cũng như trong các ngành tri thức khoa học, đều có thể quan sát thấy những sự luân phiên đặc sắc của các cuộc nhảy vọt và sự phát triển tuần tự trong nhiều lĩnh vực như:

Trong ngành *năng lượng* - từ sử dụng năng lượng nước, cơ bắp, gió, sang than, điện, dầu lửa, rồi năng lượng nguyên tử và trong thế kỷ XXI sẽ là năng lượng nhiệt hạch...

Trong *lĩnh vực sản xuất* - từ hợp tác lao động giản đơn qua giai đoạn công trường thủ công, rồi tiến lên phương thức sản xuất đại cơ khí với các quy trình sản xuất và công nghệ được cơ giới hoá rồi cơ giới hoá tổng hợp, xuất hiện các hệ thống máy móc, tạo ra các máy tự động, tự động hoá đồng bộ, hệ thống sản xuất linh hoạt...

Trong *giao thông vận tải* - máy và động cơ hơi nước được thay thế bằng động cơ đốt trong và động cơ điêzen, tuabin và động cơ phản lực, tàu con thoi, tàu vũ trụ...

Trong *sản xuất vật liệu* - chuyển từ các nguyên liệu nông nghiệp, các vật liệu xây dựng truyền thống (gỗ, gạch, đá ...), sử dụng kim loại đen (sắt, gang ...) là chủ yếu sang sử dụng các kim loại màu, chất dẻo, bê tông, các vật liệu kết cấu (composite), vật liệu thông minh, vật liệu siêu dẫn,...

Trong công nghệ sản xuất, chế tạo - từ sản xuất thủ công, tiến lên nửa tự động rồi tới công nghệ tự động hoá (tự động hoá thiết kế - chế tạo nhờ sự trợ giúp của máy tính điện tử (CAD/CAM), công nghệ thông tin (tin học, truyền thông và viễn thông vũ trụ ...), công nghệ Nano, công nghệ hạt nhân, công nghệ không gian, công nghệ sinh học, công nghệ vật liệu mới, công nghệ vi điện tử ... (Bảng 1).

Kết quả là chỉ trong vòng chưa đầy 300 năm ngắn ngủi so với lịch sử phát triển của nhân loại, kể từ cuối thế kỷ XVII tới cuối thế kỷ XX, sự phát triển như vũ bão của khoa học, kỹ thuật và công nghệ đã đưa loài người từ thời đại nông nghiệp (khoảng 8.000-10.000 năm trước công nguyên), tiến qua thời đại công nghiệp, đặc trưng bởi 2 cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ nhất và lần thứ hai.

Hai cuộc cách mạng công nghiệp này đã mở màn thời đại công nghiệp, trong đó xã hội nông nghiệp được chuyển lên thành xã hội công nghiệp. Kể từ đây, con người bắt đầu chủ động khai thác thiên nhiên bằng sức mạnh của động cơ hơi nước, điện và năng lượng nguyên tử để sản xuất ra nguyên, nhiên vật liệu phục vụ cho phát triển kinh tế. Trong quan hệ với thiên nhiên, con người, bằng năng lực sáng tạo của mình, đã cố gắng xoá bỏ sự lệ thuộc vào thiên nhiên, cải tạo và chinh phục thiên nhiên cho phù hợp với lợi ích mong muốn của mình. Trong xã hội công nghiệp, khoa học, kỹ thuật và công nghệ có vai trò và ý nghĩa hết sức to lớn đối với sự phát triển và nền kinh tế đặc trưng của giai đoạn này là nền kinh tế công nghiệp và thương mại. Công nghệ - thương mại, cùng với dịch vụ đang ở những bước phát triển ban đầu, đã trở thành yếu tố cực kỳ quan trọng với lực lượng sản xuất khổng lồ, trong một thị trường năng động có tính toàn cầu.

Cuộc cách mạng KHCN hiện đại

Từ giữa thập niên 80 của thế kỷ XX trở đi, xét trên phương diện trình độ của lực lượng sản xuất, sự khởi đầu của cuộc cách mạng KHCN hiện đại, tiếp ngay theo cuộc cách mạng KHKH, đã đưa nhân loại tiến vào ngưỡng cửa của một thời đại mới, đó là Thời đại tri thức. Đây là bước quá độ sang sự phát triển kỹ thuật và công nghệ hoàn toàn chỉ trên cơ sở khoa học trong mọi lĩnh vực đời sống xã hội và các ngành sản xuất vật chất, biến bản thân khoa học thành nền công nghiệp tri thức. Trong thời đại tri thức, tri thức con người (knowledge) đóng vai trò quyết định của sự phát triển. Trong giai

đoạn này, con người sử dụng trí thức của mình để chế tạo ra các loại máy móc, thiết bị có thể thay thế một phần chức năng điều khiển, tư duy của mình trong một số lĩnh vực với kết quả cao hơn nhiều so với bộ não của con người. Đứng ở vị trí trung tâm, con người có trình độ độc lập về trí tuệ và tâm lý cao hơn nhiều so với hai thời đại trước đó và hành động chủ yếu theo những yêu cầu tự biểu hiện và sáng tạo chứ không phải theo những động cơ truyền thống. Trong thời đại trí thức, nền kinh tế công nghiệp sẽ chuyển thành *nền kinh tế thông tin* (nhiều nhà khoa học còn gọi đây là *nền kinh tế trí thức, nền kinh tế tin học, nền kinh tế mạng ...*).

Với cốt lõi là cuộc cách mạng vi điện tử diễn ra từ đầu thập niên 60 và các thành tựu KHKT lớn nhất của thế kỷ XX, *cuộc cách mạng KHCN hiện đại* "còn là bước quá độ dưới sự chỉ đạo và với vai trò dẫn đường của khoa học sang quá trình tổ chức lại về căn bản công nghệ sản xuất, điều tiết các quy trình công nghệ với quy mô ngày càng tăng, tổ chức lại tất cả các lĩnh vực đời sống xã hội trên cơ sở những ngành công nghệ cao mà các cuộc cách mạng trước đó chưa đủ điều kiện tạo ra một cách hoàn chỉnh như công nghệ thông tin, công nghệ sinh học, công nghệ vật liệu mới, công nghệ năng lượng mới, công nghệ tự động hoá trên cơ sở kỹ thuật vi điện tử ... Với cuộc cách mạng KHCN hiện đại, khái niệm "kỹ thuật" đã được bao hàm trong khái niệm "công nghệ". Kể từ đây, cụm danh từ "KHCN" đã thay thế dần cụm danh từ "KHKT".

Kết quả là, kể từ cuối thập niên 80 của thế kỷ XX trở đi, một loại hình xã hội mới dưới tên gọi là *xã hội thông tin* đang từng bước hình thành trong lòng xã hội công nghiệp với sự gia tăng ngày càng lớn của các ngành dịch vụ (nhất là các ngành xử lý thông tin) trong cơ cấu sản xuất xã hội.

BẢNG 1. CÁC DỊCH CHUYỂN KHOA HỌC-KỸ THUẬT-CÔNG NGHỆ

Các yếu tố tiến bộ KHCN	Cách mạng công nghiệp lần thứ I	Cách mạng công nghiệp lần thứ II	Cách mạng công nghiệp lần thứ III
Thời đại	Nông nghiệp	Công nghiệp	Tri thức
Công cụ và phương tiện lao động	Xuất hiện nền sản xuất cơ khí	Phổ biến nền sản xuất cơ khí trong các quy trình lao động cơ bản	Hình thành các hệ thống máy móc cơ giới tổng hợp, tự động hoá sản xuất (CNC, CAD/CAM, FMS...)
Sức lao động và năng lượng	Máy hơi nước	Sản xuất điện năng, động cơ điện, động cơ đốt trong, sản xuất thép đại trà	Điện khí hoá sản xuất, động cơ phản lực, lò phản ứng nguyên tử, công nghệ năng lượng hạt nhân, năng lượng nguyên tử và nhiệt hạch, công nghệ Nano
Đối tượng lao động	Sản xuất gang và sắt trên quy mô lớn	Sản xuất thép trên quy mô lớn	Các vật liệu mới, luyện kim chất lượng cao, sản xuất nhôm và nhựa tổng hợp trên quy mô lớn, vật liệu siêu dẫn, cáp quang.
Giao thông vận tải	Giao thông đường sắt, đường thủy với sức kéo bằng hơi nước	Các tàu chạy bằng động cơ đốt trong, động cơ diesel, ô tô, máy bay,...	Các hệ thống giao thông thống nhất, dây chuyền hoá hoạt động giao thông, máy bay phản lực, kỹ thuật tên lửa, công nghệ du hành vũ trụ, tàu con thoi

Phương tiện liên lạc và quản lý	Liên lạc bưu chính bằng người, ngựa, chim đưa thư	Truyền thông bằng điện thoại, điện tín	Liên lạc vô tuyến, điện tử và vi-điện tử, tin học, vi tin học, viễn thông. Hạ tầng cơ sở thông tin quốc gia, khu vực và toàn cầu, mạng INTERNET
Nông nghiệp và thực phẩm	Xuất hiện các hệ thống canh tác nông nghiệp, chọn giống thực vật và động vật	Cơ giới hoá nông nghiệp, phân khoáng,...	Cơ giới hoá tổng hợp và hoá học hoá, công nghệ sinh học, hải dương học, phóng xạ sinh học, công nghệ gen, bắt đầu điều tiết quá trình sinh học và sinh học phân tử
Xây dựng và vật liệu xây dựng	Lao động thủ công, gạch và gỗ chiếm ưu thế	Những thiết bị máy móc xây dựng đầu tiên: xi măng, bê tông	Các phương tiện xây dựng theo lối công nghiệp, các vật liệu mới và vật liệu kết cấu
Trình độ học vấn	Hoạt động nghiên cứu của cá thể	Lao động nghiên cứu khoa học được chuyên môn hoá	Khoa học là lực lượng sản xuất trực tiếp, công nghiệp thông tin

II. NHỮNG ĐẶC TRƯNG VÀ XU THẾ VẬN ĐỘNG MỚI CỦA CUỘC CÁCH MẠNG KHCN HIỆN ĐẠI

Khái niệm về cuộc cách mạng KHCN hiện đại

Mặc dù cho tới nay vẫn chưa có một công trình nào đưa ra một định nghĩa đầy đủ và cụ thể về cuộc cách mạng KHCN hiện đại. Song, về đại thể, ở đây, *có thể hiểu cuộc cách mạng KHCN hiện đại là sự thay đổi căn bản trong bản thân các lĩnh vực KHCN cũng như mối quan hệ và chức năng xã hội của chúng, khiến cho cơ cấu và động thái phát triển của các lực lượng sản xuất cũng bị thay đổi hoàn toàn. Trong đó, quan trọng nhất là việc nổi lên vai trò hàng đầu của yếu tố con người trong hệ thống lực lượng sản xuất dựa trên việc vận dụng đồng bộ các ngành công nghệ mới có hàm lượng KHCN cao (gọi tắt là các ngành công nghệ cao - hi-tech) như công nghệ thông tin, công nghệ vật liệu mới, công nghệ sinh học....*

Ở những nét khái quát nhất, có thể định nghĩa *cuộc cách mạng KHCN hiện đại là sự biến đổi tận gốc lực lượng sản xuất của xã hội hiện đại, được thực hiện với vai trò dẫn đường của khoa học trong toàn bộ chu trình: “Khoa học-Công nghệ-Sản xuất-Con người-Môi trường”*. Trong đó, có thể thấy được một số đặc điểm lớn sau:

Một là, sự vượt lên trước của khoa học so với kỹ thuật và công nghệ trong quá trình diễn ra đồng thời cuộc cách mạng khoa học và cách mạng công nghệ, đã tạo điều kiện đẩy nhanh tiến bộ kỹ thuật-công nghệ. Ngược lại, sự tiến bộ đó lại thúc đẩy khoa học phát triển nhanh hơn nữa và đưa khoa học trở thành lực lượng sản xuất trực tiếp.

Hai là, các yếu tố riêng biệt của quá trình sản xuất được kết hợp hữu cơ với nhau và được kết nối thành một hệ thống liên kết mạng trên quy mô quốc gia và quốc tế (máy điều khiển + máy động lực + máy công cụ + máy vận chuyển..., + kết nối mạng và liên mạng), tạo điều kiện xuất hiện các hệ thống công nghệ mới về nguyên tắc (cách mạng công nghệ).

Ba là, hầu hết các chức năng lao động dần dần được thay thế từ thấp lên cao (từ lao động chân tay sang lao động trí tuệ) trong quá trình thay đổi về chất của quá trình sản xuất dẫn đến sự thay đổi về

căn bản vai trò của con người trong sản xuất, từ chỗ bị lệ thuộc và bị trói chặt (quan hệ một chiều) vào quá trình sản xuất tiến lên làm chủ và chi phối lại quá trình sản xuất (quan hệ hai chiều).

Bốn là, tạo một bước ngoặt trong toàn bộ hệ thống lực lượng sản xuất, nâng cao đáng kể năng suất và hiệu quả của nền sản xuất xã hội, cũng như tác động một cách sâu sắc và toàn diện tới các quan hệ kinh tế đối ngoại và mọi lĩnh vực đời sống xã hội khiến phân công lao động xã hội trong phạm vi quốc gia và quốc tế ngày càng mở rộng, quan hệ sản xuất ngày càng tiến bộ. Đây là giai đoạn phát triển tiến bộ của lao động được biến đổi về chất trên cơ sở những tư tưởng mới nhất của KHCN cũng như quy luật của các hình thái vận động vật chất khác nhau vừa được phát hiện ra.

Sự khác nhau giữa cách mạng công nghiệp, cách mạng KHKT, cách mạng KHCN hiện đại và cách mạng thông tin

Trong khoa học, cũng giống như trong kinh tế, nếu xem xét khái niệm “khuôn mẫu” (Paradigm) của Thô-mát Cun (Thomas Kun) ở bình diện trình độ của lực lượng sản xuất theo các tiêu chí như “công cụ, tư liệu, phương tiện, vật liệu, năng lượng và động lực,...), thì việc ra đời một khuôn mẫu mới trong lĩnh vực này cũng có thể đồng nghĩa với sự xuất hiện một thời đại kinh tế mới. C.Mác đã nhận xét: “*Những thời đại kinh tế khác nhau không phải ở chỗ chúng sản xuất ra cái gì, mà là, ở chỗ chúng sản xuất bằng cách nào với những tư liệu lao động nào. Các tư liệu lao động không những là các thước đo sự phát triển lao động của con người, mà còn là một chỉ tiêu của những quan hệ xã hội, trong đó lao động được tiến hành. Trong bản thân các tư liệu lao động thì những tư liệu lao động cơ khí lại cấu thành những dấu hiệu đặc trưng tiêu biểu cho một thời đại sản xuất xã hội nhất định*”. Bởi vậy, có thể nói, những dấu hiệu đó đặc trưng cho những giai đoạn phản ánh sự khác biệt căn bản giữa các cuộc cách mạng công nghiệp, cách mạng KHKT, cuộc cách mạng KHCN hiện đại và các cuộc cách mạng thông tin.

Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ nhất (cuối thế kỷ XVII đầu thế kỷ XIX) - đã thay thế hệ thống kỹ thuật cũ có tính truyền thống của thời đại nông nghiệp (kéo dài 17 thế kỷ), chủ yếu dựa vào gỗ, sức mạnh cơ bắp (lao động thủ công), sức nước, sức gió và sức kéo động vật bằng một hệ thống kỹ thuật mới với nguồn động lực là máy

hơi nước và nguồn nguyên, nhiên vật liệu và năng lượng mới là sắt và than đá, khiến lực lượng sản xuất được thúc đẩy phát triển mạnh mẽ, tạo nên tình thế phát triển vượt bậc của nền công nghiệp và nền kinh tế. Đây là giai đoạn quá độ từ nền sản xuất nông nghiệp sang nền sản xuất cơ khí trên cơ sở khoa học. Tiền đề kinh tế chính của bước quá độ này là sự chiến thắng của các quan hệ sản xuất tư bản chủ nghĩa, còn tiền đề khoa học là việc tạo ra nền khoa học mới, có tính thực nghiệm nhờ cuộc cách mạng trong khoa học vào thế kỷ XVII đã nêu ở trên;

Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ hai (diễn ra vào cuối thế kỷ XIX, đầu thế kỷ XX) với hệ thống kỹ thuật mới dựa trên nguồn động lực là động cơ đốt trong, nguồn năng lượng là điện năng, dầu mỏ, khí đốt và nguồn nguyên vật liệu là thép, các kim loại màu, các hoá phẩm tổng hợp,... đã tạo nên những tiền đề mới và cơ sở vững chắc để phát triển nền công nghiệp ở mức cao hơn nữa. Cuộc cách mạng này được chuẩn bị bằng quá trình phát triển 100 năm của các lực lượng sản xuất trên cơ sở của nền sản xuất đại cơ khí và bằng sự phát triển của khoa học trên cơ sở kỹ thuật. Yếu tố quyết định của cuộc cách mạng này là - chuyển sang sản xuất trên cơ sở điện - cơ khí và sang giai đoạn tự động hoá cục bộ trong sản xuất, tạo ra các ngành mới trên cơ sở khoa học thuần túy, biến khoa học thành một ngành lao động đặc biệt. Về tư tưởng kinh tế - xã hội, cuộc cách mạng này tạo ra những tiền đề thắng lợi của chủ nghĩa xã hội ở quy mô thế giới;

Cuộc cách mạng KHKT (từ thập niên 40 tới thập niên 80 của thế kỷ XX) - với đặc điểm căn bản có ý nghĩa quyết định và có tính phổ biến là sự phát triển mạnh mẽ của *tự động hoá và điều khiển học* trong các lĩnh vực khoa học, kỹ thuật, công nghệ và sản xuất trên cơ sở các thành tựu của vật lý học, hoá học, điện tử - tin học,... Nhờ vậy, một loạt các ngành như năng lượng nguyên tử, hoá học polyme, kỹ thuật tên lửa và hàng không-vũ trụ đã được thúc đẩy phát triển mạnh mẽ.

Về *công cụ và phương tiện*, nhờ tạo ra các thiết bị tự động và các máy tính điện tử thuộc các thế hệ ban đầu mà các chức năng thông tin-lôgic của lao động trí óc trong việc thu thập, xử lý, thông tin và tính toán về toán học trong các quy trình sản xuất và công nghệ đã được chuyển giao cho các máy móc và thiết bị. Sau khi

những thông tin “phản hồi ngược” về sự biến động của các thông số công nghệ thu được thông qua các máy móc, thiết bị kiểm soát-điều khiển các tổ máy lớn và các quy trình sản xuất được so sánh với các chương trình đã được định sẵn trong các phiếu lỗ, băng từ, đĩa từ và các vật mang tin khác, các thiết bị và cơ chế điều khiển sự thay đổi chế độ công nghệ sẽ tính toán và duy trì một cách tự động các thông số của quy trình công nghệ đã được lập trình, nhằm tìm ra những điều kiện và các thông số tối ưu để chế tạo sản phẩm và điều khiển các công đoạn của quá trình sản xuất.

Như vậy, cuộc cách mạng KHKT không chỉ thể hiện ở sự thay đổi về chất đối với các yếu tố truyền thống của tổ hợp máy móc gồm ba khâu mà C.Mác đã chỉ ra: *“Tất cả máy móc đã phát triển đều gồm 3 bộ phận khác nhau một cách căn bản: động cơ, cơ cấu truyền lực và cuối cùng là máy công cụ hay máy công tác”*, mà còn thêm vào đó một khâu mới thứ tư nữa, đó là *điều khiển tự động* (ở những bước ban đầu là *tự động hóa cục bộ*) - mở ra giai đoạn phát triển kỹ thuật và công nghệ mới trên cơ sở các máy móc thiết bị điều khiển bằng chương trình-số (CNC-Computerized Numeric Control), thiết kế-chế tạo với sự giúp đỡ của các máy tính điện tử (CAD/CAM), cũng như các hệ thống sản xuất linh hoạt (FMS - Flexible Manufacturing System) đưa nền sản xuất quá độ từ tự động hoá cục bộ sang tự động hoá tổng hợp (đồng bộ). Kể từ đây, con người có thể chế tạo hàng loạt hoặc đơn chiếc mọi sản phẩm theo chương trình đã định sẵn. Đây cũng là xuất phát điểm của việc cách mạng hoá các phương thức sản xuất vật chất, tổ chức và quản lý kinh tế và xã hội, khiến cho các quan hệ sản xuất và quan hệ xã hội của con người bị thay đổi hoàn toàn.

Cùng với cơ sở năng lượng của cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ hai là năng lượng điện chủ yếu dựa vào năng lượng nước và các nhiên liệu hoá thạch (như than, dầu mỏ, khí đốt), vẫn còn phát huy được tác dụng, đã xuất hiện một cơ sở năng lượng mới về nguyên tắc, đó là năng lượng hạt nhân, dựa trên hiện tượng phân rã hạt nhân Uran được khám phá vào năm 1938. Cho đến nay, tỉ trọng điện nguyên tử đã đạt xấp xỉ tỉ trọng thuỷ điện đã có hàng trăm năm nay. Ngoài ra, các nguồn năng lượng sơ cấp khác để tạo ra điện có thể tái tạo lại được cũng đã có những bước phát triển mới có nhiều triển vọng như năng lượng sinh khối (bio-mass), địa nhiệt, gió, mặt trời.

Về cơ sở động lực, giao thông vận tải đường sắt, đường bộ và đường không, sau đó là hàng không vũ trụ đã được cách mạng hoá bởi sự xuất hiện và phát triển các loại tuabin công suất lớn và các động cơ phản lực, thay cho động cơ pistông và hệ động cơ cánh quạt. Nhờ vậy, đã có thể đưa tốc độ giao thông lên tới 300-500km/h trong giao thông đường sắt, đường bộ và vượt nhiều lần tốc độ âm thanh trong vận tải đường không. Thành tựu công nghệ quan trọng nhất trong lĩnh vực động lực của thế kỷ XX là việc chế tạo ra các tên lửa công suất cực lớn dùng nhiên liệu hoá học, hỗn hợp ở dạng lỏng hoặc rắn. Với hệ thống động lực mới này, con người đã tạo ra được tốc độ vũ trụ cấp một-7,9km/giây phóng vệ tinh nhân tạo đầu tiên của Trái đất (1957), tốc độ vũ trụ cấp hai-11,2km/giây phóng các tàu vũ trụ thám hiểm các hành tinh thuộc hệ Mặt trời như Mặt trăng, sao Kim, sao Hoả,... (1959) và đưa con người lên Mặt trăng (1969) mở ra Kỷ nguyên chinh phục Vũ trụ.

Trong cuộc cách mạng KHKT, khoa học đã tiến vượt lên trên và giữ vị trí chủ đạo trong dây chuyền “Khoa học-Kỹ thuật-Sản xuất”. Nhờ đột phá được vào cấp vi mô và siêu vi mô (mức nguyên tử, mức các hạt cơ bản và dưới mức cơ bản) của giới vật chất hữu cơ và vô cơ, cuộc cách mạng lần này đã tăng cường gấp bội sức mạnh vật chất và trí tuệ của con người, đưa năng lực của tư duy lên một tầm vóc mới trong việc nhận thức, chinh phục và cải tạo thiên nhiên, đây là giai đoạn mới về chất trong sự phát triển của KHKT, trong đó các phương tiện và đối tượng lao động, các nguồn năng lượng, công nghệ, phương thức tổ chức và quản lý sản xuất và xã hội bị biến đổi về căn bản. Cuộc cách mạng KHKT trước hết, đã thay đổi tới tận gốc rễ những yếu tố vật chất có tính truyền thống của lực lượng sản xuất, tạo ra các yếu tố mới về nguyên tắc dẫn tới những dịch chuyển sâu sắc về chất trong cơ cấu kinh tế của nền sản xuất vật chất, trong tổ chức và quản lý nền kinh tế-xã hội, tạo nên một hệ thống công nghệ mới về nguyên tắc so với những hệ thống sản xuất và công nghệ của hai cuộc cách mạng công nghiệp trước đây. Với cuộc cách mạng này, cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ ba đã được mở màn.

Cuộc cách mạng KHCN hiện đại. So với các cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ nhất và lần thứ hai trước đây chỉ thay thế một phần chức năng lao động chân tay của con người bằng máy móc cơ khí, hoặc tự động hoá một phần, hay tự động hoá cục bộ trong cuộc

cách mạng KHKT, thì khác biệt cơ bản nhất của cuộc cách mạng KHCN hiện đại là sự *thay thế phần lớn và hầu hết chức năng của con người* (cả lao động chân tay lẫn trí óc) bằng các thiết bị máy móc *tự động hoá hoàn toàn* trong quá trình sản xuất nhất định.

Nếu cơ sở năng lượng của cuộc cách mạng KHKT là năng lượng hạt nhân dựa trên nguyên tắc *phân rã hạt nhân (Nuclear fission)* với những chất thải gây ô nhiễm môi trường, thì *cơ sở năng lượng* của cuộc cách mạng KHCN hiện đại cũng vẫn là năng lượng hạt nhân, nhưng lại *dựa trên nguyên tắc hoàn toàn mới* và ngược hẳn lại, đó là *tổng hợp hạt nhân (nuclear fusion)*, thường được gọi là *tổng hợp nhiệt hạch (thermonuclear fusion)*. Đây chính là nguồn năng lượng của tương lai, do phương pháp tổng hợp nhiệt hạch không kèm theo các sản phẩm phân hạch gây ô nhiễm môi trường, nên không gây ra những thảm hoạ môi trường kiểu Chec-nô-bur (Liên Xô cũ) cho nhân loại.

Thâm nhập vào tất cả các lĩnh vực của nền sản xuất xã hội, cuộc cách mạng KHCN hiện đại đã bảo đảm cho lực lượng sản xuất phát triển nhanh chóng theo hai hướng chủ yếu: 1) Thay đổi chức năng và vị trí của con người trong sản xuất trên cơ sở dịch chuyển từ nền tảng điện-cơ khí sang nền tảng cơ-điện tử và cơ-vi điện tử; 2) Chuyển sang sản xuất trên cơ sở các ngành công nghệ cao có tính thân thiện với môi trường.

Nếu các cuộc cách mạng công nghiệp trước đây góp phần tiết kiệm lao động sống thì cuộc cách mạng KHCN hiện đại đã tạo điều kiện tiết kiệm các tài nguyên thiên nhiên và các nguồn lực xã hội, cho phép chi phí tương đối ít hơn các phương tiện sản xuất để tạo ra cùng một khối lượng hàng hoá tiêu dùng. Kết quả, đã kéo theo sự thay đổi cơ cấu của nền sản xuất xã hội cũng như những mối tương quan giữa các khu vực I, II và III của nền sản xuất xã hội. Làm thay đổi tận gốc các lực lượng sản xuất, cuộc cách mạng KHCN hiện đại đã tác động tới mọi lĩnh vực đời sống xã hội loài người, nhất là ở các nước tư bản chủ nghĩa phát triển vì đây chính là nơi phát sinh của cuộc cách mạng này.

Các cuộc cách mạng thông tin. Trong lịch sử phát triển nhân loại, cho tới cuối thế kỷ XX, loài người đã trải qua 5 cuộc *cách mạng thông tin*.

Tiêu chí để phân biệt các cuộc cách mạng thông tin là những thay đổi căn bản về các công cụ tiếp nhận, lưu trữ, xử lý, truyền thông tin và về khối lượng thông tin có thể phổ biến được cho mọi người.

Cuộc cách mạng thông tin lần thứ nhất được khởi đầu bằng việc con người có được tiếng nói-đánh dấu điểm ngoặt căn bản trên bước đường phát triển tiến hoá của loài người. Kể từ đây, con người tách hẳn khỏi thế giới động vật. Nhờ có tiếng nói, thông tin tạo ra được trao đổi, truyền bá và lưu trữ và trở thành một động lực mạnh mẽ thúc đẩy quá trình giao tiếp và phát triển kỹ thuật ở những giai đoạn phát triển đầu tiên của thời đại nông nghiệp.

Cuộc cách mạng thông tin lần thứ hai đánh dấu bằng việc phát minh ra chữ viết. Đây là một công cụ căn bản, làm thay đổi phương thức sinh hoạt của cộng đồng, dẫn đến chỗ mở rộng phạm vi phát triển và tạo lập các hệ thống cộng đồng mới vượt ra khỏi tầm phạm vi của các quan hệ huyết thống trong thời đại nông nghiệp. Nhờ có chữ viết, thông tin đã được lưu trữ, truyền bá nhanh chóng với khối lượng tri thức lớn để tư duy, phát triển và sáng tạo các kỹ thuật và công nghệ mới. Chữ viết đã tạo điều kiện thuận lợi chưa từng có để phát triển và sáng tạo kỹ thuật, công nghệ. Tri thức được ghi lại, tích lũy, truyền bá, sử dụng, đã đưa kỹ thuật và công nghệ phát triển đến đỉnh cao rực rỡ, điển hình là các công trình xây dựng kim tự tháp Ai Cập, các hệ thống thủy lợi, kiến trúc nguy nga của các thành phố nổi tiếng còn lưu giữ đến ngày nay ở Hy Lạp, La Mã. Nhờ chữ viết, mà những công trình toán học kiệt xuất của Ócolít, Acsimét, Ptôlêmê,... đã được ghi lại.

Cuộc cách mạng thông tin lần thứ hai đã thúc đẩy những cuộc di dân lớn, những cuộc trình phục các miền đất mới và khởi đầu quá trình toàn cầu hoá giữa các nền văn hoá và các nền văn minh, góp phần tạo ra những tiền đề khởi phát cho cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ nhất, cũng như tạo ra những xung lực mạnh mẽ để phát triển KHCN và giao lưu quốc tế.

Cuộc cách mạng thông tin lần thứ ba đánh dấu bằng sự ra đời kỹ thuật in, tạo khả năng chưa từng thấy để thông tin và tri thức truyền bá qua thời gian và không gian, vượt qua các rào cản ngăn cách giữa các nền văn hoá và văn minh, tạo ra quá trình toàn cầu hoá mới với tốc độ nhanh gấp nhiều lần, đồng thời góp phần thúc đẩy

nhANH chóng diễn biến của cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ nhất. Nhờ cuộc cách mạng thông tin lần thứ ba, thông tin và tri thức của nhân loại được nhân bản, xử lý, truyền bá rộng khắp và trở thành tài sản chung của loài người.

Cuộc cách mạng thông tin lần thứ tư hình thành trên cơ sở các thiết bị *truyền thông bằng điện và điện tử* (điện thoại, điện báo, radio, truyền hình) đã thúc đẩy sự truyền bá rất nhanh chóng mọi loại hình thông tin và tri thức trên quy mô toàn cầu. Cuộc cách mạng thông tin này gắn liền với cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ hai và thúc đẩy mạnh mẽ quá trình quốc tế hoá lực lượng sản xuất và phân công lao động trên quy mô quốc tế.

Cuộc cách mạng thông tin lần thứ năm: Những thành quả của cuộc cách mạng KHKH và cách mạng KHCN hiện đại đã thúc đẩy mạnh mẽ sự xuất hiện cuộc cách mạng thông tin lần thứ năm với đặc điểm nổi bật là các *hệ thống siêu lộ cao tốc thông tin (super highways)*, các *hạ tầng cơ sở thông tin quốc gia (NII-National Information Infrastructure)*, *hạ tầng cơ sở thông tin khu vực (RII-Regional Information Infrastructure)* và *hạ tầng cơ sở thông tin toàn cầu (GII-Global Information Infrastructure)*. Trong đó, biểu trưng đặc sắc nhất và nổi bật nhất là mạng Internet.

Cuộc cách mạng thông tin lần thứ năm đã thúc đẩy mạnh mẽ quá trình toàn cầu hoá diễn ra trong tất cả các lĩnh vực kinh tế-xã hội, KHCN, chính trị, quân sự,..., đồng thời đang tạo ra những thách thức mới đối với các quan niệm truyền thống về tất cả các lĩnh vực hoạt động của xã hội loài người. Mặc dù chưa có thể dự đoán được hết các tác động của mạng Internet đối với loài người nhưng trên thực tế, cuộc cách mạng thông tin lần này đang mở ra một kỷ nguyên mới-Kỷ nguyên số hoá làm đảo lộn tư duy và sinh hoạt của xã hội loài người.

Trên cơ sở các thế hệ máy tính mới, các nước tư bản chủ nghĩa phát triển như Mỹ đang xây dựng thế hệ mạng thông tin toàn cầu mới-đó là INTERNET-2 và INTERNET thuộc thế hệ tiếp theo (NGI-Next Generation of Internet) với tốc độ truy cập cao hơn tốc độ của mạng Internet hiện nay 1.000 lần. Với những tác động có tính cách mạng mà đến nay chỉ có thể so sánh được với các truyền viễn tưởng.

Các đột phá quan trọng trong CNTT cuối thế kỷ XX

Theo quan điểm của các nhà khoa học Pháp nêu trong Báo cáo dưới tên gọi "*Các siêu lộ thông tin*" của Gerat Teri (Gerard Thery)-Tổng Kỹ sư viễn thông gửi Thủ tướng Pháp ngày 31/7/1994, chỉ nêu ra có 3 đột phá công nghệ là: 1) Kỹ thuật nén số hình ảnh; 2) Công nghệ chuyển tải không đồng bộ và 3) Ánh quang. Chúng ta thấy rằng, nếu chỉ với 3 đột phá này, thì xã hội công nghiệp vẫn chưa đủ điều kiện để chuyển hoá thành xã hội thông tin. Bởi vậy, ở đây có thể liệt kê lại và xem xét thêm một số đột phá công nghệ có tính cốt lõi của cuộc cách mạng thông tin này.

Đột phá thứ nhất- sử dụng các vi mạch, chip điện tử có tốc độ xử lý, tính toán cao trong các cấu trúc song song là một trong những đột phá quan trọng nhất của công nghệ thông tin, đã tạo nên một cách tiếp cận khác hẳn so với việc sử dụng các máy tính điện tử thông thường trên cơ sở một bộ vi xử lý thông thường. Việc sử dụng các bộ xử lý song song và các mạng nơron (Neural)-một kiểu tượng tự đặc thù của bộ xử lý song song, đã cho phép nhiều bộ vi xử lý cùng hoạt động một lúc trong một chế độ mạng song song linh hoạt được mô phỏng theo mạng lưới các tế bào tạo nên não của con người. Các cấu trúc này, giống như não người, tiến hành tổ chức thông tin thành các mô thức, chỉ định các chức năng khác nhau cho các bộ phận khác nhau trong mạng lưới và tỏ ra rất có hiệu quả sau khi sử dụng các phương pháp *oristic* (heuristic), chứ không phải bằng các thuật toán, để tìm ra các lời giải có tính xấp xỉ một cách nhanh chóng. Mặt khác, chúng còn có thể tái tổ chức lại để điều chỉnh các sai sót trong các cấu trúc. Như vậy, máy tính điện tử đã hỗ trợ con người về mặt trí tuệ trên cơ sở hoạt động cơ bản là suy lý nhằm sử dụng những thông tin và tri thức đã biết để vươn tới những thông tin chưa biết.

Đột phá thứ hai- kỹ thuật số hoá (Numerisation): ra đời trong thập niên 60 và được sử dụng trong đời sống xã hội vào cuối thập niên 80 đã khởi đầu cuộc cách mạng số hoá trong công nghệ thông tin. Trong đó, nhờ kỹ thuật số hoá, mọi tín hiệu (âm thanh, chữ viết, hình ảnh, biểu bảng,...) đều được mã hoá thành một chùm tín hiệu 1 và 0 (chớp-tắt) rồi được truyền đi qua các modem (thiết bị điều biến-giải điều biến) theo đường hữu tuyến (bằng dây dẫn) hay vô tuyến (không dây dẫn), tức là được truyền không phải bằng các mô-đun tần số sóng truyền như trong kỹ thuật *tương tự* (analog). Ở phía thiết bị

thu, chùm tín hiệu 0-1 sẽ được tái hiện lại nguyên mẫu ban đầu. Phương pháp số hoá như vậy có ưu điểm là thông tin được truyền dẫn không bị nhiễu, méo tín hiệu bởi sự tác động của trường điện từ bên ngoài.

Các phương tiện nghe, nhìn với các đối tượng thông tin phức tạp và chất lượng cao về âm thanh, hình ảnh tĩnh và động chỉ vừa mới tiếp cận được với kỹ thuật số hoá. Đầu tiên là các đĩa compaq-CD thay thế các đĩa nhựa vào cuối những năm 80 của thế kỷ XX, rồi sau đó Truyền hình số hoá đã nổi lên kể từ Ti vi có độ phân giải cao.

Trong bước cơ bản đầu tiên, 3 loại kỹ thuật tin học, viễn thông và phương tiện nghe nhìn đã được thống nhất hoàn toàn bằng kỹ thuật số hoá. Trong thời gian tới đây, tất cả các kỹ thuật sản xuất và xuất bản các nội dung thông tin đều sẽ phải nhờ tới kỹ thuật số hoá. Mỗi đồ vật, sản phẩm, sách vở, bảo tàng, thư viện, công trình kiến trúc sẽ có một *"hình ảnh bằng số"* riêng của mình và mọi nội dung thông tin sẽ được tăng cường và củng cố nhờ mã số nhị nguyên (0 và 1) của chúng. Đột phá công nghệ này đã cho phép ra đời trong thập niên 90 hai khái niệm mới, đó là các Siêu lộ cao tốc thông tin và Đa phương tiện (multimedia), cũng như một dịch vụ viễn thông mới, đó là điện thoại có hình (visionphone).

Đột phá thứ ba-công nghệ lade: thông qua một bộ lọc cho phép các quang tử có cùng tần số, bước sóng và cùng hướng đi qua và tạo nên một chùm ánh sáng có tần số rất cao, hội tụ lại ở một điểm rất nhỏ và phát thành tia cực mảnh với công suất cực lớn. Tuy mới xuất hiện nhưng lade đã được xã hội chấp nhận và ứng dụng trong nhiều lĩnh vực do hiệu quả kỳ diệu của công nghệ này như y tế (giải phẫu não, mắt, mổ các khối u với hiệu suất cao, khai thông tắc nghẽn các động mạch,...), vật lý thiên văn, công nghệ không gian,... và nhất là trong công nghệ thông tin (các đầu đọc CD-ROM, chuyển tải tín hiệu trên cáp quang,...) do có những ưu điểm về tính hội tụ, định hướng cao, truyền tải được nhiều tín hiệu hơn sóng điện từ... Kết hợp với cáp sợi quang để truyền tín hiệu dưới dạng "chớp-tắt" tương ứng với mã số nhị nguyên 0 và 1, cũng như cùng với các đột phá công nghệ khác mới chỉ vừa xuất hiện trong vòng chưa đầy một thập kỷ, công nghệ lade đã trở thành một trong những công nghệ nền tảng của cuộc cách mạng thông tin lần thứ năm.

Đột phá thứ tư-cáp sợi quang, đó là các vật liệu thủy tinh ở dạng sợi, được kéo thành những dây cáp gọi là cáp quang dẫn hay cáp sợi quang, cấu tạo bởi hai loại thủy tinh có hệ số khúc xạ khác nhau và loại có hệ số khúc xạ ánh sáng thấp bọc ở phía ngoài để tia sáng lade khi đi trong sợi cáp không bị khuếch tán ra môi trường bên ngoài. Do đó, khi truyền tải trên khoảng cách lớn, các tín hiệu khi được khuếch đại tại các trạm tiếp vận đều không bị méo và không bị nhiễu. So với các dây dẫn điện thông thường chỉ cho phép truyền các tín hiệu trong phạm vi giải tần dưới 60 triệu héc (MHZ), thì cáp quang có ưu điểm là có thể tăng thông lượng truyền tải tín hiệu lên tới hàng chục tỷ héc (GHZ) trong cùng một đơn vị thời gian khiến cho khối lượng thông tin (âm thanh, hình ảnh, số liệu, chữ viết,...) được truyền đi tăng lên gấp hàng trăm lần so với truyền trong dây dẫn kim loại bình thường. Đồng thời, để tăng lượng thông tin (tăng giải thông), người ta đã truyền cùng một lúc nhiều xung ánh sáng có màu sắc khác nhau, bởi vì khi có thêm một ánh sáng màu thì giải thông của cáp quang sẽ tăng gấp đôi.

Với cáp sợi quang, ý tưởng của Ben (G.Bell) muốn dùng ánh sáng để truyền tải tiếng nói đúng một thế kỷ trước đó (1880) đã trở thành hiện thực. Vào cuối thập niên 80 trở đi đã xuất hiện các tuyến cáp quang đầu tiên xuyên suốt các đại dương lớn, đảm bảo nối kết số hoá bằng rộng (B-ISDN-Broadband Integrated Service Digital Network) 60 nước lại với nhau và tới năm 1997 con số này là 90 nước. Như vậy, so với các hệ thống vệ tinh và hệ thống cáp đồng trục trước đây xuyên Đại Tây Dương TAT-1 do công ty AT & T rải năm 1956 chỉ truyền được đồng thời 48 kênh đàm thoại, *công nghệ viễn thông bằng cáp quang đã được cách mạng hoá về mặt dịch vụ, công suất, tính khả thi và chất lượng*, từ 20.000-40.000 kênh đàm thoại đồng thời ở thế hệ 1 vào cuối thập niên 80 với tốc độ 280 triệu bit/giây (các hệ thống cáp quang ngầm xuyên Đại Tây Dương TAT-8 rải tháng 12/1988 và xuyên Thái Bình Dương HAW.4/TPC-3 rải tháng 4/1989, lên tới 160.000 kênh ở thế hệ 2 (1991) với tốc độ 560 triệu bit/giây và 320.000 kênh ở thế hệ 3 (1994) với tốc độ truyền dẫn 2,5-5,0 tỷ bit/giây. Đầu thế kỷ XXI theo đà phát triển của các công nghệ truyền thông, các hệ thống cáp quang ngầm đáy biển thế hệ mới sẽ có tốc độ truyền dẫn từ 10-40 tỷ bit/giây cho phép truyền đồng thời hơn 1 triệu kênh đàm thoại. Chất lượng truyền tải cao của cáp quang, xuyên suốt qua khoảng cách, khả năng vận chuyển các

lưu lượng thông tin khổng lồ của nó có thể tạo ra một chuỗi số liên tục tuyệt đối giữa toàn bộ nguồn thông tin và người sử dụng với giá thành ngày càng ít phụ thuộc vào khoảng cách và khối lượng thông tin được truyền đi, đã đưa cáp quang trở thành một đột phá công nghệ cực kỳ quan trọng ở cuối thế kỷ XX và trở thành hệ tuần hoàn của các Siêu lộ cao tốc thông tin.

Đột phá công nghệ thứ năm-công nghệ nén số hình ảnh: để truyền tải những lượng thông tin khổng lồ do kỹ thuật số hoá của truyền hình tạo ra, các thuật toán nén số đã cho phép giảm khối lượng thông tin xuống hàng trăm lần và hơn nữa. Đây là các thuật toán phân tích hình ảnh rất phức tạp và *mới chỉ thực hiện được trong khoảng hơn 5 năm gần đây*, bởi vì các linh kiện điện tử cần thiết cho hoạt động này trước đó không thể thực hiện được. Nhờ công nghệ này, truyền hình bằng kỹ thuật số đã có thể được truyền phát đi hiệu quả hơn so với truyền hình thông thường (phát minh năm 1925) theo kỹ thuật tương tự và tới đây sẽ thay thế hoàn toàn truyền hình thông thường, chấm dứt hơn 50 năm hoạt động thương mại hoá loại truyền hình này. Việc các tấm thẻ vi mạch giải mã nén số theo tiêu chuẩn thế giới MPEG (Moving Picture Expert Group) như MPEG-1 dùng cho các hoạt động xử lý tin học và MPEG-2 và MPEG-3 dùng cho các chương trình nghe nhìn có độ phân giải cao đã được đưa vào thương mại hoá rộng rãi phục vụ các điểm thuê bao và các thiết bị đầu cuối đang thúc đẩy mạnh mẽ quá trình xã hội hoá cuộc cách mạng số hoá một cách thực sự và với tốc độ ngày càng chóng mặt trong mọi lĩnh vực đời sống con người và đặt thêm một viên gạch vững chắc có tính nền móng vào công cuộc xây dựng mạng lưới các Siêu lộ cao tốc thông tin toàn cầu.

Đột phá công nghệ thứ sáu-công nghệ truyền tải không đồng bộ (ATM-Asynchronous Mode of Transfer): công nghệ này do Trung tâm Quốc gia về Nghiên cứu Viễn thông của Pháp phát minh ra năm 1982 trên cơ sở kỹ thuật chuyển mạch gói (Packet Switching) của Bộ Quốc phòng Mỹ vào cuối thập niên 50-đầu thập niên 60. Đây là phương thức truyền tin trong đó thông tin được chia thành các "gói" gọi là các tế bào thông tin, các tế bào này có độ dài cố định là 53 byte (gồm 5 byte là *trường địa chỉ* - dùng để định hướng tế bào giữa các điểm chuyển mạch và cập nhật các nhãn địa chỉ mới tại từng điểm chuyển mạch và 48 byte là *trường thông tin* - dùng để truyền thông

tin một cách thông suốt và an toàn trên mạng) chỉ được truyền độc lập và được sắp xếp lại theo thứ tự ở nơi nhận. Sở dĩ gọi đây là phương pháp *truyền tải không đồng bộ* vì sự xuất hiện tiếp theo của các tế bào ATM của mỗi kênh thông tin không nhất thiết phải mang tính chu kỳ. Nhờ đơn giản hoá các tham số của “gói” thông tin và giảm thiểu hoá công tác xử lý trên mạng trong quá trình truyền nên công nghệ ATM là một kỹ thuật chuyển gói “nhanh” với hai tốc độ cơ bản là 155 triệu bit/giây và 622 triệu bit/giây và với các tốc độ thấp hơn trong các giai đoạn chuyển tiếp. Trong quá trình truyền thông tin theo tốc độ truyền riêng của từng thiết bị đầu cuối trên mạng ATM, nhờ có hai loại “nhãn phân biệt” (là trường địa chỉ và trường thông tin) mà mỗi tế bào được nhận diện rất chính xác và không bị nhầm lẫn trong dòng thông lượng của mạng lưới. Sử dụng được trên tất cả các loại phương tiện truyền tải sẵn có như vệ tinh, cáp đồng trục, cáp quang và các hệ phân cấp số hoá, đồng bộ,..., công nghệ chuyển tải không đồng bộ-ATM, cùng với kỹ thuật số mang lại khả năng kết nhập và truyền tải dưới dạng các tín hiệu 0 và 1 đối với tất cả các thông tin thuộc đủ mọi loại khác nhau như âm thanh, giọng nói, hình ảnh tĩnh, động và các dữ liệu tin học (bảng biểu, đồ họa, văn bản, số liệu,...), đã cho phép tạo ra các mối liên lạc với lưu lượng thông tin có khả năng thay đổi theo nhu cầu, xử lý các tuyến liên lạc khác nhau về dữ liệu, tiếng nói, các chương trình nghe nhìn và điều chỉnh một cách hiệu quả các tín hiệu có thông lượng cao đặc biệt là các chương trình đa phương tiện. Bởi vậy, công nghệ này sẽ là trái tim của các Siêu lộ cao tốc thông tin tới đây.

Đột phá thứ bảy-Mạng thông tin số hoá đa dịch vụ băng rộng (B-ISDN Broadband Integrated Services Digital Network): trên cơ sở kỹ thuật số, trong khoảng những năm 1980-1984, Ủy ban Tư vấn Viễn thông Quốc tế- (CITT- nay là Liên minh Viễn thông Quốc tế - ITU), cùng với Viện Nghiên cứu Tiêu chuẩn Quốc gia Mỹ-ANSI và một số tổ chức tiêu chuẩn khác đã cùng đưa ra một mô hình mạng thông tin số đa dịch vụ (Integrated Services Digital Network-ISDN) nhằm xây dựng một mạng lưới viễn thông duy nhất đáp ứng được tất cả các loại hình dịch vụ nêu trên với hiệu quả cao, với sự thống nhất hai loại mạng là:

Các mạng truyền dữ liệu kiểu mạng cục bộ - LAN (Local Area Network), mạng diện rộng (Wide Area Network) và mạng khu vực thành phố MAN (Metropolitan Area Network).

Các mạng telex và mạng điện thoại (sử dụng kỹ thuật truyền tương tự và chuyển mạch cơ học), là những mạng trước đây được xây dựng và hoạt động độc lập với nhau do có sự khác biệt về bản chất của thông tin, cũng như do các hạn chế về kỹ thuật.

Về thực chất, đây là loại mạng băng hẹp (N-ISDN-Narrowband Integrated Services Digital Network) với các tốc độ cơ bản là 64 kilô-bit và 128 kilô-bit để đáp ứng các dịch vụ điện thoại và truyền số liệu trên một mạng duy nhất. Tuy nhiên, do sự tiến bộ cực kỳ nhanh chóng của công nghiệp viễn thông và nhu cầu trao đổi dữ liệu tăng lên không ngừng cùng với các loại hình dịch vụ truyền dữ liệu ảnh, nghe nhìn và các dữ liệu đòi hỏi phải có tốc độ truyền cỡ từ hàng triệu bit/giây tới hàng trăm triệu bit/giây khiến mạng băng hẹp N-ISDN không còn khả năng đáp ứng được nữa. Bởi vậy, từ giữa thập niên 80 trở đi, Ủy ban Tư vấn Viễn thông Quốc tế đã bắt tay vào nghiên cứu một mô hình mạng viễn thông mới nhằm đáp ứng được các yêu cầu mới đặt ra, đó là mạng thông tin số hoá đa dịch vụ băng rộng B-ISDN, cho phép thực hiện tất cả các ứng dụng truyền tiếng nói, âm thanh, hình ảnh tĩnh, động và các dữ liệu, đồ hoạ, văn bản, bảng biểu,... trong cùng một hệ thống mạng có khả năng cung cấp đồng thời các dịch vụ truyền tin với tốc độ thay đổi trong khoảng từ hàng chục kilô-bit/giây tới hàng trăm triệu bit/giây và hàng tỷ bit/giây. Nhờ đó, có thể truyền kết hợp một số lượng lớn các thông tin sử dụng băng tần tiếng nói (trên các mạng điện thoại có dung lượng hàng chục nghìn thuê bao và hơn nữa), cùng với luồng số liệu hoặc hình ảnh có tốc độ cao (trên các mạng LAN, WAN và MAN) trong một thời gian ngắn với các dịch vụ truyền thông đa phương tiện, đa dạng và phức tạp, có thể đáp ứng được nhu cầu thông tin của từng cá nhân.

Với ưu điểm đặc trưng bởi tính truyền dẫn mềm dẻo dễ dàng thích ứng với các nhu cầu luôn thay đổi và gần như không bị hạn chế về tốc độ truyền dẫn vì các tế bào thông tin được truyền đi trong một đơn vị thời gian là hoàn toàn tự do, nên vào năm 1990, công nghệ ATM-chuyển tải không đồng bộ đã được Ủy ban Tư vấn Viễn thông Quốc tế chọn làm giải pháp kỹ thuật Mạng Thông tin Số hoá Đa dịch

vụ Băng rộng B-ISDN. Từ năm 1992 tới nay, có rất nhiều hệ thống B-ISDN trên cơ sở công nghệ ATM đưa vào thử nghiệm dịch vụ trên mạng lưới thực tế tại Mỹ, Tây Âu và châu Á và kết quả là loại mạng này đã được chấp nhận triển khai vào năm 1993 sau khi đã hoạt động thực sự trên thương trường. Có thể coi loại mạng này là phần hồn của các Siêu lộ cao tốc thông tin toàn cầu trong thế kỷ XXI.

Đột phá công nghệ thứ tám-đa phương tiện trong thế giới thông tin tương tác: các thành tựu mới nhất về tin học-viễn thông vào thập niên 90 đã cho phép ra đời các ứng dụng đa phương tiện, hay còn gọi là các ứng dụng đa trình, trong đó hợp nhất tất cả các thông tin dưới dạng thức sau: văn bản và số liệu, hình hoạ và đồ hoạ (Graphics), hình ảnh tĩnh và động, âm thanh. Về thực chất, *truyền thông đa phương tiện là sự hội tụ của ba lĩnh vực hoạt động là: Công nghiệp điện ảnh và truyền hình, Công nghiệp tin học và Công nghiệp viễn thông.* Việc xuất hiện các mô hình tổ chức truyền hình mới, các quyết định đầu tư ồ ạt vào lĩnh vực sản xuất phần mềm và xây dựng các mạng lưới truyền dẫn điện tử, cũng như sự gắn kết của nhiều tác nhân thuộc ba lĩnh vực này đang chứng tỏ rằng những đột phá công nghệ mới nhất đang diễn ra trong công nghệ thông tin đã kéo theo sự tiến bộ phi thường của lịch sử.

Vào thập niên 90, nhu cầu chuyển giao thông tin mạnh mẽ trong các hoạt động đời sống của con người đã làm nảy sinh một vấn đề quan trọng mới, đó là vấn đề *tương tác giữa các thông tin (Interactivity of Information)*. Sự ra đời của đa phương tiện thật đúng lúc bởi vì nó đã khắc phục được những nhược điểm vốn có xưa nay của từng lĩnh vực nghe nhìn như: truyền hình có hình ảnh, nhưng lại không trao đổi qua lại được với khán giả, điện thoại có âm thanh và có thể giao tiếp được giữa người với người nhưng không có hình ảnh, còn máy tính tuy có nhiều khả năng trao đổi thông tin qua lại và nhất là khi được nối mạng thì càng có khả năng lớn hơn để phát huy ưu thế trao đổi thông tin qua lại với các dạng thức âm thanh, hình ảnh và văn bản, nhưng nhược điểm lớn nhất của máy tính lại là vấn đề nén thông tin. Dưới sức ép của nhu cầu tương tác thông tin trong kỷ nguyên thông tin đang diễn ra, những thành tựu và đột phá công nghệ mới nhất nêu trên đã cho phép công nghệ thông tin, trong cuộc cạnh tranh với công nghiệp truyền hình và công nghiệp điện tử dân dụng, đưa ra không phải những chiếc máy

tính thông thường nữa mà là những thiết bị đa phương tiện. Từ giữa thập niên 90 trở đi, không chỉ với chức năng xử lý thông tin đơn thuần, mà còn với tính cách là những nguồn tri thức, các máy vi tính-đa phương tiện sẽ trở nên những chiếc máy "thông minh" và ngày càng đóng vai trò quan trọng trong giao tiếp người-máy, cũng như trong giao tiếp giữa các đối tác trên những khoảng cách xa bất kỳ một cách nhanh chóng. Nhờ đa phương tiện, các di sản văn hoá của dân tộc và của thế giới được đưa vào bảo tồn và di truyền dưới dạng các bảo tàng ảo. Các bảo tàng ảo còn liên quan tới toàn bộ các ngành nghề trong các lĩnh vực khoa học và nghệ thuật như các nhà bảo tàng, trung tâm trưng bày, phòng tranh, kênh truyền hình, các tư liệu của các viện nghe-nhìn quốc gia, các kho tư liệu tranh ảnh, thương gia, nhân viên đấu giá, các chuyên gia, các nhà sử học,... Các loại viện bảo tàng ảo này có thể mang lại sự hiếu kỳ và đáp ứng được lòng mong đợi của những người tham quan các dịch vụ mà các bảo tàng thực khó có thể mang lại. Việc "tìm đường bằng kỹ thuật số" cho phép chuyển dễ dàng từ hình ảnh tĩnh sang văn bản viết và bài bình luận hoặc chuyển sang hình ảnh động, cho phép con người thả hồn theo đuổi trí tưởng tượng, tách mình ra khỏi thế giới hiện tại và đi xuyên qua mọi bức tường thời đại và thời gian, tư duy theo phép ngoại suy hay theo một sự chỉ dẫn để tiến hành các nghiên cứu hoặc dạo chơi hay rời khỏi một thư viện hay viện bảo tàng để đi tới hàng nghìn thư viện hay viện bảo tàng khác trong giây lát hoặc theo đuổi cuốn catalo của một ngành nghệ thuật mà mình yêu thích.

Khái niệm bình đẳng trong việc tiếp cận văn hoá, tri thức và thông tin, cũng như việc bảo tồn văn hoá và bản sắc của dân tộc có nguy cơ trở thành khái niệm trống rỗng nếu như những di sản văn hoá nghệ thuật phong phú của dân tộc và nhân loại không được truyền bá rộng rãi cho công chúng. Việc thu hút và khuyến khích công chúng thưởng thức và nâng cao trình độ nhận thức, tri thức khoa học và tính thẩm mỹ nghệ thuật trong những lĩnh vực mà hệ thống đa phương tiện đang đóng góp, là một trong những điều kiện cụ thể để khái niệm bình đẳng trong việc tiếp cận thông tin trở thành hiện thực. Hiện nay, chỉ còn một vài hãng như Thôm-sơn, Phi-líp,... vẫn theo đuổi chế tạo các thiết bị thu hình có độ phân giải cao, còn đa số các hãng điện tử và công ty khác như Sony, Apple, IBM, Compaq, Intel,... đều tập chung vào việc chế tạo các máy tính

với những thiết bị đa phương tiện đẩy sức mạnh tương tác. Ở Mỹ, tốc độ trang bị máy vi tính của các hộ gia đình tăng từ 35% năm 1994 tới 75% năm 2000. Giám đốc thương mại của hãng France Telecom cho biết: "sẽ có hai sự phát triển năng động được thực hiện. Sự phát triển thứ nhất diễn ra rất nhanh, gắn liền với ngành tin học và xuất phát từ ngành truyền thông chuyên nghiệp. Sự phát triển thứ hai chậm hơn, gắn với lĩnh vực nghe nhìn và ngày càng trở nên có tính tương tác (Interactivity) nhiều hơn". Xuất phát từ nhận định trên, mà hãng này đã đẩy mạnh chương trình phủ 30.000km cáp quang giữa các thành phố và kéo cáp quang tới hơn 2.500 văn phòng tư vấn và thương mại lớn ở châu Âu.

Vừa cạnh tranh, vừa hợp tác để sinh tồn, tất cả các công ty viễn thông lớn (AT&T, MCI,...), các công ty tin học (IBM, Apple, Microsoft, Intel...), các công ty điện tử đại chúng (Sony, Phillips, Thomson, Toshiba, Sharp, National,...) cùng các hãng thông tấn, các hãng xuất bản, phát thanh, truyền hình và hát kịch... đang liên kết với nhau để tạo ra các mối liên minh mà ảnh hưởng của các mối quan hệ này sẽ cực kỳ quan trọng vào đầu thế kỷ XXI này.

Đột phá thứ chín - các hệ thống thông tin di động: sự xuất hiện công nghệ ATM và mạng B-ISDN đã chấm dứt thế hệ thứ nhất của các hệ thống thông tin di động tế bào dùng kỹ thuật tương tự (Cellular Analogue) trên cơ sở Công nghệ đa truy nhập phân theo tần số (FDMA- Frequency Multiple Access) như AMPS (America Mobile Phone System), NMP (Nordic Mobile Phone) và TACS (Total Access Communication System). Kỹ thuật số (Digital Technology) đã khởi đầu thế hệ thứ hai của các hệ thống thông tin di động tế bào với Công nghệ đa truy nhập phân theo thời gian (TDMA-Time Division Multiple Access) đã xuất hiện và phát triển mạnh mẽ theo 3 tiêu chuẩn chủ yếu sau đây:

- 1) Tiêu chuẩn châu Âu - GSM (Global System for Mobile Communication hay Group Special Mobile);
- 2) Tiêu chuẩn của Nhật - PDC (Personal Digital Cellular);
- 3) Tiêu chuẩn của Bắc Mỹ - D-AMPS (Digital American Mobile Phone System).

Các hệ thống này đã đánh dấu một bước tiến căn bản của thông tin di động. Với định hướng phát triển thông tin tế bào số (Cellular Digital), các hệ thống này đã quá độ sang thế hệ 3 vào năm

2000 trên cơ sở Công nghệ đa truy nhập phân theo mã (CDMA-Code Division Multiple Access) và WCDMA (Wide-CDMA). Trong đó, nhờ các thành tựu công nghệ mới, các dịch vụ điện thoại và các dịch vụ khác như truyền văn bản, số liệu, thư điện tử (E-mail) sẽ tăng lên mạnh mẽ.

Trong thế hệ mới, với sự xuất hiện của các hệ thống truyền dẫn tốc độ cao từ 2,5-10 tỷ bit/giây, các nhà kỹ thuật viễn thông thế giới đang cố gắng hợp nhất 2 tiêu chuẩn của Mỹ và châu Âu cùng tồn tại song song bằng chuẩn SONET (Synchronous Optical Network-mạng cáp quang đồng bộ) cho hệ thống 150 triệu bit/giây. Kỹ thuật SONET và SDH (Synchronous Digital Hierachy-Mạng số cấu trúc đồng bộ) kể từ giữa thập niên 90 trở đi sẽ trở thành tiêu chuẩn truyền dẫn trên toàn thế giới đối với các Siêu lộ cao tốc thông tin điện tử, bởi vì qua các kênh SDH/SONET người ta có thể truyền đi các số liệu của mạng B-ISDN.

Nhờ công nghệ viễn thông vũ trụ đang triển khai với các dự án xây dựng các mạng thông tin di động toàn cầu (như IRIDIUM, GLOBALSTAR, ODYSSEY, ELLIPSO, SKYBRIDGE, Hệ thống thông tin di động TELEDESIC với 840 vệ tinh của Bin Ghét (Bill Gates) và Cao (Mc.Caw) ...) thông qua một hệ thống các vệ tinh quỹ đạo tầm thấp phủ quanh Trái đất (trong khoảng 1.000-10.000km), cũng như hệ thống 240 khinh khí cầu quanh Trái đất của Nhật Bản, mà thông tin di động đang có những bước đi đầy hứa hẹn ở đầu thế kỷ XXI.

Đột phá công nghệ thứ mười - các siêu lộ cao tốc thông tin: những con đường tiến vào xã hội thông tin ở thế kỷ XXI mà điển hình nhất là mạng thông tin toàn cầu INTERNET. Nhờ công nghệ viễn thông vũ trụ, thực chất là công nghệ không gian và những tiến đề do các đột phá mới nhất trong công nghệ thông tin tạo ra gần đây, mà ý tưởng xây dựng các Siêu lộ cao tốc thông tin, hay còn được gọi là các xa lộ thông tin điện tử, đang dần được hiện thực hoá. Ngoài việc sử dụng các mạng cáp quang rải ngầm dưới đáy các đại dương và trên đất liền, các Siêu lộ cao tốc thông tin này dựa trên việc xây dựng các hệ thống thông tin viễn thông di động toàn cầu. Như nêu ở trên, đây là các hệ thống vệ tinh viễn thông dựa trên một tập hợp các vệ tinh di động trên nhiều mặt phẳng quỹ đạo e-líp hoặc dẹt và tròn hoạt động ở tầm thấp hơn (trên dưới 10.000km) so với hệ thống

thông tin vệ tinh quốc tế do hai tổ chức INTELSAT và INTERSPUNIK đảm nhiệm, hiện đang hoạt động tại quỹ đạo địa tĩnh ở độ cao khoảng 36.000km so với Trái đất.

Với số lượng các vệ tinh được phân bố hợp lý trên quỹ đạo và nhờ các luồng thu-phát sóng di động giữa các vệ tinh bảo đảm quét liên tục trên bề mặt Trái đất, nên các cuộc đàm thoại và trao đổi dữ liệu không bị gián đoạn giữa các điểm bất kỳ trên bề mặt Trái đất. Các vệ tinh này thu nhận thông tin trong các cuộc trao đổi dữ liệu từ Mặt đất và “truyền cho nhau” trực tiếp trong Vũ trụ hoặc qua các trạm của ngõ để truyền đến điểm cần thiết bất kỳ trên bề mặt Trái đất, đồng thời có thể nối mạng qua các trạm của ngõ hay trực tiếp với máy điện thoại di động cá nhân cầm tay, hoặc máy vi tính. Nhờ một phần cơ sở hạ tầng của hệ thống này nằm ngay trên hệ thống các vệ tinh viễn thông di động, nên các vệ tinh không chỉ làm nhiệm vụ chuyển tiếp các tín hiệu, mà còn phân loại và tìm cách đưa các tín hiệu đó đến các điểm thuê bao cần thiết tại các vùng và các khu vực khác nhau trên Trái đất.

Như vậy, vào những năm cuối cùng của thế kỷ XX, nhờ các thành tựu kỳ diệu của KHCN mới, những tiến đề để bước vào kỷ nguyên thông tin trong một thế giới tương tác thông tin với các Siêu lộ cao tốc thông tin toàn cầu đã được chuẩn bị xong về căn bản. Qua các Siêu lộ này, thông tin thuộc tất cả các dạng thức (âm thoại, hình ảnh tĩnh, động, văn bản, âm thanh,...) sẽ được hợp nhất trên cơ sở một hạ tầng thông tin hết sức hiện đại, đặt trên Mặt đất, dưới đại dương và trong Vũ trụ, liên kết và nối liền các mạng phát thanh, truyền hình, điện thoại, thông tin và máy tính của các nước, nối liền các xí nghiệp, các cơ quan, bệnh viện, các nơi vui chơi giải trí và với gia đình nhằm mục đích chuyển giao, chia sẻ thông tin giữa con người, các đơn vị sản xuất xã hội và giữa các quốc gia trên quy mô toàn cầu, góp phần thúc đẩy mạnh mẽ quá trình toàn cầu hoá về kinh tế, khoa học và công nghệ,...

Dưới sự tác động mạnh mẽ của cuộc cách mạng KHCN hiện đại, những giai đoạn quá độ căn bản của xã hội công nghiệp lên xã hội thông tin đang diễn ra với nhịp độ nhanh chóng. Nếu trước đây, loài người phải mất hơn 17 thế kỷ để chấm dứt xã hội nông nghiệp, khoảng 200 năm để chuyển lên xã hội công nghiệp, thì ngày nay các đột phá về KHCN mới đã cho phép chỉ trong vòng chưa đầy 30 năm,

con người có thể bước vào một xã hội thông tin đầy hứa hẹn, nhưng cũng đầy lo âu và bất trắc với các sự kiện đang diễn ra qua các giai đoạn như sau:

- 1) Giai đoạn chuẩn bị-Trước năm 1984;
- 2) Giai đoạn hình thành-Trong khoảng những năm 1984-1988;
- 3) Giai đoạn chuyển dịch-Trong khoảng những năm 1988-1994;
- 4) Giai đoạn ứng dụng-Trong khoảng những năm 1994-2010;
- 5) Kỷ nguyên thông tin-Bắt đầu từ năm 2010 trở đi.

Đây vừa là thời cơ, đồng thời cũng là nguy cơ, bởi vì nếu không nắm bắt được những hướng đi và xu thế phát triển, biết cách tận dụng triệt để và có hiệu quả những thành quả của cuộc cách mạng KHCN hiện đại, cũng như nếu không có các đường lối và đối sách kịp thời và có căn cứ thật sự khoa học đối với những diễn biến có tính đột phát của cuộc cách mạng này để hạn chế những tác động tiêu cực của nó, thì nguy cơ bị lạc hướng và tụt hậu để mãi mãi là nước chậm phát triển sẽ là điều không thể tránh khỏi đối với các nước đang phát triển. Điều này sẽ diễn ra rất nhanh chóng, bởi vì nhịp độ phát triển của cuộc cách mạng KHCN hiện đại diễn ra ngày nay với nhịp độ nhanh hơn rất nhiều so với bất kỳ cuộc cách mạng nào trước đây trong lĩnh vực KHCN.

Công nghệ vật liệu

Khởi điểm của mọi cuộc đột phá về kỹ thuật và công nghệ trong các thập kỷ cuối cùng của thế kỷ XX là việc triển khai những vật liệu mới có các tính năng đặc biệt như si-líc cho công nghệ chế tạo vi mạch máy tính, sợi quang dẫn cho ngành quang điện tử và viễn thông, các vật liệu gốm cho kỹ thuật nhiệt độ cao, các vật liệu composite, các tinh thể áp điện, các hợp kim nhớ hình cho ngành hàng không-vũ trụ, ô tô,...

Những vật liệu mới mang tính chất chiến lược đối với sự phát triển của nền kinh tế và của xã hội sẽ được ưu tiên phát triển là:

Các vật liệu kết cấu (Composite) - ngày càng được sử dụng rộng rãi trong các ngành xây dựng, hoá chất, giao thông vận tải, kỹ

thuật trên biển và ngoài khơi, thể thao và giải trí, môi trường, công nghệ sinh học,...

Các vật liệu gốm - trong 20 năm tới, với các tính chất như có độ cứng cao, chống ăn mòn, có khả năng thay ghép dùng trong y-sinh học, các loại gốm đặc biệt sẽ được sử dụng trong lĩnh vực nhiệt độ cao (trong các động cơ và tua-bin của các ngành công nghiệp ô tô, hàng không-vũ trụ và kỹ thuật-công trình), cũng như lĩnh vực nhiệt độ thấp và các lĩnh vực y-sinh;

Các vật liệu điện tử - trong tương lai gần, vật liệu si-líc hiện bá chủ trong công nghiệp điện tử có thể sẽ được thay thế bằng các vật liệu nằm trong khoảng từ nhóm II đến nhóm V của Bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học của Men-đe-lê-ép (như Beryllium, Gallium, Germanium, Lithium, Nobium, Tantal, Zirconium và các nguyên tố đất hiếm,...);

Các vật liệu siêu dẫn - là những vật liệu ở một nhiệt độ giới hạn nào đó sẽ trở nên dẫn điện một cách "siêu việt" do bị mất hoàn toàn điện trở. Từ khi được nhà vật lý người Hà Lan, Ônno (H.K. Onnes), phát hiện tính siêu dẫn vào năm 1911 ở thủy ngân với nhiệt độ tới hạn khoảng 4 độ K (1 độ K = -273 độ C), cho tới nay, "hàng rào nhiệt độ" không ngừng được nâng lên (năm 1973 là 23,3 độ K, năm 1986 là 35 độ K, năm 1987 là 90 độ K, năm 1988 là 105 độ K, 125 độ K và hiện nay là 133 độ K) với cuộc đua tranh hạ thấp hàng rào này cho tới nhiệt độ bình thường trong phòng đang diễn ra từng ngày từng giờ.

Đầu thế kỷ XXI, hy vọng có thể tạo ra các vật liệu siêu dẫn ở nhiệt độ bình thường (trong phòng), các chất siêu dẫn sẽ được ứng dụng mạnh mẽ hơn trong các lĩnh vực như điện kỹ thuật (tích trữ điện năng trong các bộ-bin không có điện trở, tải điện trên các dây siêu dẫn), trong giao thông vận tải (chế tạo các con tàu chạy trên các đệm từ tính làm bằng chất siêu dẫn), trong vi điện tử (chế tạo các máy tính điện tử siêu tốc cỡ một nghìn nghìn tỷ phép tính/giây), trên các vi mạch (chíp siêu dẫn) và trong y, sinh học (chế tạo các thiết bị cảm biến cực nhạy thu nhận các tia hồng ngoại và đo các từ trường cực yếu trong các máy quét sử dụng các thiết bị giao thoa siêu dẫn lượng tử (SQUIDS-Superconducting Quantum Interference Devices).

Những thành quả mà cuộc cách mạng KHCN hiện đại đang diễn ra trong lĩnh vực vật liệu mang lại là cực kỳ to lớn và không thể lường hết trong thời gian tới đây.

Công nghệ sinh học

Cùng với công nghệ thông tin, công nghệ vật liệu mới, sự phát triển mạnh mẽ của sinh học phân tử và di truyền học phân tử, trên cơ sở các khám phá của các nhà khoa học trường Đại học Tổng hợp Cam-brit (Cambridge, Anh) là Giêm Oatson (James Watson) và Phranciso Covich (Francis Crick) từ 1953 về cấu trúc xoắn ốc của ADN- phân tử mang thông tin di truyền, mang các gen điều khiển mọi hoạt động của tế bào, đã mang lại cho con người khả năng làm chủ và điều khiển được các vật thể sống và trở thành tiền đề xuất hiện *công nghệ sinh học*.

Mục đích cơ bản của công nghệ sinh học là sử dụng các đối tượng vi sinh vật, vi-rút, tế bào động - thực vật để tạo ra các sản phẩm mong muốn, phục vụ lợi ích của con người thông qua các quy trình công nghệ thuộc 4 lĩnh vực sau: 1) Công nghệ gen; 2) Công nghệ tế bào; 3) Công nghệ vi sinh; 4) Công nghệ enzym.

Trong thế kỷ XXI, với 4 công nghệ nêu trên, công nghệ sinh học sẽ phát triển theo các hướng: 1) Cách mạng xanh trên cơ sở công nghệ sinh học, trong đó vai trò đặc biệt quan trọng thuộc về các kỹ thuật mới của công nghệ sinh học như kỹ thuật nuôi cấy mô trong ống nghiệm và trong cơ thể sống để sản xuất cây giống, cây lai trên quy mô công nghiệp; 2) Công nghệ sinh học - trên cơ sở 4 lĩnh vực công nghệ sinh học nêu trên, sản xuất các dược phẩm như Insulin, Interferon, cũng như nâng cao giá trị của các chất phế thải công-nông nghiệp trong công nghiệp xử lý chất thải, sản xuất các loại vắc-xin, hoạt chất sinh học (các loại kháng sinh, axit hữu cơ ...) sử dụng trong chăn nuôi và các loại thuốc trừ sâu dùng trong trồng trọt; 3) Chọn lọc nhân tạo sẽ thay thế chọn lọc tự nhiên trên cơ sở giải mã di truyền, thay đổi hệ gen, cấy chuyển gen, tổng hợp gen ... Nhờ kỹ thuật tái tổ hợp ADN, có thể loại bỏ những đặc điểm, tính trạng không mong muốn trong quá trình lai và chọn giống; 4) Điện tử sinh học-trên cơ sở sử dụng các vật liệu sinh học và các quy trình sinh học (các enzym hay các cơ thể vi sinh vật) vào việc chế tạo các mạch điện tử sinh học cỡ na-nô-mét, cũng như các thiết bị sinh học cực nhỏ cho phép chuyển đổi các phản ứng hoá học thành các xung điện

tử. Hiện nay, Mỹ (từ năm 1943) và Nhật Bản (từ năm 1960) là hai nước đi đầu trong việc nghiên cứu về “Sinh-Điện tử” ở mức phân tử, đây là một ngành chuyên nghiên cứu về việc sử dụng các phân tử hữu cơ với tính cách là các hệ thống có tổ chức, có khả năng thực hiện một số phép tính xử lý tín hiệu. Nhờ các phương pháp tổng hợp hữu cơ, người ta có thể tạo nên một phân tử tùy theo mục đích sử dụng với cấu trúc hoá học “tùy ý” nhằm đạt được những đặc tính nhất định về điện, quang và từ.

Mục tiêu của lĩnh vực “Sinh-Điện tử” là mô phỏng sự chuyển rời của các điện tử ở mức phân tử nhằm chế tạo ra các tinh thể sinh học và các thiết bị cảm biến điện-sinh học... để từ đó tạo ra các hệ thống xử lý tín hiệu có thể dùng trong các người máy (rô-bốt) và các máy tính thông minh để bắt chước một số cơ chế của bộ não và hệ thần kinh trung ương con người. Trong tương lai không xa, các mạch (chíp) sinh học sẽ thay thế các mạch si-líc trong thế hệ máy tính biết tư duy với tốc độ xử lý và sức mạnh tính toán tăng lên nhiều hơn nữa, góp phần giải mã và điều khiển các cơ chế cơ bản của sự sống. Vào thế kỷ XXI, sự kết hợp giữa công nghệ sinh học và công nghệ thông tin sẽ tạo lên cái mà nhà tương lai học người Mỹ An-vin Tôphlơ (Alvin Tophler) gọi là “làn sóng thứ tư”, trong đó những máy tính vi sinh học sẽ được chế tạo trên cơ sở những thành tựu của ngành sinh-điện tử học.

Công nghệ chế tạo hiện đại

Dưới tác động của cuộc cách mạng KHCN hiện đại, vào cuối thế kỷ XX, nền sản xuất mới dựa trên ngành điện tử học (New Eletronics-Based Production) và công nghệ thông tin đã xuất hiện với các kỹ thuật sản xuất mới có tính then chốt ngày càng nhiều sau đây:

CIM (Computer Integrated Manufacturing)- Sản xuất tích hợp trên cơ sở máy tính điện tử - việc vận dụng CIM vào sản xuất cho phép bảo đảm chất lượng sản phẩm, đồng thời tiết kiệm về tổng thể các nguồn lực, chẳng hạn tiết kiệm các chi phí thiết kế tới 15-30%, tăng chất lượng sản phẩm lên 2-5 lần, hiệu suất vốn lên 2-3 lần, năng suất lao động từ 40-70%, giảm bớt số người làm việc xuống 30-60%.

NCMT (Numerically Controlled Machine Tools) - Máy công cụ điều khiển bằng số và *CNC (Computer Numerical Control)* - Máy điều khiển chương trình số - được phát triển từ đầu thập niên 50 và là một trong những thành tố quan trọng nhất của tự động hoá điện tử đối với nền sản xuất xã hội ở các nước tư bản chủ nghĩa phát triển và đây là những loại thiết bị chủ yếu của sản xuất tự động hoá.

Industrial Robots - Các người máy công nghiệp - Là phương tiện kỹ thuật quan trọng của giai đoạn tự động hoá hiện nay, được sử dụng chủ yếu trong các công đoạn sản xuất như hàn, đổ khuôn dưới áp lực, sơn, gia công cơ khí, hay trong khai thác dầu khí, trong y tế. Trong thập niên 80 (1981-1990), giá trị sản xuất hàng năm của thế giới về người máy công nghiệp đã tăng từ 1 đến 5 tỷ USD, trong đó Nhật Bản chiếm hơn 50%, Mỹ 13-15%, còn phần của các nước Tây Âu cũng xấp xỉ Mỹ. Nếu năm 1989, trong tổng số 385.767 người máy công nghiệp của thế giới, Nhật Bản có 219.700 người máy công nghiệp, Mỹ có 37.000, Tây Âu là 54.173, thì vào năm 1995, trong tổng số 700.000 người máy công nghiệp trên thế giới, Nhật Bản có 411.000, Mỹ có 62.000, Tây Âu-125.000 người máy công nghiệp. Những thế hệ người máy tới đây sẽ được phát triển theo hướng tăng thêm những khả năng kỹ thuật của người máy nhờ những thiết bị đặc biệt, tương tự các bộ phận giác quan của con người, nâng cao tốc độ làm việc, nâng cao khả năng bốc xếp, độ định vị chính xác, vi tiểu hình hoá để sử dụng trong y học... các người máy này là bộ phận hợp thành chương trình hiện đại hoá toàn bộ nền sản xuất, trước hết là nhằm tạo ra các ngành sản xuất tự động hoá linh hoạt và tiếp đó là tạo ra các xí nghiệp làm việc theo "chế độ không có người".

FMS (Flexible Manufacturing System)- Hệ thống sản xuất linh hoạt - là một trong những thành tố của "xí nghiệp tương lai". Các hệ thống này bao gồm các CNC, các người máy công nghiệp, các thiết bị kiểm soát-đo lường, các thiết bị tích lũy-vận chuyển, hệ thống điều khiển thống nhất bằng máy điện toán thực hiện sự điều phối tất cả các khối chức năng của FMS, điều khiển tập trung các máy công cụ và các thiết bị khác nhau. Việc sử dụng FMS đã mang lại hiệu quả kinh tế to lớn.

CAD/CAM (Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing) - thiết kế hay chế tạo bằng máy tính điện tử - cùng với CNC, đây là một trong những yếu tố then chốt của tự động hoá

sản xuất, được áp dụng trong các lĩnh vực như chế tạo máy, trước hết là trong các ngành hàng không, tên lửa vũ trụ, ô tô và điện tử, cũng như trong sản xuất các kỹ thuật gia dụng. Nếu vào đầu thập niên 80, trong ngành chế tạo máy của Mỹ sử dụng gần 3.000 hệ thống CAD/CAM thì vào năm 1985 con số này đã lên tới 13.000 hệ thống. Vào giữa thập niên 90, con số này tăng lên gấp 10 lần so với 1985. Việc sử dụng trên thực tế CAD/CAM được tiến hành thông qua các trạm công tác (Work Station), là những chỗ làm việc được trang bị máy tính điện tử cho phép giải quyết một tổ hợp lớn các bài toán sản xuất.

Công nghệ năng lượng mới

Vào giữa thế kỷ XXI, dân số thế giới sẽ tăng gấp đôi và nhu cầu năng lượng sẽ tăng gấp 3. Việc tiếp tục sử dụng nhiên liệu hoá thạch (than, dầu mỏ và khí đốt thiên nhiên) để đẩy mạnh công nghiệp hoá và tăng trưởng kinh tế ở các nước trên thế giới, nhất là ở các nước đang phát triển sẽ làm cạn kiệt nhanh chóng những nguồn tài nguyên thiên nhiên có hạn này.

Theo sự đánh giá của các nhà khoa học, với mức tiêu dùng năng lượng như hiện nay, dầu mỏ và khí đốt thiên nhiên chỉ đủ cung cấp cho 50-100 năm nữa, còn than đá cũng chỉ đủ dùng cho vài trăm năm nữa. Như vậy, toàn thể nhân loại đang bị đặt trước nguy cơ không còn năng lượng hoá thạch để sử dụng vào giữa thiên niên kỷ tới.

Mặc dù, các nguồn năng lượng tái tạo được và năng lượng mặt trời sẽ đóng vai trò quan trọng trong tương lai tới đây, nhưng do bị hạn chế về mặt địa lý, lệ thuộc vào thời tiết và khí hậu, nên tới đây chúng ta vẫn chưa thể đáp ứng được đầy đủ các nhu cầu năng lượng của một thế giới công nghiệp hoá và đông dân số.

May thay, sự xuất hiện đúng lúc của cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ ba đã mang lại niềm hy vọng cho loài người về một nguồn năng lượng vô tận-năng lượng nguyên tử với hai phương thức chế tạo khác hẳn nhau về nguyên tắc, phản ánh hai giai đoạn phát triển của cuộc cách mạng công nghiệp lần này. Đó là *năng lượng phân hạch hạt nhân nguyên tử đặc trưng cho cuộc cách mạng KHK* và *năng lượng tổng hợp nhiệt hạch, đặc trưng cho cuộc cách mạng KHCN hiện đại*.

Hai nguyên tắc sản xuất năng lượng hạt nhân này đồng thời cũng phản ánh 2 tiêu chí đặc trưng về năng lượng để phân biệt hai cuộc cách mạng KHKT và KHCN hiện đại đã nêu ở trên:

Theo nguyên tắc **Phân hạch hạt nhân (Nuclear Fission)** - *là một quá trình hạt nhân, trong đó một hạt nhân nặng bị tách thành 2 hạt nhân nhẹ hơn.* Trong phản ứng phân hạch hạt nhân, nguyên tố Urani được sử dụng làm nguyên liệu chính để sản xuất năng lượng do nó dễ dàng bị phân rã và giải phóng ra một lượng lớn năng lượng bởi sự bắn phá bằng các neutron khác và các neutron này lại được sử dụng tiếp tục để làm phân rã hạt nhân nguyên tử Urani khác. Hiện tượng này được gọi là *phản ứng dây chuyền*.

Ở trạng thái tự nhiên, chỉ có 2 nguyên tử có hạt nhân có khả năng phân hạch, đó là Thori và Urani. Nhưng trên thực tế, chỉ có Urani tự nhiên là nguyên tố duy nhất tương đối dồi dào trên Trái đất. Tuy nhiên, trong nguyên tố này lại hoà trộn tới 3 đồng vị, gồm:

- 99,28% Urani 238 (có 92 prôtôn, 146 nơtron và 92 êlêtron)
không có tính phóng xạ;
- 0,71% Urani 235 (có 92 prôtôn, 143 nơtron và 92 êlêtron)
có tính phóng xạ;
- 0,01% Urani 234 (có 92 prôtôn, 142 nơtron và 92 êlêtron)
có tính phóng xạ.

Như vậy, với hàm lượng cao hơn so với Urani 234, ta dễ thấy rằng chỉ có Urani 235 là cơ sở để sản xuất năng lượng hạt nhân và để tiến hành phản ứng phân hạch hạt nhân Urani 235, phải tách chúng ra khỏi Urani 238.

Ngày 2/2/1942, tại Mỹ, lần đầu tiên trong lịch sử loài người, nhà vật lý người Italia, được giải Noben là E.Fecmi, đã chỉ đạo thành công việc thực hiện phản ứng phân hạch hạt nhân Urani 235. Mười hai năm sau, nhà máy sản xuất năng lượng nguyên tử đầu tiên đã được khánh thành tại Obninsk (Liên Xô cũ) vào năm 1954, mở đầu kỷ nguyên sử dụng năng lượng nguyên tử vào mục đích hoà bình. Với 1 tấn Urani, các nhà máy năng lượng hạt nhân có thể sản xuất được một lượng năng lượng tương đương vài triệu tấn than đá hay vài triệu thùng dầu mỏ.

Ngày nay, năng lượng hạt nhân sản xuất theo nguyên tắc phân hạch hạt nhân đã bảo đảm được khoảng 18% điện năng của

toàn thế giới với giá rẻ. Mặc dù nguồn năng lượng này được sản xuất với giá thành thấp, cũng như không gây phát thải các loại khí có hại cho môi trường như SO_2 và CO_2 , nhưng nguyên liệu Urani cũng chỉ đủ dùng cho 200-300 năm nữa nếu không có lò tái sinh. Tuy nhiên, mối lo ngại và thách thức chủ yếu vẫn là việc các sản phẩm phân hạch đều là các chất thải có tính phóng xạ cao. Chẳng hạn, các thảm họa do sự cố rò rỉ hạt nhân năm 1979 ở bang Pennsylvania (Mỹ) và vụ Chernobyl (Liên Xô cũ) năm 1986, khiến hàng chục người chết và hàng chục ngàn người phải sơ tán với những hậu quả bệnh tật do nhiễm chất phóng xạ cho đến nay vẫn không khắc phục được.

Theo nguyên tắc **Tổng hợp hạt nhân** - là một quá trình hạt nhân, diễn ra ngược lại với sự phân hạch hạt nhân, trong đó hai hạt nhân nhẹ kết hợp với nhau để tạo ra một hạt nặng duy nhất. Phản ứng tổng hợp hạt nhân có thể diễn ra ở dạng tự nhiên hay nhân tạo:

Ở dạng tự nhiên - Trên Mặt trời và các vì sao bằng cách kết hợp các hạt nhân nhẹ Hydro (chỉ có 1 prôtôn) thành hạt nhân Heli nặng hơn, đồng thời giải phóng ra một khối lượng lớn năng lượng. Bởi vì, phản ứng tổng hợp hạt nhân diễn ra với điều kiện phải có nhiệt độ 200 triệu độ C, nên phản ứng này còn được gọi là phản ứng tổng hợp nhiệt hạch.

Dưới dạng nhân tạo - Trong bom khinh khí (Bom H) bằng cách kết hợp giữa hạt nhân Hydro nặng (hay Đơteri, có 1 prôtôn và 1 nơtrôn) và Hydro siêu nặng (hay Triti, có 1 prôtôn và 2 nơtrôn). Nếu một quả bom nguyên tử (Bom A) với *phản ứng phân hạch hạt nhân* có sức công phá tương đương từ hàng vạn đến hàng chục vạn tấn thuốc nổ TNT (Trinitrotoluen), thì một quả bom H, với *phản ứng tổng hợp hạt nhân* có sức công phá tương đương từ hàng triệu đến hàng chục triệu tấn thuốc nổ TNT-gấp hàng ngàn lần toàn bộ bom đạn sử dụng trong Chiến tranh thế giới thứ Hai (là 5 triệu tấn TNT). Cụ thể là, nếu một quả bom nguyên tử có sức công phá tương đương 20 kilôton TNT, trong đó 1 kilôton TNT tương đương với một năng lượng là 4,2.10 giun (joule), thì một quả bom khinh khí có sức công phá khoảng 20 mêgatôn TNT (hay 20 triệu tấn TNT), tức là **mạnh hơn 1.000 lần** so với bom nguyên tử.

Ngày 1/1/1952, tại căn cứ quân sự Bikini-một hòn đảo san hô tại biển Thái Bình Dương, Mỹ đã thử thành công quả bom khinh khí (Bom H) có sức công phá bằng 10 triệu tấn TNT. Tiếp theo, Liên Xô

(cũ) thử thành công bom H tại Sibêri vào tháng 8-1953, Pháp vào năm 1956 và Anh vào tháng 5-1957.

Hiện nay, có nhiều loại phản ứng tổng hợp hạt nhân có khả năng giải phóng năng lượng, nhưng “dễ” thực hiện nhất là loại phản ứng tổng hợp hạt nhân Đơteri và Triti- đều là hai nguyên tố đồng vị của Hyđrô. Trong tự nhiên, đa số các nguyên tử Hyđrô đều có một hạt nhân cấu tạo từ một prôtôn duy nhất. Nhưng 0,015% số nguyên tử Hyđrô trên Trái đất lại có một notrôn gắn với một prôtôn- đó là đồng vị của nguyên tố Hyđrô có tên Đơteri. Trong mỗi lít nước biển có chứa 0,35 gram Đơteri và nhờ phản ứng tổng hợp hạt nhân, từ số Đơteri ít ỏi này, có thể tạo ra một năng lượng là 1MWh. Còn Triti, ngược lại với Đơteri, có tính phóng xạ, không tồn tại trong tự nhiên và được cấu tạo từ 1 prôtôn và 2 notrôn. Để có được Triti, phải thực hiện phản ứng hạt nhân từ một notrôn kết hợp với Lithi-là nguyên tố hết sức thừa thãi trong đất và nước biển. Các nguồn khoáng sản trên Trái đất có chứa Lithi đủ sức cung cấp cho nhân loại để tạo ra năng lượng trong vòng 1.500 năm nữa và nếu thu hồi được Lithi từ nước biển thì nhu cầu năng lượng của con người có thể được đáp ứng trong vòng 10 triệu năm nữa.

III. XU THẾ VÀ DỰ BÁO PHÁT TRIỂN KHCN ĐẦU THẾ KỶ XXI

Vào cuối thế kỷ XX, những đột phá của khoa học và công nghệ mới đã làm đảo lộn hoàn toàn mọi phương diện chính trị, kinh tế, văn hoá, xã hội v.v. của đời sống xã hội loài người. Trong thế kỷ thứ XXI, sự phát triển tiếp diễn như vũ bão của cuộc cách mạng KHCN hiện đại, dựa trên cơ sở các cuộc cách mạng lớn trong các lĩnh vực Vật lý lượng tử, Công nghệ thông tin, Công nghệ sinh học, Công nghệ vật liệu mới, Công nghệ năng lượng mới, Công nghệ chế tạo cấp siêu vi mô v.v. đang mở đường cho nhân loại tiến vào các Kỷ nguyên lớn về khoa học và công nghệ sau đây:

1) **Kỷ nguyên thông tin** (bắt đầu vào khoảng năm 2010 - 2015)- tiếp theo hai kỷ nguyên - Kỷ nguyên Nông nghiệp (hơn 17 thế kỷ) và Kỷ nguyên Công nghiệp (khoảng 3 thế kỷ) - với Nền kinh tế tri thức là cốt.

2) **Kỷ nguyên Sinh học** - với cuộc cách mạng sinh học là then chốt, kể từ sau khi phát hiện ra mã ADN vào nửa sau thế kỷ XX.

3) **Kỷ nguyên vật liệu mới** - với sự phát hiện ra các vật liệu siêu dẫn ở nhiệt độ thấp và nhiệt độ cao và các vật liệu đặc biệt khác.

4) **Kỷ nguyên siêu cơ bản** - dựa trên những khám phá mới nhất của vật lý lượng tử ở cấp siêu cơ bản trên con đường tìm hiểu một cách thống nhất sự phong phú đa dạng của tự nhiên.

5) **Kỷ nguyên năng lượng mới** - với nguồn năng lượng tổng hợp nhiệt hạch (tìm ra năm 1991) là nguồn năng lượng sạch của tương lai, không gây ô nhiễm môi trường cho nhân loại.

6) **Kỷ nguyên vũ trụ** - dựa trên những thành tựu mới nhất của công nghệ năng lượng mới, công nghệ vật liệu, công nghệ chế tạo cấp vi - điện tử (vi mô) và tới đây là công nghệ vi -quang tử (siêu vi mô).

Sự phát triển và định hình trong thế kỷ XXI của các Kỷ nguyên nêu trên đang diễn ra trên nền tảng của những xu thế phát triển lớn (*Mega-trends*) trong các lĩnh vực KHCN dưới đây:

1) Xu thế chuyển từ *Định hướng vào mạng* (Networked Centric) sang *Định hướng vào nội dung* (Content Centric) trong công nghệ thông tin và truyền thông.

2) Công nghệ Gen (Genomics).

3) Phỏng sinh học (Bionics).

4) Công nghệ Nanô (Nano - Technology).

5) Lượng tử học (Quantics) với mục tiêu xây dựng một lý thuyết thống nhất về các hạt và các lực chi phối toàn bộ thế giới (Mô hình Chuẩn của Vật lý hạt) nhằm tạo nên cơ sở cho sự thống nhất giữa Lý thuyết Trường lượng tử và Lý thuyết Tương đối rộng của Albert Einstein (là lý thuyết mô tả lực hấp dẫn và bản chất của không - thời gian) để giải thích những bí mật lớn lao của Vũ trụ.

Về thực chất, đó là các cuộc cách mạng lớn, tác động lẫn nhau, đan chéo nhau và sẽ gây nên những biến động không lường đối với nhân loại trong thế kỷ XXI này.

1. Những xu thế lớn về KHCN trong thế kỷ XXI

Xu thế chuyển từ định hướng vào mạng (Networked Centric) sang định hướng vào nội dung (Content Centric).

Từ nửa sau thế kỷ XX tới đầu thế kỷ XXI, những đột phá công nghệ quan trọng trong kỹ thuật số và công nghệ thông tin, đã từng bước tạo nên những dịch chuyển quan trọng, đó là:

1. ***Sự dịch chuyển hướng vào hệ thống (Systems-Centric) (giai đoạn 1965 - 1981)*** - được đánh dấu bởi sự xuất hiện thế hệ máy tính IBM S/360 đầu tiên vào năm 1964;
2. ***Sự dịch chuyển hướng vào máy tính cá nhân (PC-Centric) (giai đoạn 1981- 1994)*** - khởi đầu từ khi máy tính cá nhân IBM PC được đưa vào sử dụng rộng rãi lần đầu tiên năm 1981;

Trên quy mô toàn cầu, dưới một tên gọi khác là nền ***Kinh tế số (Digital Economy)***, ***Nền kinh tế tri thức (Knowledge Economy)*** đã thực sự phát triển có tính bùng nổ trong 2 sự dịch chuyển tiếp theo là ***Sự dịch chuyển hướng vào mạng (1994 - 2005)*** và ***Sự dịch chuyển hướng vào nội dung (2005 - 2015)***.

Trong *Sự dịch chuyển hướng vào mạng (1994 - 2005)*, sự kết nối thị trường trên quy mô lớn đang diễn ra năng động và ở khắp nơi trên thế giới. Trong đó, sự kết nối hài hoà giữa các hạ tầng cơ sở thông tin của các quốc gia với các hệ thống viễn thông khu vực và toàn cầu, cũng như với các máy tính đa phương tiện ở khắp mọi nơi trên thế giới sẽ ngày càng trở nên đơn giản và mang tính phổ biến như việc kết nối điện thoại hiện nay.

Trong *Sự dịch chuyển hướng vào nội dung (2005 - 2015)*, các công nghệ mạng và công nghệ số đã mở màn một cuộc cách mạng mới về mặt nội dung thông tin - đó là sự xuất hiện của nền *Công nghiệp nội dung - The Content Industry*.

Hai quá trình dịch chuyển nêu trên được đặc trưng bởi 2 sự chuyển biến sau: 1) *Từ Luật Moore chuyển sang Luật Metcalfe* và 2) *Từ Luật Moore chuyển sang Luật Chuyển hoá*.

1) *Từ Luật Moore chuyển sang Luật Metcalfe*. Mặc dù Luật Moore, cho rằng mật độ các bóng bán dẫn sẽ tăng gấp đôi cứ sau mỗi 18 đến 24 tháng, vẫn còn đúng, nhưng tính ưu việt của nó đang bị thay thế bởi điều mà hiện nay Luật Metcalfe đưa ra (theo tên gọi của Bob Metcalfe nhà phát minh ra Ethernet và là người thành lập ra Công ty 3Com). *Theo Luật Metcalfe, khi chi phí của một mạng tăng tỷ lệ thuận với việc tăng kích thước của mạng đó, thì giá trị của mạng đó sẽ tăng theo lũy thừa*. Bởi vậy, khi các mạng được mở rộng, thì hiệu quả hoạt động của chúng tính theo một đơn vị chi phí sẽ tăng gấp bội.

2) *Từ Luật Metcalfe chuyển sang Luật Chuyển hoá*. Luật Chuyển hoá cho rằng tiềm năng chuyển hoá của một ngành công nghiệp bằng bình phương tổng số phần trăm lượng thông tin đã xử lý của ngành đó - là sự ước tính phần giá trị gia tăng của một ngành công nghiệp được lý giải bởi hoạt động xử lý các bit thông tin.

Trên cơ sở cuộc cách mạng số hoá, việc thống nhất các Tiêu chuẩn truyền thông giữa châu Âu, Nhật Bản và Mỹ đầu thế kỷ XXI, khi mở ra những khả năng kết hợp rộng rãi vô tuyến truyền hình số với máy tính - Internet, cũng như với các Hệ thống thông tin di động Thế hệ 3 (3G) trên quy mô toàn cầu, sẽ thực sự tạo ra một sự đột biến có tính bùng nổ. Trong đó, khó mà hình dung được hết những

lĩnh vực áp dụng của công nghệ ảo hay tác động của Internet trong những thập kỷ tới.

2. Công nghệ Gen (Genomics).

Nếu thế kỷ XX là Thế kỷ của vật lý và hóa học, thì thế kỷ XXI sẽ là *Thế kỷ Sinh học*. Vào năm 2015, *Công nghệ sinh học* sẽ cách mạng hoá bản thân cuộc sống loài người thông qua việc tiếp tục hoàn thiện và khả năng vận dụng trong việc trắc diện, sao chép và thao tác các gốc gen ở động và thực vật, đồng thời mở rộng các cơ hội hiểu biết các vật thể sống hiện có, cơ thể có điều khiển, cũng như tạo ra các cơ thể sống mới, bắt đầu từ các vi khuẩn có một bộ gen tối thiểu.

Trong thập niên 1990, các nhà khoa học đã giải được toàn bộ mã di truyền của một số cơ thể sống từ con người đến vi trùng... Chừng 50 bộ gen, kể cả những ký sinh trùng sốt rét hay các bệnh nguy hiểm khác được hoàn thành vào cuối những năm 1990. Vào cuối thế kỷ XX, Bộ gen người với số lượng 30.000 gen hiện đã được hoàn thành khoảng 90% (vào ngày 26/6/2000) đã mở ra những công nghệ ghép gen đủ loại trên các cây cỏ, động vật và cả con người. Nếu việc sắp xếp Bản đồ Bộ gen Người thành công, thì sẽ mở thêm hai hướng mới cho ngành dược phẩm-đó là ngành *Dược di truyền học* (Pharmacogenetics) và ngành *Dược phẩm Gen học* (Pharmacogenomics) và hai lĩnh vực sinh học mới - đó là *Gen học chức năng* (Functional Genomics) và *Gen học cấu trúc* (Structural Genomics).

Những bản đồ gen này, được coi như bảng tuần hoàn các nguyên tố trong ngành hóa học, có những phạm vi ứng dụng vô cùng to lớn, không chỉ trong bản thân ngành sinh vật, như cải tạo giống cây con, sản xuất dược phẩm, thuốc chữa bệnh hiểm nghèo (ung thư, HIV,...) mà còn được vận dụng vào các lĩnh vực khác, dựa trên việc kết hợp công nghệ gen với tin học, để giải thích nguồn gốc của con người trên cơ sở các siêu máy tính sinh - điện tử học làm từ các phân tử ADN.

Đầu thế kỷ XXI, *Thế kỷ Sinh học* sẽ đóng vai trò chủ đạo trên ba lĩnh vực chính: Nông nghiệp, Y- Dược học và Cải tạo môi trường:

1) *Trong Nông nghiệp*: Một hướng lớn hiện nay là tạo ra những cây lương thực lai thực vật - động vật, gọi là những cơ thể, hay cây *được chuyển gen* hay còn gọi là *biến nạp gen*

(*Transgéniques*), hay được biến đổi gen (*Genetic Modification*). Do ở các thực vật không có kháng thể để chống vi rút hay vi khuẩn, mà ngược lại trong động vật lại có, nên các nhà khoa học đã tìm cách cấy những gen chống bệnh của động vật vào thực vật. Thí nghiệm đầu tiên là đưa vào động vật một tác nhân gây bệnh (vi rút) để sản xuất ra những kháng thể chống vi-rút này, rồi sau đó tách ra những gen miễn dịch để đưa vào thực vật. Kết quả, đã tạo ra loại thực vật có khả năng chống vi rút. Con đường nghiên cứu đang mở rộng và tự do hóa sau khi các nước thuộc Liên minh châu Âu và G7 cho phép sử dụng những loại thực phẩm đã được biến nạp gen và biến đổi gen theo những điều kiện tiêu chuẩn và quản lý nhất định.

2) Trong Y- Dược học:

- *Điều trị các bệnh di truyền* - Những nghiên cứu trong công nghệ sinh học hiện nay đang đi theo 3 hướng chính nhằm nắm vững: 1) Cơ chế gây bệnh của một gen. 2) Cơ chế gây bệnh của nhiều gen đồng thời (như bệnh cao huyết áp, hen, ung thư, tâm thần...). 3) So sánh các bộ gen các loài khác nhau, các gen có chức năng khác nhau..., để rút ra những kết luận về các mặt bệnh lý di truyền. Các hướng nghiên cứu trên đây nhằm mục đích tìm ra những thuốc đặc trị các loại bệnh di truyền.

- *Công nghệ nhân bản (Cloning)*- Vào đầu thế kỷ XXI, việc sản xuất một cách nhân tạo các cơ thể sống giống nhau về di truyền thông qua *Công nghệ nhân bản* sẽ có ý nghĩa quan trọng đối với sản xuất các loại ngũ cốc, hoa mầu, gia súc và công tác nghiên cứu các động vật sống. Cloning sẽ vẫn là cơ chế chiếm ưu thế để tạo ra và đưa ra thị trường các tính trạng có điều khiển, để tiếp tục duy trì các tính trạng đó, cũng như để tạo ra các cơ thể giống nhau cho công tác nghiên cứu và sản xuất.

Nhiều cá nhân và thậm chí một số nước vẫn tiếp tục tiến hành nhân bản người và động vật, nhưng thông qua những nỗ lực như vậy, cái mà họ có thể đạt được vẫn chưa rõ ràng. Ngoài các vấn đề về đạo đức, việc nhân bản con người đang đặt ra nhiều vấn đề khác như khả năng mắc sai lầm tiềm tàng, những khác biệt về y học, chế độ sở hữu gen và các bộ gen đơn bội (*Genomes*), cải tạo giống loài v.v.. Nghiên cứu về nhân bản con người (*Human Cloning*) sẽ vẫn tiếp tục được tiến hành với khả năng thành công vào năm 2015, nhưng sự lo

ngại về đạo đức và về y tế có lẽ sẽ khiến cho luật pháp và công luận sẽ hạn chế việc nhân bản con người trên quy mô lớn.

3) Trong **Bảo vệ môi trường**: Có thể tạo ra một tế bào có khả năng loại trừ các chất thải phóng xạ bằng cách ghép vào bộ gen của tế bào đó một đoạn gen có mã khủ các chất gây ô nhiễm, hay các kim loại nặng, chẳng hạn như *uranium*. Trong công nghiệp giấy, việc phát hiện ra và kích thích enzym điều khiển sự phát triển xellulô trong thực vật đã góp phần tăng đáng kể lượng xellulô và làm giảm những phần tử không cần thiết khác, nhất là những thành phần gây ô nhiễm lớn.

3. Công nghệ Phỏng sinh học (*Bionics*)

Viễn cảnh của thế giới người máy thông minh, của trí tuệ nhân tạo và của máy tính ngày mai sẽ dựa trên sự phỏng tạo theo mô hình sinh vật. Máy móc thiết bị văn phòng sẽ có bộ mặt con người: chúng sẽ nghe và làm theo lệnh của thủ trưởng và sẽ phát triển các giác quan. Máy có thể mô phỏng các kịch bản dự báo khí tượng, dự báo chứng khoán, dự báo các tai họa ... Máy sẽ trông nom, chăm sóc trẻ em, bệnh nhân và giúp người mù. Máy có thể tự tổ chức thành các mạng lưới, để thực hiện những nhiệm vụ mới hoặc tự liên lạc với nhau bằng những ngôn ngữ mà con người chưa hề tạo ra.

Nhờ những tiến bộ vượt bậc về vi tiểu hình hoá điện tử, cơ - vi điện tử hiện nay và cơ - vi quang tử vào đầu thế kỷ XXI, tới đây có thể chế tạo ra rất nhiều loại rô-bốt tinh vi, được điều khiển tự động từ xa, trên toàn cầu hay trong Vũ trụ, thực hiện những công tác phức tạp, nguy hiểm trong những điều kiện khắc nghiệt, có thể tự quyết định hành vi của mình trong điều kiện môi trường động, có những giác quan, có bộ mặt như người và với một trí tuệ gần như tự nhiên. Ở những người máy loại này, cấu trúc tuyến tính và logic của những mạch vi điện tử truyền thống đã được thay thế bằng các cấu trúc kiểu mạng nơron ở não người. Những "mạng nơron" này không nhất thiết phải được chương trình hóa, mà có khả năng học tập, phản ứng, tác động đến môi trường, nhạy cảm với các giác quan, tự động quyết định theo các tình huống động, trả lời theo lệnh của con người.

Khi con người chế tạo ra được một con rệp chứa tới hàng tỷ linh kiện, thì lúc đó ranh giới giữa sinh vật và công nghệ số không còn nữa.

4. Công nghệ Nanô (*Nano Technology*)

Nanô là danh từ dùng để chỉ khái niệm của một kích thước cực nhỏ, vào cỡ một phần tỷ mét (10^{-9} - 10^{-11} mét), có nghĩa là cực nhỏ. Chẳng hạn, trong một khoảng cách là 1 nanômét chỉ chứa đựng từ ba tới năm nguyên tử mà thôi. Nếu một sợi tóc người có kích thước khoảng 100.000 nanômét (tức là 0,1 milimét), thì đường kính của một nguyên tử Hydro chỉ vào khoảng 0,1 nanômét.

Được coi là công nghệ ở cấp siêu vi mô, *Công nghệ Nanô* là tập hợp các phương pháp kỹ thuật cho phép thao tác những cấu trúc riêng biệt, những đối tượng, vật thể có kích thước đo bằng nanô mét. Bởi vậy, thuật ngữ công nghệ siêu vi mô thường được sử dụng để ám chỉ bất kỳ kỹ thuật nào có khả năng làm việc ở cấp dưới mức micrôn (1 micrôn-mét bằng một phần triệu mét) như kỹ thuật phân tử, công nghệ chế tạo cấp phân tử v.v.).

Cho tới thời điểm hiện nay, tất cả các nước công nghiệp phát triển đã đều coi *công nghệ này là công nghệ chiến lược của các thập niên đầu thiên niên kỷ thứ ba*. Bằng chứng về tầm quan trọng của công nghệ siêu vi mô là các giải thưởng Nôben về vật lý học và hoá học gần đây đều đã được trao cho những nhà khoa học có các phát minh then chốt trong lĩnh vực này, như kính hiển vi với hiệu ứng đường hầm, thiết bị cơ bản để theo dõi, quan sát và thao tác các vật thể ở cấp nguyên tử.

Vào thập kỷ 1990, các nhà khoa học đã chế tạo ra được những thiết bị cho phép nắm bắt, thả đi hay sắp xếp, chất đồng các nguyên tử hay phân tử, có nghĩa là đã có thể thao tác các vật liệu ở mức nguyên tử, ở cấp nanô. Nhờ vậy, có thể chế tạo được các vi mạch có độ phân giải ở cấp nguyên tử (nanô mét), khiến cho có thể tăng gấp nhiều lần mật độ bóng bán dẫn và tốc độ tính toán. Tới đây, nếu làm chủ được công nghệ này thì các ngành công nghệ micro và các ngành hóa học, sinh học phân tử, khoa học công nghệ vật liệu... sẽ có những đột biến cực kỳ to lớn. Đặc biệt là trong ngành điện tử, mật độ và tốc độ xử lý của các vi mạch sẽ tăng vọt lên một cách chưa từng thấy. Một con rệp điện tử chứa tới vài tỷ linh kiện không còn là viễn tưởng nữa.

Khác với tất cả các công nghệ truyền thống đã biết theo kiểu "*Đi từ trên xuống dưới*" (tức là đi từ khâu khai thác nguyên vật liệu từ các mỏ, rừng và đồng ruộng, sau đó chuyển tới các cơ sở sàng,

tuyển, tinh luyện, xử lý, rồi đưa vào các nhà máy xí nghiệp để sản xuất, lắp ráp thành sản phẩm). Công nghệ Nano là công nghệ "Đi từ dưới lên"(sản phẩm bất kỳ đều được chế tạo trực tiếp từ những nguyên tử hay phân tử). Với khả năng thay đổi từng nguyên tử trong cấu trúc mạng tinh thể của bất kỳ vật chất nào, vào đầu thế kỷ XXI, ước mơ của các nhà giả kim thuật sẽ trở thành hiện thực và con người, như Richard Feynman nói, sẽ có thể "Biến rác thành bánh mì và than đá thành kim cương".

Có thể nói rằng, Công nghệ Nano sẽ mở ra cho nhân loại hai cuộc cách mạng công nghiệp mới nữa trong thế kỷ XXI này, đó là 1) Chế tạo ở cấp phân tử và 2) Các máy sao chép (Sản xuất đại trà ở quy mô nguyên tử).

Đầu thế kỷ XXI này, các máy tính sinh học, với những bộ nhớ có kích thước ở mức phân tử, sẽ mở ra những triển vọng vô cùng lớn, chưa thể lường được trước. Ngành hóa học và công nghệ sinh học sẽ có những phương tiện để sử dụng từng phân tử một trong các phản ứng tinh vi khác nhau.

Nhiều ứng dụng sẽ được dự kiến vận dụng trong các lĩnh vực như hoá học, vật liệu, năng lượng và điện tử. Chẳng hạn, tới đây, nhờ công nghệ siêu vi mô, người ta có thể chế tạo ra các thiết bị có tốc độ nhanh hơn 1000 lần so với các thiết bị hiện có, tiêu thụ ít năng lượng hơn và rẻ hơn, đồng thời với tính năng, ít nhất là cao hơn 100 lần so với những vật liệu hiện nay đang dự kiến để thay thế các vi mạch làm từ silic khi chúng đạt tới những giới hạn của mình, cũng như các máy tính kiểu mới (sinh - hoá học) hoạt động trên cơ sở ADN với tốc độ nhanh hơn nhiều nghìn lần so với các siêu máy tính

Với các thiết bị cảm biến năng lượng mặt trời siêu tính năng để thu thập năng lượng mặt trời ngay cả khi thời tiết xấu, các công nghệ siêu vi mô sẽ đảm bảo cung ứng đủ năng lượng cho nhân loại, đặc biệt trong việc tích góp năng lượng mặt trời một cách có hiệu quả nhất. Trên thực tế, năng lượng mặt trời truyền tới Trái đất hàng năm có thể đáp ứng 10.000 lần nhu cầu năng lượng của thế giới dự kiến vào năm 2050. Chúng ta có thể hình dung rằng một ngày nào đó, người ta sẽ có thể nắm bắt được từng hạt photon bay tới Trái đất (ngay cả khi trời đầy mây) nhờ có các thiết bị cảm biến hoàn hảo do công nghệ siêu vi mô chế tạo ra.

5. Lượng tử học (Quantics)

Những tiến bộ vĩ đại của vật lý học trong quá khứ đều nhằm mục tiêu là phải hiểu được một cách thống nhất sự phong phú đa dạng vô cùng kỳ diệu của tự nhiên. Chẳng hạn, :

- Sự thống nhất của cơ học trên Trái đất và cơ học các thiên thể nhờ Newton (vào thế kỷ XVII);

- Sự thống nhất của quang học với các lý thuyết về điện và từ bởi James Clerk Maxwell (vào thế kỷ XIX);

- Sự thống nhất của hình học không gian - thời gian với lý thuyết hấp dẫn nhờ Al. Einstein (trong khoảng các năm 1905-1916);

- Sự thống nhất của hoá học với vật lý nguyên tử thông qua sự ra đời của cơ học lượng tử (năm 1920).

Tuy nhiên, vào giữa thế kỷ XX, Al. Einstein đã thất bại trong việc tìm kiếm sự thống nhất giữa lý thuyết tương đối rộng do ông đề xuất (lý thuyết về không gian-thời gian và lực hấp dẫn) với lý thuyết điện từ của J. C. Maxwell, dưới tên gọi là "Lý thuyết trường thống nhất".

Phải tới thập niên 60 và 70 của thế kỷ XX, các nhà khoa học mới đạt tới một sự tiến bộ nữa trên con đường tiến tới sự thống nhất mới, nhờ khám phá ra những định luật cơ bản của tự nhiên và xây dựng trên cơ sở đó một lý thuyết thống nhất về các hạt dưới mức cơ bản và các lực chi phối thế giới siêu vi mô, dưới cấp nguyên tử... Đó là một lý thuyết về "*Mô hình chuẩn của vật lý các hạt*".

Đồng thời, các nhà vật lý lý thuyết còn đề xuất nhiều ý tưởng nhằm đi sang "phía bên kia" của "Mô hình chuẩn", cụ thể đó là *Lý thuyết Siêu đối xứng* - lý thuyết này tiên đoán sự tồn tại của các hạt mới thuộc loại hạt cùng họ gắn liền với các hạt Fermions và Bosons mà ta đã biết. Đó là do nhiều kết quả lý thuyết và thực nghiệm đã cho thấy tự nhiên có một cấu trúc lạ lùng chưa từng thấy, được gọi là "*Siêu đối xứng*". Nếu việc kiểm nghiệm chứng tỏ được tính đúng đắn của "*Mô hình chuẩn*", thì một *Kỷ nguyên lượng tử* hoàn toàn mới về không gian - thời gian sẽ được mở ra và nhờ đó có thể giải thích được rõ nét hơn nữa cấu tạo của thế giới vật chất. Đồng thời, điều này báo hiệu sự khám phá ra một loạt các hạt mới, cũng như khả năng hiện thực trong việc xây dựng một lý thuyết thống nhất các lực tự nhiên, mà các lực đó chỉ là những biểu hiện khác nhau của một hiện tượng. Nguyên lý siêu đối xứng đó sẽ là cơ sở cho một lý thuyết

hoàn toàn mới về vật chất: *Lý thuyết dây rung*. Theo lý thuyết này, những thành phần cấu tạo vật chất ở đây không phải là những hạt điểm, nghĩa là chiếm cứ một điểm trong không gian, mà là những dây rung kéo dài. Nếu thế kỷ XX có hai cuộc cách mạng lớn trong vật lý học là Lý thuyết tương đối và Lý thuyết lượng tử thì Lý thuyết dây rung có thể sẽ là cuộc cách mạng thứ 3 trong vật lý học trong thế kỷ XXI này.

2. Dự báo các tiến bộ KHCN trong thế kỷ XXI

Với những thành tựu to lớn mà cuộc cách mạng KHCN hiện đại đang và sẽ mang lại, bộ mặt đời sống xã hội của cả hành tinh trong thiên niên kỷ này chắc chắn sẽ có nhiều đổi thay. Điều này có thể thấy rõ qua công trình Dự báo các tiến bộ KHCN mới vào đầu thế kỷ XXI do trường Đại học tổng hợp Gioócgio Oasington (Mỹ) công bố trên Tạp chí *"Dự báo công nghệ và sự biến đổi về xã hội"* tháng 8 - 1998.

Đây là công trình nghiên cứu dự báo bằng phương pháp Delphi về thời hạn đưa vào sử dụng trong đời sống hàng ngày các công nghệ mới xuất hiện trong 12 lĩnh vực là: năng lượng, môi trường, nông nghiệp và thực phẩm, phần cứng máy tính, phần mềm máy tính, truyền thông, các dịch vụ thông tin, chế tạo cơ khí và chế tạo người máy, vật liệu, y - dược học, không gian và giao thông vận tải. Đây là kết quả nghiên cứu của một tập thể lớn các nhà khoa học, được trình bày trong 4 tổng quan lớn về phát triển khoa học và công nghệ, tiến hành trong vòng 8 năm liên tục. Việc phân chia, sắp xếp các dữ kiện và kết quả theo 3 thập kỷ kế tiếp nhau (kể từ năm 2001 tới 2030 trở đi) đã tạo nên các kịch bản phác thảo sự dần trải của các làn sóng đổi mới công nghệ diễn ra đầu thế kỷ 21 này trong tiến trình của cuộc cách mạng khoa học và công nghệ hiện đại. Trong số 85 tiến bộ khoa học và công nghệ mới được dự báo đưa vào sử dụng trong đời sống hàng ngày trong thiên niên kỷ thứ ba, có 27 sự kiện trong thập kỷ thứ nhất (từ năm 2001 tới 2010), 46 sự kiện trong thập kỷ thứ hai (từ năm 2011 tới năm 2020) và 12 sự kiện công nghệ trong thập kỷ thứ ba (từ năm 2021 trở đi).

DỰ BÁO CÁC TIẾN BỘ KHCN MỚI CHI PHỐI XU HƯỚNG PHÁT TRIỂN CỦA THẾ GIỚI

STT	LĨNH VỰC	NĂM
1	NĂNG LƯỢNG	
1.1	Các nguồn năng lượng thay thế (10% phần sử dụng năng lượng đi từ các nguồn năng lượng thay thế như địa nhiệt, thủy điện, pin mặt trời, v.v.)	2010
1.2	Hiệu suất năng lượng được nâng lên tới 50% nhờ các đổi mới trong giao thông vận tải, xử lý công nghiệp, kiểm soát môi trường, v.v.	2016
1.3.	Các tế bào nhiên liệu, chuyển các nhiên liệu thành điện, được sử dụng rộng rãi (30%)	2017
1.4	Các nguồn năng lượng hữu cơ - Các vật liệu sinh học (như các cơ thể, cây cối và các loại hình khác của giới vật chất hữu cơ) được sử dụng với tính cách là những nguồn năng lượng đáng kể (10%)	2011
1.5	Năng lượng phân hạch hạt nhân được sử dụng chiếm 50% tổng lượng sản xuất điện năng	2020
1.6	Năng lượng tổng hợp nhiệt hạch để sản xuất điện năng được sử dụng trên quy mô thương mại	2026
1.7.	Năng lượng Hydrô - khí Hydrô được sử dụng rộng rãi trong các hệ thống năng lượng	2020
2	MÔI TRƯỜNG	
2.1	Đa số các chất CFC đều được thay thế bởi các chất HFC là những vật liệu không gây phá huỷ tầng ôzôn	2006
2.2.	Một nửa chất thải từ các hộ gia đình ở các nước phát triển được tái sử dụng	2008
2.3	Đa số các nhà chế tạo chấp nhận các phương pháp sản xuất sạch ("xanh") để giảm thiểu sự ô nhiễm	2010
2.4	Đa số các hàng hoá của ngành cơ khí chế tạo đều sử dụng các vật liệu tái chế	2016
2.5	Việc nâng cao hiệu suất năng lượng của nhiên liệu hoá thạch và việc sử dụng ngày càng nhiều hơn các nguồn năng lượng thay thế đã giảm bớt được một nửa tổng lượng khí phát thải gây hiệu ứng nhà kính hiện nay	2016

2.6	Sinh thái học công nghiệp - Đa số các phương tiện thiết bị trong công nghiệp chế tạo đều vận dụng sinh thái học công nghiệp (các công viên sinh thái-công nghiệp hoạt động với tính cách là một hệ thống kín) để giảm bớt sự gây ô nhiễm của chất thải	2015
3 NÔNG NGHIỆP VÀ THỰC PHẨM		
3.1	Thực phẩm được sản xuất bằng phương pháp di truyền học - Các kỹ thuật di truyền được sử dụng rộng rãi để sản xuất các dòng động và thực vật	2008
3.2	Giảm một nửa việc sử dụng các loại phân hoá học và các hoá chất trừ sâu hại	2012
3.3	Phần lớn nghề nông ở các nước công nghiệp hoá kết hợp với các kỹ thuật nông nghiệp hữu cơ/ các kỹ thuật thay thế để trở thành các phương pháp truyền thống	2015
3.4	Hải sản phát triển bằng cách nuôi trồng thủy sản đảm bảo được phân lớn hải sản tiêu dùng	2014
3.5	Tự động hoá các phương pháp canh tác nông nghiệp, đồng thời việc sử dụng công nghệ người máy trở nên thông dụng (30%)	2020
3.6	Phương pháp canh tác nông nghiệp chính xác (điều khiển bằng máy tính việc tưới, tiêu nước, gieo hạt, bón phân, rắc các loại thuốc trừ sâu hại, v.v.) trở nên thông dụng (30%)	2015
3.7	Sản xuất rau, quả tại các thành phố, đô thị nhờ sử dụng các hệ thống nhà kính hay các hệ thống thâm canh khác trở nên phổ biến (30%)	2020
3.8	Sản xuất tăng nhanh nhờ sử dụng các phương pháp thủy canh (nuôi trồng trong nước dinh dưỡng) trở nên thông dụng (30%)	2015
3.9	Bánh mì, rau và thịt nhân tạo, v.v. được tiêu dùng thông dụng (30%)	2022
4 CÔNG NGHỆ THÔNG TIN - PHẦN CỨNG MÁY TÍNH		
4.1	Các thiết bị trợ giúp cá nhân số hoá (các máy vi tính kiểu bỏ túi) được đa số người sử dụng để điều khiển công tác cá nhân và việc riêng	2008
4.2	Các siêu máy tính sử dụng phương pháp xử lý song song theo loạt lớn trở nên thông dụng (30%)	2008
4.3	Các máy vi tính hội tụ và kết nhập với vô tuyến truyền	2005

	hình, điện thoại và các cuộc truyền phát video tương tác	
4.4	Các trung tâm giải trí sử dụng tại nhà có kết hợp truyền hình tương tác, điện thoại và máy tính được thương mại hoá rộng rãi	2006
4.5	Các máy tính quang tử bước vào thị trường thương mại	2014
4.6	Các hình thức tiên tiến hơn trong việc bảo quản các dữ liệu (bộ nhớ từ tính, quang, bán dẫn cao cấp, v.v.) là tiêu chuẩn đối với các máy tính đa phương tiện (Multimedia)	2006
4.7	"Các chip sinh học" bảo quản dữ liệu ở cấp phân tử được thương mại hoá rộng rãi	2017
5 CÔNG NGHỆ THÔNG TIN - PHẦN MỀM MÁY TÍNH		
5.1	Đa số các phần mềm được sản xuất tự động bằng cách sử dụng các mô đun phần mềm (lập trình hướng đối tượng, các công cụ CASE, v.v.)	2007
5.2	Các hệ chuyên gia được sử dụng rộng rãi để hỗ trợ quá trình ra quyết định trong công tác quản lý, y-tế, kỹ thuật-công trình và các lĩnh vực khác	2010
5.3	Cảm nhận giác quan bằng máy tính - Các đặc tính về cảm nhận giọng nói, chữ viết và cảm nhận quang học cho phép các máy tính thông thường tương tác với con người	2007
5.4	Dịch các ngôn ngữ nhờ máy tính - Các máy tính có thể thông dịch ngay lập tức một cách dễ dàng các ngôn ngữ với độ chính xác và tốc độ cần thiết để giao dịch có hiệu quả	2012
5.5	Các tác nhân phần mềm thông tin (người máy, thiết bị dẫn đường) lọc và hồi cố dễ dàng thông tin cho người dùng tin	2009
5.6	Các môi trường tính toán ở khắp mọi nơi (thể hiện trong các bộ vi xử lý ở các đối tượng dùng chung) được tích hợp với nơi công tác và với gia đình	2009
5.7	Các mạng thần kinh - 30% công tác tính toán được thực hiện bởi các mạng thần kinh (nơron) có sử dụng các bộ vi xử lý song song	2015
5.8	Học bằng máy - Các chương trình máy tính cho phép học bằng phương pháp thử - sai lỗi để điều chỉnh hành vi của chúng trở nên phổ biến	2012
6 CÔNG NGHỆ THÔNG TIN - TRUYỀN THÔNG		
6.1	Các máy vi tính chiếm lĩnh phần đáng kể (10%) thị trường	2006

	truyền thông tiếng nói	
6.2	Giao thức chuẩn số hoá - Đa số các hệ thống truyền thông (80%) ở các nước công nghiệp hoá chấp nhận giao thức chuẩn số hoá	2006
6.3	Siêu lộ cao tốc thông tin - Đa số người (80%) ở các nước phát triển truy cập tới siêu lộ cao tốc thông tin.	2008
6.4	Các nhóm hệ thống (Groupware Systems) được sử dụng phổ biến để cùng làm việc và học tập đồng thời tại vô số chỗ khác nhau	2007
6.5	Các mạng băng rộng (ISDN - Đa dịch vụ tích hợp số hoá, ATM - Truyền tải không đồng bộ, cáp sợi quang,v.v.) nối với đa số hộ gia đình và cơ quan làm việc.	2009
7	CÔNG NGHỆ THÔNG TIN - CÁC DỊCH VỤ THÔNG TIN	
7.1	Giải trí theo yêu cầu - Một loạt phim ảnh, các cuộc thi đấu thể thao và các loại hình giải trí khác có thể được tùy ý chọn lựa trên mạng điện tử theo yêu cầu tại gia đình	2003
7.2	Hội nghị bằng videô - Hội nghị từ xa được các nước công nghiệp hoá sử dụng rộng rãi để tiến hành các cuộc bàn bạc kinh doanh	2004
7.3	Xuất bản trực tuyến - Phần lớn các sách và các ấn phẩm được phát hành trực tuyến (on-line) trên mạng thông tin điện tử	2013
7.4	Ngân hàng và kết tiền điện tử - Ngân hàng điện tử, kể cả kết tiền điện tử thay thế giấy, các hoá đơn thanh toán và kết tiền mặt với tính cách là các phương tiện thương mại chủ yếu	2009
7.5	Bán hàng nhờ mạng điện tử - Một nửa tổng lượng hàng hoá tại Mỹ sẽ được bán thông qua các dịch vụ thông tin	2018
7.6	Liên lạc viễn thông - Đa số người làm việc (80%) sẽ thực hiện công việc, ít nhất, là một phần việc của mình nhờ sự định vị viễn thông từ xa	2019
7.7	Học từ xa - Các trường phổ thông và cao đẳng đều cùng sử dụng các chương trình giảng dạy đã được máy tính hoá và các buổi lên lớp thông qua vô tuyến truyền hình tương tác	2006
8	CHẾ TẠO CƠ KHÍ VÀ CHẾ TẠO NGƯỜI MÁY	
8.1	Chế tạo cơ khí được tích hợp với máy tính (CIM - Computer Integrated Manufacturing) được sử dụng trong đại đa số	

	các thao tác ở xí nghiệp	2012
8.2	Số việc làm của các xí nghiệp giảm xuống 10% - Các quy trình tự động hoá góp phần làm cho việc cân đối việc làm của xí nghiệp giảm được xuống dưới 10% sức lao động	2015
8.3	Sản xuất sản phẩm theo đơn yêu cầu đặt hàng riêng của khách hàng đại trà, như ô tô và các ứng dụng khác trở thành thông dụng (30%)	2011
8.4	Người máy tính vi có giác quan cảm nhận, đề ra được quyết định, có khả năng học tập và di động, được bán phổ biến	2016
8.5	Công nghệ siêu vi mô (Nano-Technology) - Các máy móc siêu nhỏ hay công nghệ siêu vi mô (Nano-Technology) được triển khai thành các ứng dụng thương mại	2016
9 CÁC VẬT LIỆU		
9.1	Các động cơ làm bằng gốm - Các động cơ làm bằng gốm được bán trên thị trường được sản xuất theo loạt lớn cho các phương tiện đi lại	2014
9.2	Một nửa số ô tô được chế tạo từ các vật liệu composit tái chế	2013
9.3	Các vật liệu siêu dẫn - Các vật liệu siêu dẫn được sử dụng rộng rãi (30%) để truyền điện trong các thiết bị điện tử, các ứng dụng trong ngành năng lượng, y tế và truyền thông	2015
9.4	Các vật liệu composit thay thế phần lớn các kim loại truyền thống trong các thiết kế sản phẩm	2016
9.5	Các "Buckyballs" và Buckytubes" đều là những dụng cụ trong việc triển khai các vật liệu mới	2011
9.6	Các vật liệu tự lắp ráp đều được sử dụng và bán rộng rãi	2027
9.7	Các vật liệu thông minh đều được sử dụng rãi trong gia đình, công sở và các phương tiện đi lại	2026
10 Y HỌC		
10.1.	Tự chăm sóc sức khỏe nhờ máy tính điện tử - Các hệ thống thông tin máy tính hoá được sử dụng rộng rãi trong y tế, bao gồm chẩn đoán, kê đơn, bào chế dược phẩm, giám sát các điều kiện y tế và tự chăm sóc	2007
10.2	Các cách tiếp cận về mặt hậu cần (vật chất và tinh thần) đối với ngành y tế sẽ được đại đa số cộng đồng y học chấp thuận	2009
10.3	Kỹ thuật gen - Các bậc cha mẹ có thể lựa chọn rộng rãi các	2020

	đặc tính của thể hệ con cái mình thông qua kỹ thuật gen	
10.4	Liệu pháp gen được sử dụng rộng rãi để ngăn chặn hoặc điều trị các căn bệnh di truyền	2013
10.5	Thay thế các cơ quan và kỹ thuật nhân bản (Cloning) - Các cơ quan và các mô tế bào sống được sản xuất bằng kỹ thuật gen được sử dụng rộng rãi để thay thế các nội quan của người	2018
10.6	Các bộ phận của cơ thể được sản xuất bằng phương pháp tổng hợp - Các cơ quan và các mô tế bào nhân tạo được sản xuất bằng phương pháp tổng hợp được sử dụng rộng rãi để thay thế các nội quan của người	2019
10.7	Cấy ghép thị giác bằng máy tính - Việc cấy, ghép thị giác được máy tính hoá sẽ được thương mại hoá rộng rãi để điều chỉnh những khuyết tật của mắt người	2014
10.8	Tìm ra khả năng ngăn chặn hay điều trị một căn bệnh chính như ung thư hay AIDS	2013
11	VŨ TRỤ	
11.1	Các liên doanh tư nhân trong lĩnh vực vũ trụ - Các tập đoàn tư nhân sẽ tiến hành đại đa số các cuộc phóng tên lửa và tàu lên Vũ trụ với tính cách là các liên doanh tư nhân	2019
11.2	Một chuyến bay có người tới sao Hoả được thực hiện	2037
11.3	Xây dựng một căn cứ có người thường trực trên Mặt trăng	2028
11.4	Thăm dò các chòm sao - Một con tàu vũ trụ được phóng lên để thăm dò hệ thống các chòm sao lân cận Trái đất	2042
11.5	Sản xuất các vật liệu mới trong Vũ trụ - Các hoá chất, kim loại, v.v., không chế tạo được trên Trái đất do yêu cầu về độ tinh khiết và các yêu cầu khác được sản xuất trong Vũ trụ	2018
11.6	Đạt được tốc độ gần với tốc độ của ánh sáng - Các con tàu vũ trụ hay các cuộc thử nghiệm đạt gần với tốc độ ánh sáng (30%)	2062
11.7	Tiếp xúc ngoài Trái đất - Cuộc sống thông minh được tiếp xúc ở khắp mọi nơi trong Vũ trụ	2049

12	GIAO THÔNG VẬN TẢI	
12.1	Đường ray tốc độ cao hay tàu chạy trên đệm từ lưu hành giữa các thành phố lớn ở các nước phát triển	2017
12.2	Các phương tiện đi lại có tính lai ghép (động cơ đốt trong và động cơ điện) được thương mại hoá rộng rãi	2006
12.3	Các ô tô điện chạy bằng ắc quy được sử dụng phổ biến (30%)	2011
12.4	Các ô tô điện chạy bằng các tế bào nhiên liệu được sử dụng rộng rãi (30%)	2016
12.5	Các tàu bay siêu âm được sử dụng cho đại đa số các chuyến bay xuyên đại dương	2025
12.6	Các hệ thống xa lộ cao tốc được tự động hoá sẽ được sử dụng phổ biến để kiểm soát tốc độ, điều khiển xe và hãm xe	2018
12.7	Các hệ thống giao thông vận tải thông minh được sử dụng phổ biến (30%) để giảm tắc nghẽn giao thông trên xa lộ	2016
12.8	Vận chuyển người nhanh chóng (như các phòng lái có dạng ô tô trên các đường ray dẫn hướng) được xây dựng ở hầu hết các khu vực đô thị lớn	2024
12.9	Các cụm cộng đồng có đầy đủ tiện nghi tại các khu vực đô thị giảm bớt được các nhu cầu về đi lại ở địa phương	2023

PHẦN II

KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CỦA CÁC NƯỚC

Trong nửa thế kỷ qua, việc duy trì tốc độ tăng trưởng kinh tế và tạo ra công ăn việc làm luôn luôn đứng ở vị trí cao trong danh mục những ưu tiên của nhiều nước trên thế giới. Với sự kết thúc Chiến tranh lạnh, các nước ngày càng chú trọng nhiều hơn vào những ưu tiên này và số các nước thực thi những chính sách nhằm đạt được các mục tiêu đó cũng ngày một gia tăng.

Kết quả của nhiều công trình nghiên cứu đã cho thấy rằng, ít nhất là một nửa mức tăng trưởng kinh tế là nhờ những tiến bộ KHCN đem lại, thông qua việc chúng đã góp phần làm tăng thêm hiệu quả các nguồn vốn và năng suất lao động xã hội, cũng như tạo ra những sản phẩm và dịch vụ mới. Vì vậy, các chính sách thúc đẩy tiến bộ KHCN đang đóng một vai trò đáng kể trong các chiến lược tăng trưởng kinh tế của các nước phát triển và đang phát triển. Sự thành công tương đối của các nước trong việc đạt tới những mục tiêu về KHCN để tạo ra tăng trưởng kinh tế đã tác động trực tiếp tới sức cạnh tranh và kết quả dẫn tới là làm tăng tốc độ tăng trưởng kinh tế của đất nước.

CHÂU MỸ

MỸ

Quan điểm phát triển KHCN

Hiện nay, Mỹ đang là siêu cường số một về mặt kinh tế và quân sự. Với số dân chỉ bằng 1/22 dân số toàn thế giới, hàng năm, nền kinh tế Mỹ sản xuất ra một lượng của cải bằng 1/4 GDP của thế giới. Một trong những yếu tố đã đưa nước Mỹ tới vị thế như vậy chính là sức mạnh của nền KHCN Mỹ.

Nền KHCN Mỹ ra đời trong cuộc chiến tranh giành độc lập. Trong hơn 100 năm đầu từ khi lập nước, hoạt động KHCN của Mỹ chủ yếu là đi vào nghiên cứu ứng dụng, giải quyết những vấn đề của thực tế sản xuất và đời sống trước mắt trên cơ sở du nhập các thành tựu KHCN của châu Âu. Cho đến trước Chiến tranh thế giới lần thứ Hai, nền KHCN Mỹ chưa có ảnh hưởng đáng kể ra ngoài phạm vi nước Mỹ. Với quan điểm thực dụng, Mỹ luôn dành ưu tiên cho các công trình nghiên cứu và phát triển có tính ứng dụng hơn so với các công trình có tính "*khoa học thuần túy*". Chiến tranh thế giới lần thứ Hai là giai đoạn lịch sử thực sự thúc đẩy các nhà khoa học Mỹ áp dụng các nghiên cứu của họ phục vụ sản xuất ra các phương tiện chiến tranh tiên tiến chống chủ nghĩa phát xít. Sau cuộc chiến tranh này, Chính phủ Mỹ đã nhận ra tầm quan trọng của khoa học cơ bản. Mỹ đã nhận thức được rằng đầu tư vào khoa học là đầu tư mang lại lợi nhuận cao nhất. Chính phủ Mỹ đã chú ý tài trợ cho các nghiên cứu công nghệ quân sự, y học và nghiên cứu khoa học cơ bản trong các trường đại học. Sự chú trọng vào KHCN của Mỹ trong những năm gần đây được khẳng định trong lời tuyên bố của cựu Tổng thống B.Clinton: "*Đầu tư vào công nghệ chính là đầu tư vào tương lai của nước Mỹ*".

Hiện nay, hệ thống nghiên cứu và phát triển ở Mỹ bao gồm các cơ sở nghiên cứu trong các công ty, hàng trăm trường đại học và hơn 700 phòng thí nghiệm liên bang. Kinh phí đầu tư cho hệ thống này hàng năm tới trên 150 tỷ USD. Nước Mỹ đã xây dựng được một cơ sở hoàn hảo cho các nghiên cứu về vật lý hạt nhân, vật lý năng lượng cao, vật lý thiên văn, vật lý chất rắn, sinh học phân tử, nghiên cứu vũ trụ; trên cơ sở đó tạo điều kiện thu hút rộng rãi giới nghiên cứu khoa học cơ bản vào việc giải quyết các vấn đề phức tạp đặt ra cho đất nước, kích thích sự phát triển và ứng dụng KHCN trong nhiều lĩnh vực khác nhau. Đồng thời, Mỹ còn có chính sách thu hút chất xám của các nhà khoa học có trình độ cao từ các nước như Nhật Bản, Ấn Độ, Trung Quốc, Nga và các quốc gia đang phát triển khác. Nhờ thu hút nguồn chất xám từ bên ngoài, hàng năm Mỹ tiết kiệm được từ ngân sách hàng tỷ USD chi phí cho việc đào tạo các chuyên gia, nghiên cứu viên, kỹ thuật viên có tay nghề cao. Nhờ vào những chính sách đúng đắn phát triển KHCN, Mỹ đã đạt đến đỉnh cao trong các lĩnh vực khoa học cơ bản, tạo ra những công nghệ hàng đầu thế giới phục vụ sản xuất, dân sinh, chinh phục Vũ trụ..., chiếm lĩnh

vị trí hàng đầu trong nhiều lĩnh vực KHCN mũi nhọn của thế giới. Trong khoảng 90 năm (1901-1991), nước Mỹ chiếm 203 trong tổng số 620 giải thưởng Nobel của thế giới (30%), trong đó khoa học tự nhiên chiếm 40% và khoa học kinh tế chiếm 60%. Cùng với những thành tựu trên các lĩnh vực công nghệ mũi nhọn, có thể khẳng định rằng khoa học, thông tin và công nhân có kỹ thuật cao là những yếu tố quan trọng nhất dẫn đến sự thành công của nền kinh tế Mỹ, giúp cho nước Mỹ giành được lợi thế cạnh tranh trong nền kinh tế toàn cầu hóa và giữ vững địa vị đứng đầu trên trường quốc tế. Sau đây là một số quan điểm nổi bật trong phát triển KHCN của Mỹ:

Gắn KHCN với phát triển kinh tế

Từ nửa sau thế kỷ XIX, Mỹ đã bắt đầu chú trọng đến việc nghiên cứu khoa học và ứng dụng khoa học vào sản xuất. Việc ứng dụng này đã tạo ra một sức sản xuất to lớn và kinh doanh có hiệu quả cho nhiều công ty tư nhân. Thấy rõ sức mạnh và hiệu quả to lớn của chính sách này, Mỹ đã thông qua những đạo luật hỗ trợ phát triển công nghiệp theo phương thức mới, thông qua những hợp đồng ký kết giữa nhà nước và các công ty tư nhân. Tổng thống Roosevelt đã chính thức thành lập một ủy ban triển khai các hoạt động ứng dụng này. Ủy ban này có chức năng hỗ trợ tài chính, đẩy mạnh phát triển khoa học ứng dụng vào sản xuất.

Sau Chiến tranh thế giới lần thứ I, do nhu cầu phát triển KHCN, Mỹ đã cho thành lập hàng loạt các phòng thí nghiệm Liên bang. Mỹ đã chú trọng phát triển hệ thống giáo dục cao học từ rất sớm, đầu tiên là các trường đại học vừa giảng dạy vừa nghiên cứu khoa học trong các lĩnh vực nông nghiệp, khai mỏ và chế tạo động cơ. Năm 1862, nhằm hỗ trợ cho nông nghiệp và công nghiệp cơ khí, Mỹ đã ban hành Đạo luật Morrill, thành lập hệ thống "*10 trường đại học lớn*". Đây là cái nôi đầu tiên của nền KHCN Mỹ.

Ở Mỹ, hiện nay đã hình thành một hệ thống phối hợp rất chặt chẽ giữa trường đại học-viện nghiên cứu- công nghiệp. Để có được một hệ thống như vậy, đòi hỏi một quá trình phát triển khá lâu dài. Năm 1980, từ những mối lo ngại trước sự giảm sút hiệu năng sản xuất và sức ép cạnh tranh của Nhật Bản và Tây Âu, Quốc hội Mỹ đã thông qua Đạo luật Bayh-Dole. Theo đạo luật này, lần đầu tiên các trường đại học được phép nhận bằng sáng chế đối với những kết quả thu được từ các công trình nghiên cứu do chính quyền Liên bang hỗ

trợ. Mục đích của đạo luật này là tạo cho các trường đại học cơ hội cho phép các công ty của Mỹ sử dụng những phát minh sáng chế của trường để kiếm lợi nhuận. Chính quyền đã nhận thức rõ giá trị thương mại của các phát minh, sáng chế trong trường đại học.

Những năm sau đó, Quốc hội Mỹ cũng đã thông qua rất nhiều đạo luật khác nhằm thúc đẩy sự hợp tác giữa các trường đại học và ngành công nghiệp. Đánh giá về Đạo luật Bayh-Dole, Gordon Rausser, Giáo sư của trường đại học Berkeley, Cựu Cố vấn Kinh tế của Tổng thống Mỹ trong thập kỷ 1980 cho rằng: *“Việc hợp tác giữa trường đại học và công nghiệp không hề vi phạm nhiệm vụ chính của trường, đồng thời chính sự hợp tác này sẽ giúp trường duy trì vị thế là một trong những viện nghiên cứu hàng đầu của Mỹ”*. Ông đã khẳng định *“nếu không có những phương tiện làm việc hiện đại và không có cơ hội sử dụng độc quyền các dữ liệu thông tin, thì các trường đại học không thể thực hiện được công việc nghiên cứu cơ bản vốn là một phần nhiệm vụ của trường đại học.”*

Như vậy, với sự ra đời của Đạo luật Bayh-Dole, Mỹ đã cách mạng hoá quan hệ giữa các trường đại học và công nghiệp. Nhờ vậy, từ năm 1980 đến 1988, sự hỗ trợ tài chính của khu vực công nghiệp cho hoạt động nghiên cứu của trường đại học tăng với tỷ lệ 8,1% hàng năm. Năm 1997, số tiền tài trợ lên tới 1,9 tỷ USD, gấp 8 lần so với cách đây 20 năm. Số bằng sáng chế tăng vọt, từ trước 1980 là 250 đến 1998 là 4800. Sự hợp tác giữa trường đại học và công nghiệp đã làm bùng nổ ngành công nghệ thông tin và công nghệ sinh học.

Như vậy, Mỹ đã xác định rằng việc *nâng cao hiệu quả của khoa học, tận dụng ưu thế lớn nhất của khoa học phục vụ cho phát triển kinh tế là nhiệm vụ then chốt hiện nay*. Việc đầu tư của Chính phủ Mỹ vào công tác nghiên cứu của các trường đại học và vào giáo dục không chỉ đóng vai trò quan trọng đối với việc đảm bảo sức cạnh tranh của nền kinh tế mà còn góp phần cân bằng ngân sách. Mỗi đồng USD đầu tư cho nghiên cứu sẽ mang lại lợi nhuận rất lớn cho nền kinh tế. Chính phủ Mỹ đã sớm xác định được tri thức KHCN là nguồn động lực của sự tăng trưởng kinh tế. Nhiều phát minh quan trọng trong thập kỷ 60-70 đã trở thành động lực thúc đẩy các ngành kinh tế hiện nay như máy tính, lade, sợi quang học, động cơ phản lực, hàng không vũ trụ... Việc chính phủ Mỹ đầu tư 5 tỷ USD vào nghiên cứu máy tính tại trường Đại học Illinois và các trường đại học

khác trong những thập kỷ trước đã đưa đến sự hình thành ngành công nghiệp máy tính và thông tin hiện đại. Trong những năm gần đây, mỗi năm ngành công nghiệp phần mềm của Mỹ tăng gần 10% và hiện chiếm tới 75% thị trường và nhân công của toàn bộ ngành sản xuất phần mềm thế giới.

Một vấn đề rất lớn nhằm củng cố mối liên kết giữa trường đại học và công nghiệp, đó là vấn đề thương mại hoá các phát minh khoa học. Việc này đòi hỏi phải phát triển cả nghiên cứu cơ bản và nghiên cứu ứng dụng cũng như có sự phối hợp chặt chẽ giữa các ngành kinh doanh với các trường đại học. Trong đó, có thể nói nghiên cứu cơ bản là yếu tố quyết định trình độ học vấn và tri thức trong nước, không có khoa học cơ bản thì không thể có khoa học ứng dụng thực sự. Ở Mỹ, các trường đại học tìm ra những lý thuyết, thực nghiệm, phương pháp, công nghệ mới, các loại dụng cụ mới; còn giới kinh doanh có những kiến thức cụ thể về tiếp thị, kỹ thuật sản xuất, khả năng thương mại. Các trường đại học tập trung vào các nghiên cứu phát minh cơ bản, còn các khu vực kinh doanh đầu tư nhiều hơn vào ứng dụng và phát triển, cả hai phối hợp chặt chẽ với nhau để đưa một phát minh từ phòng thí nghiệm trở thành hữu ích, phục vụ xã hội. Nhờ vậy, từ những phát minh mà các sản phẩm được sản xuất ra và đem bán mang lại lợi nhuận cao. Những lợi ích của khoa học đối với con người và kinh tế là vô giá, nhưng phải có sự phối hợp chặt chẽ giữa các trường đại học với các ngành kinh tế mới biến được khoa học thành lợi nhuận.

Bước vào thế kỷ XXI, quan điểm trên càng được bộc lộ rõ rệt qua quá trình "*tin học hoá*" nền kinh tế Mỹ. Ngành công nghệ thông tin đã có một vị trí chủ đạo trong nền kinh tế Mỹ. Với sự phát triển của các mạng thông tin và ứng dụng rộng rãi công nghệ thông tin vào sản xuất, nước Mỹ đang tiến tới một "*hình thái kinh tế mới*": **Lấy tri thức khoa học làm cơ sở, công nghệ thông tin làm chủ đạo, toàn cầu hóa làm phương hướng, mạng thông tin làm vật dẫn.** Với sự mở rộng của "*không gian nối mạng toàn cầu*", ở Mỹ đã hình thành nhiều ngành khoa học mới, trong đó có một ngành khoa học có tên gọi là "*Kinh tế số*". Đây là bộ môn khoa học nghiên cứu tác dụng mới đối với kinh tế-xã hội của công nghệ thông tin, mà đại biểu là các máy vi tính và mạng Internet. Sự thâm nhập nhanh chóng của công nghệ thông tin đã ảnh hưởng tới tất cả các ngành kinh tế khác.

Song song với việc phát triển công nghệ thông tin, trình độ tự động hóa và khả năng trí tuệ hoá ngày một cao đã nâng cao tỷ lệ sản xuất, hạ thấp giá thành sản phẩm, giảm bớt lượng hàng hóa ứ đọng, mở rộng xuất khẩu và nâng cao tổ chức lao động...

Phát huy dân chủ và tự do trong phát triển KHCN

Các nhà lãnh đạo chủ chốt của Mỹ có nhận thức nhạy bén và quan tâm đặc biệt đối với KHCN. Quốc hội cũng như công chúng Mỹ được thông tin nhanh chóng và đầy đủ về các hoạt động KHCN của đất nước thông qua các chương trình khoa học phổ thông cho trẻ em và người lớn. Sự tin tưởng và mạnh dạn giao phó những nhiệm vụ quan trọng cho giới trí thức, tạo cho họ quyền tự do hành động, không có sự kỳ thị về chủng tộc, tôn giáo hay giai cấp đối với các cá nhân những trí thức tài năng là một đặc điểm của các nhà lãnh đạo của Mỹ.

Quan điểm dân chủ và tự do đặc biệt rõ rệt trong thời kỳ cầm quyền của Tổng thống B. Clinton, ông khẳng định: *"Chính sách tốt nhất về công nghệ là giải phóng sức sáng tạo của các nhà đổi mới trong toàn nền kinh tế bằng cách mở ra một thị trường ngang tầm với các phát minh và các doanh nghiệp"*. Để đẩy mạnh tính sáng tạo, Chính quyền Clinton đã đưa ra một số tiêu chuẩn mới:

- Tăng cường phát triển các công nghệ có vai trò then chốt đối với sự tăng trưởng kinh tế dài hạn. Bằng cách này, Chính phủ đã loại sự hậu thuẫn của các công ty ra ngoài, tránh được áp lực về thời gian hoàn vốn, tránh sự ràng buộc giữa các trung tâm nghiên cứu khoa học với các công ty trong một số lĩnh vực then chốt. Qua đó, Chính phủ đã tạo điều kiện để các nhà khoa học đẩy mạnh tính sáng tạo của mình.
- Cho phép giới kinh doanh Mỹ được phép chia sẻ những kinh phí của các công trình nghiên cứu hay những nguyện vọng được tham gia vào việc thiết kế các sáng kiến.

Dưới thời Tổng thống Bush, Chính phủ đã thể hiện rõ quan điểm tự do trong phát triển KHCN bằng 3 nguyên tắc sau:

- Tập trung định hướng vào công dân chứ không vào các cơ quan quan liêu;

- Định hướng tới kết quả chứ không định hướng theo quy trình;
- Tích cực thúc đẩy đổi mới và cạnh tranh dựa trên thị trường.

Dựa trên cơ sở 3 nguyên tắc này, Chính phủ Bush đã thúc đẩy tự do sáng tạo và đổi mới trong quá trình phát minh sáng chế và áp dụng vào sản xuất.

Vai trò chủ đạo của Nhà nước trong phát triển KHCN quốc phòng

Kể từ Chiến tranh thế giới lần thứ II, Chính phủ Mỹ đã có những thay đổi về chất trong chính sách phát triển KHCN. Nhà nước đã gánh vác vai trò chủ đạo trong việc tổ chức, tài trợ, đầu tư và quản lý cả một chuỗi các công việc quan trọng nhất của nghiên cứu, hình thành công nghệ và tổ chức sản xuất vũ khí nguyên tử. Quan điểm này xuất phát từ những nhu cầu mang tính quân sự - chính trị của nước Mỹ. Từ kinh nghiệm thực hiện dự án này, Mỹ đã triển khai được những chương trình tiến bộ kỹ thuật phức tạp khác như chương trình đổ bộ lên Mặt trăng.

Chính sách công nghệ trong thời kỳ này của Mỹ là hỗ trợ cho khoa học cơ bản và công tác nghiên cứu thử nghiệm theo định hướng phục vụ quốc phòng. So với Nhật Bản và các đối thủ cạnh tranh khác, sự hỗ trợ của Mỹ đối với công nghệ ít mang tính thương mại hơn rất nhiều. Chính phủ Mỹ chỉ đầu tư tập trung cho lĩnh vực quốc phòng và Vũ trụ, trong khi đó, công nghiệp dân dụng chỉ nhận được những chi phí rất nhỏ nhoi.

Trong thời gian từ 1980-1988, chính quyền Reagan và Bush (cha) đã dành tới 1.500 tỷ USD cho các chương trình kỹ thuật quân sự khổng lồ để tái trang bị cho quân đội. Vào năm đỉnh cao 1986, tỷ lệ đầu tư vào phát triển kỹ thuật quân sự đã chiếm tới 70% tổng đầu tư từ ngân sách nhà nước cho phát triển KHCN nói chung.

Phân chia trách nhiệm giữa Nhà nước và tư nhân

Đây là một quan điểm ưu tiên hàng đầu của Chính phủ Carter (1976-1980). Cơ sở của quan điểm này là học thuyết “*Phân chia trách nhiệm*”, trong đó cả Nhà nước lẫn tư nhân đều có trách nhiệm thúc đẩy phát triển KHCN, đều có trách nhiệm đầu tư vào phát triển và ứng dụng KHCN.

Giai đoạn chính phủ Reagan và Bush (cha), mục tiêu của chính sách KHCN là phục hồi lại địa vị lãnh đạo của Mỹ trong lĩnh vực này trên thế giới, giành được thế cạnh tranh vượt trội trên thị trường công nghệ thế giới. Trong nước, họ mở rộng biên giới của học thuyết *"Phân chia trách nhiệm"* tới cả tư bản Nhật Bản và Tây Âu. Chính sách mới cho rằng Nhà nước cũng như tư nhân đều có nghĩa vụ như nhau trong tài trợ để tạo ra công nghệ mới nhất đáp ứng những tiêu chuẩn thế giới và có đủ sức cạnh tranh với Nhật Bản và Tây Âu trên thị trường thế giới. Chính phủ đã đề nghị Quốc hội Mỹ thông qua hàng loạt văn bản pháp luật và điều khoản bổ sung để khuyến khích chuyển giao công nghệ vào lĩnh vực công nghiệp.

Định hướng vào đổi mới công nghệ

Tranzito, máy tính, tái tổ hợp cấu trúc ADN và vật liệu tổng hợp, đó là những công nghệ mới làm thay đổi cả bộ mặt của nước Mỹ. Chúng tạo ra những ngành công nghiệp mang tính đột phá trên toàn cầu, tạo ra hàng triệu việc làm với thu nhập cao cho người dân Mỹ. Trong bối cảnh hiện nay, những công nghệ mới như vậy thực sự quan trọng. Nền công nghiệp lạc hậu dựa vào nguồn tài nguyên thiên nhiên và giá nhân công rẻ đã được thay thế bằng nền *"đại công nghiệp tri thức"*. Sự tồn tại của mỗi ngành công nghiệp trong nền *"đại công nghiệp tri thức"* này phụ thuộc vào sự ra đời liên tục của những phát minh công nghệ mới và sự thương mại hoá những phát minh này thành các sản phẩm thương mại mà thế giới có nhu cầu. Điều này đòi hỏi phải có một định hướng về đổi mới công nghệ, phải tạo ra một nền công nghiệp dễ tiếp thu, thích ứng, có khả năng sử dụng các công nghệ mới và đạt được các năng suất cao. Những công nghệ mới giúp giảm bớt lãng phí năng lượng, giảm ô nhiễm môi trường, tăng hiệu suất lao động là động lực để thúc đẩy ngành công nghiệp phát triển.

Quan điểm về định hướng đổi mới công nghệ đặc biệt được thể hiện rõ ràng dưới thời Clinton. Việc định hướng của Chính quyền Clinton bao gồm những điểm sau:

- Hỗ trợ trực tiếp cho việc phát triển, thương mại hoá và triển khai công nghệ mới;
- Các chính sách tài chính, điều tiết để khuyến khích các hoạt động trên;
- Đầu tư vào giáo dục và đào tạo;

- Hỗ trợ cho các cơ sở hạ tầng giao thông vận tải và truyền thông trọng yếu.

Trong đó, Chính phủ đã thực hiện thường xuyên chế độ ưu đãi về thuế đối với công tác nghiên cứu thử nghiệm công nghệ. Do các công nghệ mới thường được biểu hiện ở các trang thiết bị cơ bản nên để khuyến khích đầu tư bổ sung vào trang thiết bị, Chính phủ đã đề xuất một chế độ thuế ưu đãi tạm thời về lãi đầu tư đối với kinh doanh lớn và một chế độ ưu đãi thường xuyên đối với kinh doanh nhỏ.

Đồng thời, Chính phủ đã ban hành một số điều khoản nhằm khuyến khích các doanh nghiệp vừa và nhỏ hoạt động đổi mới bằng cách miễn đóng thuế các khoản tiền lãi từ vốn. Trong chừng mực nhất định, chính sách thuế đã giúp cho các doanh nghiệp vừa và nhỏ đổi mới và đầu tư phát triển tri thức, đóng vai trò tạo động lực đổi mới công nghệ trong nền kinh tế. Nghiên cứu, thực chất là một quá trình chứa đựng nhiều rủi ro, nó cũng giống như công việc tìm kiếm tài nguyên thiên nhiên nằm sâu dưới lòng đất. Thuế được coi là vật cản đối với những công ty chấp nhận rủi ro. Do đó, ở Mỹ có sự ưu đãi đối với những khoản lãi có được từ vốn, bảo hộ cho những công ty dám chấp nhận rủi ro, nhằm tăng năng lực công ty trong điều kiện phát triển của kinh tế tri thức.

Trong giáo dục và đào tạo, Chính phủ hỗ trợ cho đổi mới công nghệ để tăng hiệu quả của việc dạy và học ở các trường, ở các ngành công nghiệp và ở nhà bằng việc áp dụng các công nghệ thông tin mới nhất cho các hệ thống trường học, công sở. Những hệ thống này giúp nâng cao khả năng giảng dạy của giáo viên và khả năng tiếp thu của học viên, đồng thời biến nhà trường thành nơi làm việc có hiệu suất cao. Sự đổi mới được thể hiện bằng hệ thống Internet nối liền các trường học, trường cao đẳng trên toàn quốc với mạng lưới thông tin cao tốc nhằm đảm bảo đáp ứng được những nguồn thông tin lớn. Chính phủ hỗ trợ cho việc thành lập các mạng cục bộ, thiết lập các tiêu chuẩn về phần mềm và truyền thông cho giáo dục và đào tạo.

Cựu Phó Tổng thống Al Gore đã đề xuất ra Chương trình tạo lập mạng máy tính và truyền thông hiệu suất cao nhằm tạo ra một "*mạng lưới thông tin siêu cao tốc*" nhằm liên kết các ngân hàng, các công ty bảo hiểm, các ngành kinh doanh, các trường học, bệnh viện và các tổ chức khác lại với nhau. Việc đổi mới công nghệ toàn diện

này đã làm thay đổi hoàn toàn bộ mặt của nước Mỹ, đưa xã hội Mỹ trở thành một xã hội “*thông tin hoá*”.

Trong lĩnh vực giao thông vận tải, Chính phủ đầu tư tăng cường nghiên cứu các hoạt động công nghệ mới có thể dẫn đến sự phát triển “*đường cao tốc thông minh*” bao gồm những công nghệ mới nhằm lập kế hoạch tuyến đường, giám sát giao thông, đồng thời tự động hóa hoàn toàn hệ thống. Bên cạnh đó, Chính phủ cũng hỗ trợ nghiên cứu vật liệu mới cho phép xây dựng những cơ sở hạ tầng bền vững hơn và phát hiện ra những công nghệ mới để đánh giá chính xác hơn tuổi thọ dự kiến của cơ sở hạ tầng hiện có.

Phát huy mạnh mẽ nguồn lực con người, chú trọng đào tạo và phát huy tài năng của cán bộ KHCN

Một nhân tố then chốt đối với sự thành công của mỗi nền kinh tế là có một lực lượng lao động được đào tạo tốt, có khả năng sáng tạo bắt nguồn từ khoa học cơ bản, do đó Chính phủ Mỹ đã tập trung vào việc cải tiến hệ thống giáo dục của mình và đầu tư nhiều cho nền khoa học cơ bản, tỷ lệ đầu tư cho khoa học cơ bản của họ cao hơn nhiều nước, kể cả Nhật Bản.

Ở Mỹ, vấn đề phát triển giáo dục đã được quan tâm từ rất sớm. Từ năm 1958, Chính phủ Liên bang trực tiếp quan tâm tới vấn đề giáo dục (trước đó vấn đề này thuộc quyền kiểm soát của các bang). Cơ quan Giáo dục Nhà nước được thành lập từ năm 1958 đã công bố: “*Mọi công dân phải được quyền học tập hết khả năng của họ*”. Chính phủ đã hỗ trợ kinh phí cho những sinh viên nghèo, đồng thời có chính sách học bổng cho những sinh viên giỏi. Hầu hết sinh viên được vay tiền để đi học. Như vậy là từ 1958, Chính phủ Mỹ đã hoàn chỉnh một chính sách chuẩn bị đào tạo các nhà khoa học tương lai.

Từ đầu những năm 80 đến nay, các thể hệ tổng thống Mỹ đều tự cho mình là “*Tổng thống của nền giáo dục*”. Đầu tư cho giáo dục của Mỹ tăng từ 353 tỷ USD năm 1989 lên 635 tỷ USD năm 1998. Các trường đại học danh tiếng của Mỹ đã sử dụng các hình thức như quỹ hỗ trợ học bổng, quỹ khen thưởng, tài khoản ưu đãi,... để thu hút lưu học sinh. Đông đảo sinh viên nước ngoài đến Mỹ học, sau khi tốt nghiệp đều ở lại làm việc. Với sự hỗ trợ của Chính phủ, trong vòng 20 năm qua, các trường đại học ở Mỹ đã thành lập các trung tâm cấp giấy phép bản quyền phát minh, văn phòng chuyển giao công nghệ,

các trung tâm nghiên cứu, các công viên công nghệ cao,... đồng thời còn thiết lập mối quan hệ mật thiết với các công ty - xí nghiệp để nghiên cứu và chuyển giao công nghệ. Năm 1995, đã có 127 trường đại học thu được kết quả cao trên lĩnh vực này, như: đã giành được hơn 5.000 bản quyền phát minh và hơn 7.000 bằng chứng nhận phát minh. Các trường đại học này cũng là nơi thu hút nhiều sinh viên nước ngoài ở lại làm việc.

Vấn đề số một của giáo dục và đào tạo là chất lượng. Một người có bằng đại học của một trường đại học nào đó có thể đưa đơn kiện với lý do là nhà trường đã không làm tăng thêm được năng lực và kiến thức cho bản thân người đó và vụ kiện đó được xử theo Luật bảo vệ người tiêu dùng. Các trường đại học đều được đánh giá và xếp hạng theo các tiêu chuẩn mà quan trọng nhất là uy tín giáo dục, hay còn gọi là thanh danh của trường, sau đó là mức độ khó khăn mà sinh viên có thể thi vào (điểm tối thiểu cần đạt được), số phần trăm sinh viên tốt nghiệp, chất lượng giảng dạy và nguồn tài chính. Có thể nói, nước Mỹ đã rất thành công trong việc sử dụng và phát huy tối đa hiệu quả hoạt động của trí thức. Họ đã tạo ra được những cơ chế hữu hiệu, những phương tiện và điều kiện đầy đủ nhất có thể có để đội ngũ trí thức làm việc hết mình. Tất nhiên, đi liền với nó là quá trình đào thải đối với những gì bất cập, không hiệu quả.

Một trong những yếu tố chính tạo nên tính năng động của nền KHCN Mỹ là đường lối đặc sắc về chế độ hợp đồng. Phần lớn những nghiên cứu khoa học của Chính phủ Liên bang đều được tiến hành bên ngoài các phòng thí nghiệm của Chính phủ. Phương thức hợp đồng trong KHCN duy trì sự cạnh tranh thường xuyên giữa các trường đại học, viện nghiên cứu, phòng thí nghiệm khác nhau, giữa các trung tâm khoa học khác nhau và giữa các nhà nghiên cứu khác nhau. Người nào càng có nhiều công trình công bố, càng có khả năng nhận được nhiều hợp đồng. Việc nghiên cứu khoa học ở Mỹ là một bộ phận gắn bó với cuộc sống cạnh tranh sôi động. Nhà khoa học không phải là công chức.

Hết sức chú trọng thu hút các nhà khoa học trên toàn thế giới

Mỹ là nước rất chú trọng thu hút nhân tài của thế giới. Săn tìm nhân tài từ các nước đang phát triển để phục vụ cho các ngành khoa học, công nghệ mũi nhọn luôn là một đặc trưng trong chính sách nhân tài của Mỹ. Các nhà khoa học ở Mỹ được đãi ngộ thích

đáng và được hưởng những đặc quyền đặc lợi riêng. Ý kiến sau đây của Giáo sư Pie Saclo Ackembua, một nhà nghiên cứu về miễn dịch học, lãnh đạo một cơ quan nghiên cứu miễn dịch ở New Orlean đã rời nước Pháp năm 1954 là một dẫn chứng minh họa: *"Ở đây không có các trường phòng nghiên cứu. Tất cả mọi người được đối xử một cách thân thiết như nhau. Không có sếp và không có lính. Chính phủ chỉ quan tâm tới những vấn đề vật chất như ngân sách và chi tiêu,... công việc tiến triển nhanh"*. Hoặc ý kiến của một nhà vật lý: *"Người ta không trở thành quan chức trong nghiên cứu khoa học và tiền lương không phụ thuộc vào học vị mà phụ thuộc vào năng suất và hiệu quả..."*.

Song song với việc thu hút các nhà khoa học nước ngoài, Mỹ còn chú trọng thu hút các tài năng trẻ trong giới sinh viên đến học tập tại Mỹ. Cuộc khủng hoảng tài chính - tiền tệ châu Á năm 1997 đã ảnh hưởng không nhỏ đến đời sống vật chất của lưu học sinh châu Á tại Mỹ. Chớp thời cơ đó, Chính phủ, các công ty, các trường đại học cũng như các tổ chức phi chính phủ của Mỹ đã đồng loạt đưa ra những biện pháp khác nhau nhằm giúp đỡ học sinh châu Á.

Để khuyến khích nhân tài người nước ngoài tới Mỹ, hiện nay Mỹ có hơn 20 trung tâm nghiên cứu thí nghiệm cấp liên bang, hàng năm đã đưa ra thị trường hàng loạt sản phẩm thí nghiệm có giá trị. Mỹ là nước có nhiều xí nghiệp lớn, hầu hết các xí nghiệp đó đều có phòng thí nghiệm. Đây là nơi thu hút các nhà nghiên cứu nước ngoài. Từ năm 1980, mức đầu tư cho nghiên cứu khoa học của các công ty - xí nghiệp đã vượt số vốn đầu tư cho lĩnh vực này của Chính phủ. Phòng thí nghiệm Bell, được thành lập từ năm 1925 đến nay, luôn là nơi thu hút các nhà khoa học đến nghiên cứu, sáng tạo. Hơn 70 năm qua, nơi đây đã *"sản sinh"* ra 7 nhà khoa học nổi tiếng được giải thưởng Nô-ben, bình quân cứ mỗi ngày có một phát minh khoa học ra đời.

Từ năm 1990 đến năm 1998, riêng Mỹ đã có 54 nhà khoa học trong tổng số 72 nhà khoa học được giải thưởng Nô-ben trên thế giới. Trong đó, phần lớn là các nhà khoa học từ nước ngoài đến định cư ở Mỹ.

Bên cạnh đó, phần lớn các khu công nghệ cao là những địa điểm có sức hút các nhà khoa học mạnh nhất. Sức mạnh là ở chỗ

luôn luôn có sự đổi mới. Điển hình là các khu công nghệ cao có sự tham gia của các trường đại học danh tiếng như Stanford, Berkeley (chi nhánh của đại học California) đã đào tạo ra trên 6000 nhà khoa học có học vị tiến sỹ cho các ngành quốc phòng, hàng không vũ trụ, điện tử công nghiệp,... Kỳ tích của các khu công nghệ cao là do tài năng của nhiều nước tạo nên. Ở các khu công nghệ cao chỉ có khoảng 10% người Mỹ làm công tác quản lý, 10% công việc lao động giản đơn do người da đen và người Mêhicô đảm nhận; phần quyết định còn lại do các nhà khoa học nước ngoài phụ trách.

Chính sách phát triển KHCN

Mỹ là một quốc gia trẻ nhưng lại là siêu cường quốc số một thế giới. Sự phát triển ấy là nhờ chú trọng thích đáng tới KHCN. Điều đó thể hiện ở một chính sách KHCN đúng đắn, được đầu tư cao, định hướng vào thực tiễn.

Cơ cấu tổ chức quản lý và điều hành hệ thống KHCN

Tổng thống là người chủ trì, chỉ đạo, quản lý toàn bộ hệ thống KHCN toàn Liên bang. Phó Tổng thống là người thứ hai trực tiếp giúp Tổng thống. Tổng thống chỉ định người phụ tá về KHCN cho Tổng thống, đồng thời là thường trực điều hành Hội đồng KHCN Quốc gia. Tổng thống thành lập Hội đồng KHCN Quốc gia (National Science and Technology Council - NSTC) do Tổng thống làm chủ tịch. Năm 1950, NSF ra đời, được nhận 3% ngân sách nghiên cứu của Mỹ và giám đốc cơ quan này được coi là cố vấn riêng của Tổng thống về chính sách KHCN. Cơ quan Chính sách KHCN (OSTP) cũng do Tổng thống thành lập. OSTP hoạt động dưới sự chỉ đạo trực tiếp của ông phụ tá về KHCN cho Tổng thống và là một trong những đơn vị nằm trong cơ cấu hành chính trực thuộc Nhà Trắng. OSTP là đầu mối chỉ đạo các hoạt động KHCN của Chính phủ Liên bang. Để giúp Tổng thống điều hành các công việc về KHCN nhằm đạt được các mục tiêu quốc gia đã đề ra có Ủy ban Cố vấn về KHCN (PCAST). PCAST bao gồm một tập thể đại diện cho các ngành và các lĩnh vực, trong khi NSTC và OSTP đều có các uỷ ban hoặc tiểu ban trực thuộc. Các Bộ, ngành ở cấp Chính phủ Liên bang đều có các cơ quan NCPT riêng.

Hội đồng KHCN Quốc gia (NSTC) được thành lập năm 1993, có các chức năng và nhiệm vụ sau:

- Xác định rõ những mục tiêu cần đầu tư cho KHCN toàn Liên bang trong các lĩnh vực từ CNTT, nghiên cứu về y học, các hệ thống giao thông vận tải, cho đến việc tăng cường nghiên cứu khoa học cơ bản.
- Soạn thảo, xây dựng các chiến lược liên kết, phối hợp giữa các cơ quan, các ngành trong Liên bang để đạt được một phương án đầu tư trọn gói, chú trọng đặc biệt đến những chương trình thực hiện các mục tiêu KHCN của Chính phủ Liên bang đã đề ra.
- Liên kết và phối hợp với các bên đối tác ngoài cơ quan Nhà nước để mở rộng diện hợp tác và đầu tư sang khu vực công cộng và tư nhân.
- Hướng dẫn các cơ quan đặt đúng ưu tiên ngân sách vào các chương trình để hoàn thành mục tiêu đề ra.

Trực thuộc NSTC có các uỷ ban: Uỷ ban về Môi trường và Tài nguyên Thiên nhiên - CENR; Uỷ ban về Khoa học; Uỷ ban về Công nghệ; Uỷ ban về Khoa học, Kỹ thuật và Công nghệ Quốc tế; Uỷ ban An ninh Quốc gia.

Cơ quan Chính sách KHCN (OSTP) được thành lập từ năm 1950, làm nhiệm vụ tư vấn cho Tổng thống trên lĩnh vực KHCN, giúp Tổng thống phối kết hợp chính sách và các chương trình khoa học, vũ trụ, công nghệ trong Chính phủ Liên bang. OSTP có nhiệm vụ xây dựng quan hệ hợp tác liên doanh giữa Liên bang, các bang, các chính quyền địa phương với cộng đồng khoa học và ngành công nghiệp. Hướng dẫn các hoạt động liên cơ quan trong các cơ quan Liên bang để thực hiện và xây dựng các chính sách và ngân sách về KHCN.

Trực thuộc OSTP có các cơ quan: Cục Môi trường có nhiệm vụ hỗ trợ về KHCN đối với các chính sách liên quan đến môi trường; Cục An ninh Quốc gia và các Vấn đề Quốc tế làm nhiệm vụ tập trung những nỗ lực của Nhà Trắng vào vận động phát triển KHCN nhằm phục vụ an ninh quốc gia; Cục Khoa học có nhiệm vụ phát huy và tập trung mọi nỗ lực của Nhà Trắng để duy trì, giữ vững vị trí dẫn đầu về KHCN của Mỹ trên thế giới; Cục Công nghệ có nhiệm vụ nghiên cứu và thực hiện các chính sách của Liên bang để ứng dụng, triển khai công nghệ, thực hiện thành công các mục tiêu quốc gia

như nâng cao năng lực cạnh tranh kinh tế toàn cầu, vấn đề chất lượng môi trường và an ninh quốc gia.

Việc sử dụng các tư vấn khoa học đã trở thành một tập quán của hầu hết các nhà cầm quyền ở các giai đoạn khác nhau trong lịch sử nước Mỹ. Mỗi nghị sĩ Quốc hội, ngoài lương chính còn có một quỹ cho phép trả lương cho khoảng 8 cố vấn, họ tranh luận với Chính phủ nhờ sự giúp đỡ của các cố vấn. Mỗi nghị sĩ thường có bên mình bộ tham mưu khoảng 20 người, ngoài ra Quốc hội còn có một bộ phận phục vụ gọi là "Cơ quan nghiên cứu phục vụ Quốc hội". Chức vụ cố vấn khoa học bên cạnh Tổng thống đã tồn tại liên tục trong nhiều đời Tổng thống (Aisenhao, Kennơđi, Giôn sơn, Ford,...).

Chính sách đầu tư cho KHCN

Trong gần nửa thế kỷ qua, Chính phủ Mỹ đã hết sức chú trọng tới việc phát triển KHCN. Năm 1965, tài trợ của Chính phủ Mỹ cho nghiên cứu khoa học ở các trường đại học đã tăng gấp 20 lần so với năm 1935 và vẫn tiếp tục tăng cho đến cuối thập kỷ 80. Vì vậy, các trường đại học ở Mỹ đã có nhiều phát minh khoa học quan trọng, đóng góp vào sự phát triển các ngành sản xuất mũi nhọn của Mỹ. Nhờ việc thúc đẩy nghiên cứu khoa học, nhiều ngành công nghiệp mới đã xuất hiện như: chất dẻo, sản xuất máy thu thanh, điều hoà nhiệt độ... làm rút ngắn thời gian sản xuất, tăng thu nhập cho người lao động. Nghiên cứu khoa học đã giúp Mỹ có những bước tiến lớn trong các lĩnh vực như điện tử, y học... và là nước đầu tiên sản xuất được bom nguyên tử.

Để có một chính sách KHCN hợp lý, Mỹ đã hết sức quan tâm đến vấn đề quan trọng hàng đầu là ngân sách Nhà nước dành cho khoa học và phương thức chi tiêu ngân sách đó. Ngay từ năm 1985, ngân sách Mỹ dành cho KHCN đã là khoảng 54 tỷ USD và được phân chia như sau: 34,5 tỷ USD (64%) cho quốc phòng, 6,1 tỷ USD cho năng lượng, 5 tỷ USD cho y tế và giáo dục, 3,5 tỷ USD cho chinh phục Vũ trụ và 1,2 tỷ USD cho Quỹ Khoa học Quốc gia. Nếu tính theo lĩnh vực nghiên cứu thì 54 tỷ này được chia ra: Nghiên cứu cơ bản 7,6 tỷ USD; nghiên cứu ứng dụng 8,4 tỷ USD; hoạt động triển khai 36,2 tỷ USD và cho những cơ sở thực nghiệm là 1,8 tỷ USD.

Một phần ngân sách tách ra cho nghiên cứu cơ bản được chi cho mục tiêu chung của những chương trình tương ứng. Ví dụ, Bộ Quốc phòng được phân bổ 34,5 tỷ USD thì nghiên cứu cơ bản chỉ

được 930 triệu USD, nghiên cứu ứng dụng được 2,4 tỷ USD, còn phần lớn - khoảng 31 tỷ USD dành cho hoạt động triển khai. Trong những ngành khác thì tỷ lệ có khác. Ví dụ, Bộ Y tế và Xã hội (kể cả giáo dục) được khoảng 5 tỷ USD, thì nghiên cứu cơ bản được 3 tỷ USD, nghiên cứu ứng dụng 1,68 tỷ USD và hoạt động triển khai 349 triệu USD.

Cựu Tổng thống F. Roosevelt đã nhận thức sâu sắc về sự cần thiết của bước nhảy vọt trong nền KHCN Mỹ. Ông đã hỏi ý kiến V. Bush - cựu Giám đốc Cơ quan Nghiên cứu Khoa học rằng "*Chính phủ phải làm gì để thúc đẩy sự phát triển các khu vực nghiên cứu Nhà nước và tư nhân*". Bush đã có báo cáo trả lời câu hỏi của Roosevelt, được in thành một tài liệu nổi tiếng với nhan đề "*Khoa học - mảnh đất không biên giới*". Một trong nhiều đề xuất của Bush là tổ chức ra một Cơ quan Khoa học Liên bang độc lập, có một ngân sách lớn chỉ cho các chương trình nghiên cứu cơ bản. Xuất phát từ ý tưởng đó, năm 1950 Quỹ Khoa học Quốc gia (NSF) ra đời. NSF được nhận 3% ngân sách nghiên cứu của Mỹ và Giám đốc cơ quan này được coi là cố vấn riêng của Tổng thống về chính sách KHCN. Hiện nay bên cạnh Nhà trắng đã có một cơ quan tư vấn riêng về chính sách KHCN.

Sau Chiến tranh lạnh, Quốc hội Mỹ đã cắt giảm ngân sách dành cho những nghiên cứu tốn kém trong lĩnh vực vật lý, chuyển một phần trong số đó cho các nghiên cứu về sinh học và y học. Dự án xây dựng máy siêu gia tốc với tổng chi phí sơ bộ lên tới 8 tỷ USD đã bị đình lại; kinh phí cho nghiên cứu tổng hợp nhiệt hạch điều khiển được cũng bị cắt giảm (giá trị của chương trình này cũng vào khoảng 8 tỷ USD). Nhưng có thể thấy là, mặc dù bị cắt giảm, kinh phí dành cho nghiên cứu khoa học của chính phủ Mỹ vẫn rất lớn và nếu tính cả sự đầu tư của các công ty Mỹ thì tổng kinh phí hàng năm của Mỹ cho NCPT lại tăng. Từ 1990 đến 1993, con số đó lần lượt là 150; 151,6; 161,9 và 184,9 tỷ USD. Hơn nữa, sự cắt giảm này chỉ mang tính tạm thời và chúng thường được gán với các tính toán chính trị hay sự không hoàn thiện của chính các dự án đắt tiền bị đóng cửa. Hiện tại, Mỹ đang xem xét các dự án mới còn lớn hơn rất nhiều. Ví dụ như dự án xây dựng máy gia tốc có công suất gấp 10 lần chiếc máy bị gạt bỏ nói trên, cũng như lại tăng kinh phí cho việc nghiên

cứu các phương pháp tổng hợp nhiệt hạch điều khiển được có liên quan trực tiếp với việc hoàn thiện vũ khí nhiệt hạch...

Đến thời Clinton, chính sách KHCN của Mỹ đã có một bước ngoặt lớn. Chính quyền Clinton đã nhận thức được: *"Đầu tư vào công nghệ chính là đầu tư vào tương lai của nước Mỹ"*. Vì vậy, sau khi trúng cử, Tổng thống B. Clinton đã quyết định thành lập Ủy ban Khoa học và Công nghệ Quốc gia do Phó Tổng thống Al Gore phụ trách. Trong Thông điệp Liên bang đầu năm 1998, Tổng thống Mỹ B. Clinton đã đưa ra đề nghị thành lập Quỹ Nghiên cứu Thế kỷ XXI, nhằm ưu tiên cho việc nghiên cứu khoa học. Đây là mức tài trợ lớn nhất trong lịch sử nước Mỹ dành cho các viện nghiên cứu, các tổ chức nghiên cứu khoa học với mục tiêu phục vụ ngày càng tốt hơn cho người dân Mỹ.

Trong thời kỳ này, Chính quyền Clinton đã đề ra những chính sách nhằm thúc đẩy KHCN sang một hướng mới để xây dựng sức mạnh kinh tế và thúc đẩy tăng trưởng. Vai trò truyền thống của Liên bang trong việc phát triển công nghệ để hỗ trợ cho quốc phòng bị hạn chế. Để thúc đẩy tăng trưởng kinh tế, Chính quyền Clinton đã:

- Thường xuyên mở rộng chế độ ưu đãi về thuế đối với công tác nghiên cứu và thử nghiệm;
- Đầu tư vào cơ sở hạ tầng thông tin quốc gia;
- Đầu tư mạnh vào các công nghệ chế tạo tiên tiến;
- Tái lập sự dẫn đầu về công nghệ và tính cạnh tranh của ngành công nghiệp ô-tô Mỹ;
- Cải thiện công nghệ trong giáo dục và đào tạo;
- Đầu tư vào các cơ sở năng lượng Liên bang.

Trong bản báo cáo tại Quốc hội Mỹ ngày 22/2/1993 dưới tiêu đề *"Công nghệ cho sự tăng trưởng nền kinh tế Mỹ: Một phương hướng mới để xây dựng sức mạnh kinh tế"*, Tổng thống B. Clinton đã khẳng định: *"công nghệ phải đóng vai trò then chốt trong việc thúc đẩy và duy trì sự tăng trưởng kinh tế về lâu dài, để tạo ra việc làm chất lượng cao và bảo vệ môi trường"*. Trong đó, Tổng thống đặc biệt nhấn mạnh: *"Chuyển trọng tâm chiến lược trong các ưu tiên công nghệ từ lĩnh vực quốc phòng sang khu vực tư nhân"*. Tỷ lệ giữa NCPT dân sự và NCPT quân sự sẽ cao hơn đáng kể. Năm 1993, phần dân dụng

trong tổng số ngân sách NCPT liên bang xấp xỉ 41%. Năm 1998, phần dân dụng tăng đến 50%, chi phí toàn bộ cho NCPT dân dụng đã tăng từ 27,9 tỷ USD lên 36,6 tỷ USD trong thời gian này. Dựa trên nguồn chi phí khổng lồ này, hoạt động của Chương trình công nghệ tiên tiến (ATP) của Bộ Thương mại, của Cục các Đề án Nghiên cứu tiên tiến (ARPA), của Bộ Năng lượng (DOE), chương trình ATP được đẩy mạnh đáng kể. Trong thông điệp Liên bang đầu năm 1999, Tổng thống B. Clinton đã khẳng định vị trí dẫn đầu của Mỹ trong lĩnh vực KHCN, xác nhận rằng sự đầu tư của Chính phủ vào NCPT đã dẫn đến việc tạo ra mạng Internet, Ông còn đề nghị tiếp tục tăng thêm 30% ngân sách cho nghiên cứu dài hạn về máy tính.

Được thúc đẩy mạnh mẽ bởi các chính sách dưới thời Clinton, KHCN đã trở thành một bộ phận quan trọng trong đời sống kinh tế-xã hội. Một tài liệu của Đại hội Liên đoàn những nhà khoa học Mỹ đã nêu: *Nhờ ngân sách nghiên cứu khoa học khổng lồ do Nhà nước đầu tư cho Liên đoàn, các nhà khoa học Mỹ đã triển khai nghiên cứu trong nhiều lĩnh vực và mang lại lợi ích to lớn cho nước Mỹ, đó là nền tảng của chính sách khoa học quốc gia từ cuối Chiến tranh thế giới lần thứ II cho đến ngày nay.* Các nhà khoa học Mỹ đã phân tích và nhận ra sự chậm trễ của đất nước mình, từ đó hướng nghiên cứu cơ bản đến phục vụ nghiên cứu ứng dụng và hướng đến những sản phẩm từ yêu cầu thực tế xã hội. Ngày càng thấy rõ nghiên cứu cơ bản đóng vai trò sống còn trong tiến bộ công nghệ và phát triển kinh tế.

Kế thừa B. Clinton, Tổng thống Bush đã có một số thay đổi trong chính sách về KHCN. Ngân sách của Chính phủ dành cho KHCN vẫn tăng nhẹ. Chính phủ Bush đã đưa ra một số kế hoạch mới đối với các cơ quan trực thuộc Chính phủ như Bộ Năng lượng, Cục Bảo vệ Môi trường (EPA), Cơ quan Hàng không và Vũ trụ Quốc gia (NASA) và NSF:

DOE dự kiến nhận được chương trình nghiên cứu trị giá trên 2 tỷ USD để thực hiện các NCPT giảm ô nhiễm do đốt than khi sản xuất điện. Một khoản khác trị giá 1,2 tỷ USD sẽ dành để thực hiện đầu thầu Chương trình Quốc gia về xây dựng khu bảo tồn các động vật hoang dã vùng cực Bắc (ANWR). Các khoản tài chính này chủ yếu sẽ được cung cấp cho các NCPT công nghệ năng lượng mặt trời

và năng lượng tái tạo. Tổng cộng, DOE sẽ nhận được 19 tỷ USD trong năm 2002, tăng 7% so với năm 2000.

Cục Bảo vệ Môi trường (EPA) sẽ nhận được 3,7 tỷ USD với mục tiêu hợp lý hoá các hoạt động của mình để thu thập, quản lý và củng cố các dữ liệu khoa học, tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình ra quyết định về việc thiết lập chính sách và mức độ ưu tiên.

NASA sẽ nhận được một phần là 14,5 tỷ USD, khoản này chủ yếu cung cấp tài chính cho việc triển khai Trạm Vũ trụ Quốc tế (ISS) và các hoạt động khác như sáng kiến phóng các tàu vũ trụ, chương trình khai thác khả năng cung cấp các chuyến bay vũ trụ thương mại trong tương lai. Chương trình này nhận được thêm 64% ngân sách so với năm 2001.

NSF sẽ nhận được khoảng 4,5 tỷ USD, trong đó 1,5 tỷ USD sẽ được sử dụng riêng để thành lập quỹ cho gần 10.000 giải thưởng về giáo dục và nghiên cứu cho năm 2002. Một khoản 200 triệu USD khác dành cho Quỹ sáng kiến liên kết khoa học với toán học của Tổng thống. NSF và NASA sẽ cùng với nhau tạo ra một hệ thống có tên là Blue Ribbon Panel để đánh giá hiệu quả tổ chức của Chương trình hỗ trợ của Liên bang về khoa học thiên văn. Các biện pháp mới mẻ khác cũng được đưa vào để xác định tốt hơn các mức ưu tiên lớn và để phân chia nguồn lực.

Cơ chế phân bổ ngân sách đầu tư của Chính phủ

Ngay từ khi nước Mỹ ra đời, nền KHCN Mỹ kiên quyết chống lại việc tập trung nghiên cứu. Khoa học cơ bản và khoa học ứng dụng đã nhanh chóng hòa hợp với nhau trong khu vực Nhà nước cũng như trong khu vực tư nhân và đã thu hút được một nguồn tài chính lớn. Trong nghiên cứu khoa học của Mỹ có sự phân quyền một cách cao độ. Phân quyền và tự trị là phương châm được áp dụng một cách chặt chẽ. Mỗi cơ quan Liên bang, mỗi khu vực Liên bang có những hoạt động nghiên cứu khoa học riêng. Họ tự bố trí chương trình nghiên cứu và xin ngân sách với Tổng thống. Chính quyền Mỹ luôn cho rằng việc để cho mỗi khu vực hoạt động chịu trách nhiệm cân nhắc những ý đồ, khả năng và những nguồn vốn mà họ định đầu tư vào công việc NCPT là thích hợp hơn cả. Sau khi lập ngân sách, trình lên cơ quan quyền lực cao nhất (Cơ quan Tổ chức và Ngân sách) đặt bên cạnh Tổng thống, Tổng thống sẽ chấp nhận hoặc thay đổi những đề nghị đó. Những phần dự thảo ngân sách đó sẽ chuyển

lên Quốc hội nghiên cứu cẩn kẽ. Cuối cùng Quốc hội duyệt lại kế hoạch phân bổ đầu tư dựa trên các nhu cầu cụ thể và các mục tiêu phát triển KHCN, đồng thời xác định khoản đầu tư dành riêng cho các mục tiêu có ưu tiên đặc biệt.

Chính trong cơ chế tự chủ trên, nên KHCN Mỹ nói chung và các trí thức Mỹ nói riêng đã thấm nhuần tinh thần thực tiễn rất cao. Họ chỉ làm những gì mà thực tiễn thực sự cần. Những người lính xung kích đầu tiên của nền khoa học Mỹ đã sáng tạo ra không phải những trung tâm nghiên cứu cơ bản mà là các trường đại học hoặc các viện kỹ thuật. Các trường đại học và viện kỹ thuật đó có vai trò không phải là thúc đẩy khoa học thế giới mà là để giải quyết những vấn đề bức bách của thực tiễn xã hội Mỹ. Ví dụ như Viện Công nghệ Massachusetts, hay Đại học Havard được sáng lập lúc đầu cũng chỉ nhằm mục đích đưa các công trình nghiên cứu khoa học vào thực tiễn.

Sử dụng đội ngũ các nhà khoa học và phương thức hợp đồng

Mỹ đã rất thành công trong việc sử dụng và phát huy tối đa hiệu quả hoạt động của đội ngũ trí thức, bằng việc tạo ra những cơ chế hữu hiệu, những phương tiện và điều kiện đầy đủ nhất có thể có để đội ngũ trí thức thể hiện được hết tài năng của mình. Tuy nhiên, đi liền với sự phát huy đó là quá trình đào thải đối với những gì bất cập, không hiệu quả.

Một trong những yếu tố chính tạo nên tính năng động của nền KHCN Mỹ là việc sử dụng chế độ hợp đồng. Phần lớn những nghiên cứu khoa học của Chính phủ Liên bang đều được tiến hành ngoài các phòng thí nghiệm của Chính phủ. Nhà Trắng trao hợp đồng cho các ngành công nghiệp, các trường đại học, các viện nghiên cứu và các phòng thí nghiệm tư nhân. Những người có thẩm quyền của NSF khi quyết định một chương trình nghiên cứu nào, họ sẽ đưa ra một ngân sách dự kiến, thông báo cho các trường đại học, viện nghiên cứu, phòng thí nghiệm có khả năng thực hiện tốt yêu cầu của chương trình nghiên cứu một bảng hướng dẫn, giải thích rõ ràng yêu cầu của chương trình. NSF chờ đợi đối tác đến đăng ký thực hiện và tiến hành tuyển chọn đối tác có triển vọng nhất. *Việc kiểm tra về mặt khoa học được bảo đảm bằng việc công bố công trình trên một tập san khoa học có trình độ cao.* Nếu bài báo được chấp nhận thì hợp đồng lại được ký tiếp, nếu không sẽ bị hủy bỏ. Người chịu trách nhiệm về

hợp đồng quản lý tiền vốn theo ý của họ, trả lương cho nhân viên dưới quyền tùy theo hiệu quả công việc và trình độ. Nếu những nhân viên này thấy chưa thỏa đáng thì có thể phản đối hoặc bàn bạc với người ký hợp đồng chứ không phải là với NSF. Người ký hợp đồng chịu trách nhiệm về tất cả mọi việc và gánh chịu mọi hậu quả sai lầm do bản thân gây ra. NSF chỉ biết có họ, trách nhiệm của họ rất lớn và quyền tự chủ cũng tương xứng.

Phương thức hợp đồng trong KHCN duy trì sự cạnh tranh thường xuyên giữa các trường học, viện nghiên cứu, phòng thí nghiệm khác nhau, giữa các trung tâm khoa học khác nhau và giữa các nhà nghiên cứu khác nhau. Người nào càng có nhiều công trình công bố, càng có khả năng nhận được nhiều hợp đồng. Việc nghiên cứu khoa học ở Mỹ là một bộ phận gắn bó với cuộc sống cạnh tranh sôi động. Nhà khoa học không phải là công chức, cũng như ở Mỹ không có một nghề làm công nào có một tiền lương bảo đảm. Mọi người đều ở dạng làm hợp đồng và luôn lo sợ mất việc. Đối với các nhà khoa học Mỹ, người ta dễ dàng chuyển họ, đồng thời có thể đổi mới đội ngũ một cách dễ dàng nhất thế giới.

Các nhà khoa học phần lớn có tính "lưỡng thê", họ không ngần ngại lao vào khối công nghiệp. Ví dụ như Thomas Edison, một nhà khoa học vừa có một vị trí giảng dạy lại vừa điều khiển một xí nghiệp công nghiệp, được coi là một việc bình thường. Sintech, một công ty do các nhà khoa học sáng lập ra, vài năm sau đã trở thành một trong những công ty được phẩm lớn nhất thế giới. Hơn nữa, Mỹ còn là một cực nam châm thu hút các nhà khoa học trên toàn thế giới. Đôi khi chỉ trong một hay hai năm có tới hàng vạn người từ các lục địa đến và ở hẳn trên đất Mỹ, do đó còn có thể nói rằng Mỹ là một quốc gia của những người nhập cư.

Sự chuyển hướng quan trọng trong chính sách KHCN dưới thời Chính quyền Clinton

Đặc điểm chủ yếu trong chính sách KHCN của Mỹ dưới thời Chính quyền Clinton là chuyển ưu tiên chủ yếu của Chính phủ từ phục vụ cho quốc phòng sang ưu tiên phục hồi sức mạnh kinh tế Mỹ. Văn kiện quan trọng nhất phác họa tư tưởng cũng như các phương thức chủ yếu để thực hiện chính sách đó "Công nghệ vì sự tăng trưởng kinh tế của Mỹ: Một phương hướng mới để xây dựng sức

mạnh kinh tế Mỹ". Văn kiện này được công bố vào năm 1993 với những mục tiêu như sau:

- Chuyển trọng tâm chiến lược trong các ưu tiên công nghệ từ lĩnh vực quốc phòng sang khu vực tư nhân;
- Tạo ra nhiều hình thức hợp tác giữa Chính phủ và các nhà công nghiệp và liên kết giữa các nhà công nghiệp;
- Mở rộng dịch vụ của Nhà nước cho lĩnh vực công nghiệp chế tạo thông qua những trung tâm được mở rộng tương ứng;
- Tăng ưu đãi về thuế và tăng tín dụng cho các nhà công nghiệp;
- Phát triển cơ sở hạ tầng, kể cả những thay đổi trong hạ tầng thông tin;
- Tăng cường nguồn vốn nhân lực thông qua việc triển khai tốt hơn các chính sách giáo dục đào tạo và chăm sóc sức khỏe.

Để tuyên bố rõ hơn, mạnh hơn về vai trò của KHCN, để góp phần định hướng chuẩn hơn cho các mục tiêu và phương thức tác động của Chính phủ vào các mặt hoạt động trong lĩnh vực này, nhằm đạt được những mục tiêu đặt ra Chính phủ Clinton còn nêu thêm các nguyên tắc chỉ đạo cho hoạt động KHCN. Những nguyên tắc này do Ban Cố vấn về KHCN của Tổng thống đưa ra năm 1995, có nội dung như sau:

- KHCN luôn đóng vai trò quyết định chủ yếu của kinh tế Mỹ và chất lượng cuộc sống Mỹ;
- Việc ủng hộ của Nhà nước đối với KHCN cần được xem là sự đầu tư cho tương lai. Đầu tư của Chính phủ Liên bang vào KHCN đến mức độ đảm bảo khả năng cạnh tranh là điều kiện sống còn cho xã hội Mỹ trong tương lai;
- Đào tạo và nâng cao khả năng chuyên môn trong KHCN là nhân tố nền tảng cho tương lai của nước Mỹ. Chính phủ Liên bang cần đóng vai trò lớn hơn trong việc thiết lập các tiêu chuẩn giáo dục quốc gia mới, trong việc khuyến khích thanh niên từ các tầng lớp xã hội khác nhau đi vào lĩnh vực KHCN;
- Chính phủ Liên bang cần tiếp tục ủng hộ các đơn vị khoa học mạnh như: các trường tổng hợp, các trung tâm nghiên cứu khoa học, các phòng thí nghiệm quốc gia như là một phần cơ sở hạ tầng KHCN quốc gia;

- Đầu tư của Chính phủ Liên bang vào KHCN cần bao gồm cả nghiên cứu cơ bản và nghiên cứu ứng dụng, nội dung này bao gồm cả việc tạo ra các công nghệ có khả năng cạnh tranh dựa trên sự hợp tác giữa Nhà nước và tư nhân vì lợi ích chung của quốc gia;
- Sự ổn định của đầu tư tư bản trên cơ sở kế hoạch hoá lâu dài là nhiệm vụ vô cùng quan trọng để sử dụng một cách có hiệu quả nguồn đầu tư của Liên bang vào nghiên cứu và những lĩnh vực liên quan như giáo dục và phát triển quan hệ hợp tác quốc tế.

Như vậy, để triển khai một định hướng mới cho chính sách, Chính phủ Mỹ ngoài việc xác định các vấn đề mang tính nhân tố chi phối, còn đưa ra một tổng hợp các nguyên tắc để xác định mục tiêu cụ thể và tìm kiếm các biện pháp triển khai cụ thể nhằm không chệch khỏi định hướng mong muốn.

Chính sách KHCN dưới thời chính quyền Tổng thống Bush vẫn kế thừa những nguyên tắc chỉ đạo của chính quyền Clinton, dành sự ủng hộ rất lớn cho các hoạt động NCPT trong lĩnh vực y-sinh thuộc Viện Y tế Quốc gia (NIH), chú trọng mở rộng các hoạt động giáo dục toán học và khoa học nhằm phát triển nguồn nhân lực cho nền kinh tế tri thức. Chính phủ còn dự kiến một chương trình xúc tiến nghiên cứu toán học đa lĩnh vực và đẩy mạnh các xúc tiến công nghệ nano và CNTT. Do cuộc tấn công khủng bố ngày 11/9 vừa qua nên dự thảo ngân sách năm tài khoá (TK) 2002 của Tổng thống Bush có xu hướng tăng ngân sách dành cho quốc phòng, trong khi ngân sách NCPT của hầu hết các cơ quan NCPT khác hầu như không được tăng, thậm chí không theo kịp với lạm phát. Mặc dù Tổng thống Bush đã kêu gọi Quốc hội tăng gấp đôi ngân sách cho NIH trong vòng 5 năm từ 1998-2003, nhưng trong bản kế hoạch chi tiết ngân sách dành cho NIH chỉ yêu cầu tăng thêm 2,8 tỷ USD (13%) lên 23,1 tỷ USD.

Bản Kế hoạch ngân sách năm 2001 của Tổng thống Bush dự kiến tăng 4,8% ngân sách cho Bộ Quốc phòng (DOD) lên 310,5 tỷ USD, trong đó ngân sách dành cho NCPT các công nghệ mới tăng thêm 2,6 tỷ USD, với dự kiến trong vòng 5 năm sẽ tăng tất cả là 20 tỷ USD. Trong năm TK 2001, ngân sách NCPT của DOD là 41,8 tỷ USD. Lượng kinh phí tăng thêm chủ yếu được tập trung vào nghiên

cứu cơ bản và nghiên cứu ứng dụng, cho việc ưu tiên triển khai Hệ thống phòng thủ tên lửa quốc gia và cho các chương trình NCPT khác của DOD.

Việc bổ sung ngân sách cho NIH và DOD có thể sẽ đẩy tổng kinh phí NCPT của Liên bang lên đến 95 tỷ USD. Trong khi tổng kinh phí NCPT của Liên bang đã đạt tới mức kỷ lục 90,9 tỷ USD trong năm TK 2001, tăng 9,1% so với năm 2000. Tuy nhiên, các cơ quan khác hầu như không được tăng thêm kinh phí. Mặc dù theo ước tính, nền kinh tế Mỹ sẽ đạt số thặng dư là 5,6 nghìn tỷ USD trong vòng 10 năm tới, nhưng ngân sách của Tổng thống Bush chỉ cho phép tăng một cách thận trọng theo chỉ số lạm phát dự tính, với một tỷ lệ tăng không đáng kể là 4% hay 25 tỷ USD trong năm TK 2002 lên 661 tỷ USD. Con số tăng ngân sách gần 22 tỷ USD của năm TK 2002 là để bổ sung cho DOD, Bộ Giáo dục và NIH, trong khi các chương trình khác gần như không được bổ sung thêm kinh phí.

Trong năm TK 2001, NSF đã được tăng 13% ngân sách, còn trong năm TK 2002 kinh phí NCPT của Quỹ này được dự kiến sẽ tăng 8,3%, tổng ngân sách của NSF sẽ là 4,5 tỷ USD. NASA được tăng thêm 2% ngân sách lên 14,5 tỷ USD trong năm TK 2002, so với năm TK 2001 tỷ lệ tăng là 5%. Kinh phí NCPT của NASA (chiếm 2/3 số ngân sách của cơ quan này) cũng sẽ được tăng khoảng 4,5%. Điểm đặc biệt nhất trong bản dự thảo ngân sách là sẽ tăng 64% kinh phí cho xúc tiến phóng tàu vũ trụ, lên 476 triệu USD. Bản kế hoạch ngân sách cũng kiến nghị tăng kinh phí cho Trạm Vũ trụ Quốc tế, cho chương trình Sao hoả và các vệ tinh thuộc Hệ thống Quan trắc Trái đất, nhưng cũng có sự suy giảm trong các lĩnh vực khác bao gồm cả việc huỷ bỏ kế hoạch tàu vũ trụ X-33 và X-34, kể cả chuyến bay đến sao Diêm vương.

Tổng ngân sách dành cho DOE sẽ giảm 3% xuống còn 19 tỷ USD trong năm TK 2002, các chương trình NCPT của bộ này cũng bị co hẹp (kinh phí NCPT năm TK 2001 là 8 tỷ USD, tăng 12% so với năm TK 2000). Có thể kinh phí dành cho Chương trình Nhân viên Quản lý Dự trữ (Stockpile Stewardship Program) sẽ được tăng thêm 5%, đây cũng là cốt lõi của các hoạt động NCPT quốc phòng thuộc DOE.

Trong năm TK 2002, ngân sách của Bộ Thương mại sẽ giảm 6% xuống còn 4,8 tỷ USD, các chương trình NCPT của bộ này (chiếm

1/5 tổng kinh phí) cũng bị siết chặt lại. Tổng thống Bush sẽ đình chỉ Chương trình Công nghệ Tiên tiến, một dự án vốn được ưu ái dưới thời chính quyền Clinton và bị Đảng Cộng hoà chỉ trích trong nhiều năm.

Chiến lược KHCN thúc đẩy phát triển công nghiệp trong nền kinh tế Mỹ

Ngày nay, trong tổ hợp kinh tế toàn cầu, tất cả các nước công nghiệp phát triển đều chịu trách nhiệm về một ngành KHCN nào đó. Tiêu chí trách nhiệm chủ yếu là sự vượt trội hơn hẳn của một nước so với các nước khác trong một lĩnh vực hoạt động cụ thể, nghĩa là có sự đổi mới về mặt KHCN và chất lượng của những loại hàng hoá mà họ cung cấp cho thị trường thế giới. Đó có thể là kết quả của những công trình nghiên cứu khoa học, một sản phẩm vật chất hay các dịch vụ. Khi cung cấp cho thị trường thế giới một sản phẩm với chất lượng đặc biệt không có đối thủ, thì nước đứng đầu sẽ giành được độc quyền và tự định ra giá cả buộc các nước thành viên tham gia phân công lao động quốc tế phải tuân thủ.

Do ảnh hưởng của cuộc cạnh tranh ngày càng tăng từ phía các nước công nghiệp phát triển khác, trong vòng 20-25 năm gần đây, nước Mỹ đã thay đổi đáng kể *"phạm vi trách nhiệm của mình"*. Rõ ràng đã từ lâu Mỹ không còn đóng vai trò *"lò rèn của thế giới"*, luôn đứng đầu trong sản xuất xe hơi, máy tính, thiết bị điện tử, kỹ thuật xây dựng đường sá và các kỹ thuật chuyên dụng khác. Những sản phẩm trên được sản xuất với chất lượng không hề thua kém mà nhiều khi giá thành còn thấp hơn nhiều so với sản phẩm của Mỹ. Song các nhà sản xuất Mỹ đang nỗ lực giành lại một số vị trí đã bị mất. Điều này được thể hiện rõ trong chiến lược của Chính phủ Liên bang về phát triển KHCN.

Kinh nghiệm hình thành chiến lược KHCN ở nước Mỹ không gắn với việc kế hoạch hoá phát triển một ngành nhất định nào đó, tới sự phát triển khối lượng sản xuất và việc điều tiết vốn đầu tư. Việc Nhà nước không quan tâm tới nền công nghiệp như vậy không phải do đầu tư của khu vực Nhà nước không vượt quá 12% GDP, mà bởi những nguyên tắc cơ bản của nền kinh tế thị trường buộc các nhà sản xuất phải tự tồn tại và thực hiện chiến lược riêng theo khả năng tiêu thụ sản phẩm của mình. Chính sách *"Giải điều tiết"* này được đặc biệt tăng cường vào những năm cầm quyền của Chính quyền

R.Rigân và G.Bush; còn dưới Chính quyền B.Clinton thì chính sách này được thực hiện một cách mềm dẻo hơn.

Nhà nước thường xuyên theo dõi tình hình trong các ngành và các khu vực công nghiệp đã lựa chọn, những ngành và khu vực có ý nghĩa toàn quốc và tác động trực tiếp nhờ: các đòn bẩy về thuế, những khoản hỗ trợ trực tiếp, tạo bầu không khí phù hợp, thuận lợi, các biện pháp ngoại thương có bảo hộ, khuyến khích bằng luật pháp... Vấn đề khác nữa là xác định xem ngành công nghiệp nào sẽ là ngành then chốt trên quan điểm lợi ích toàn dân tộc, trước hết là trong các lĩnh vực cụ thể của nền sản xuất thế giới vào một thời kỳ nhất định nào đó: ở lĩnh vực nào thì Nhà nước có ưu thế hơn so với các thành viên khác cùng tham gia phân công lao động toàn cầu và ở đâu có thể kiếm được lợi nhuận tối đa. 20 năm trước đây, các ngành công nghiệp được ưu tiên là chế tạo ô tô và tàu thủy, luyện kim đen và luyện kim màu chất lượng cao, sản xuất máy tính thế hệ IBM. Hiện nay, những lĩnh vực này không còn được Chính phủ coi là các ngành cơ bản trong nấc thang lợi ích dân tộc.

Đặc điểm quan trọng nhất ở cuối những năm 1980 đầu những năm 1990 là việc chuyển dần các ngành sản xuất này ra nước ngoài. Quan điểm xây dựng xã hội công nghiệp cho rằng phải chuyển các ngành sản xuất cần nguyên liệu và có công nghệ sang các nước thế giới thứ ba gần các nguồn tài nguyên thiên nhiên hơn, sang các nước có đạo luật bảo vệ tài nguyên thiên nhiên lỏng lẻo hơn và có lực lượng lao động rẻ hơn. Chính vì không có sự hỗ trợ của Nhà nước mà các nhà sản xuất Mỹ trong những thập niên gần đây đã không tập trung vào sản xuất ô tô, máy tính, kỹ thuật tiêu dùng, thiết bị thông tin liên lạc... trên lãnh thổ nước Mỹ. Ở các nước công nghiệp mới châu Á và Mỹ La tinh, ngành thu lợi nhuận cao là ngành sản xuất hàng loạt sản phẩm có kỹ thuật phức tạp. Mức độ tự động hoá cao của các quá trình công nghệ đã làm giảm yêu cầu về tay nghề đối với các nguồn lao động và cuối cùng ở nước ngoài đã sản xuất được những sản phẩm không thua kém về chất lượng so với sản phẩm của Mỹ. Việc xoá bỏ các biện pháp bảo hộ đặc biệt về mặt pháp lý đối với phần lớn các mặt hàng công nghiệp sản xuất hàng loạt làm cho hàng hoá nhập khẩu tràn ngập thị trường trong nước, do vậy hạn chế việc sản xuất các mặt hàng tương tự ở Mỹ. Trong điều kiện cạnh tranh không bình đẳng, chỉ có các nhà sản xuất những sản phẩm mới với

trình độ kỹ thuật mà trên thực tế thế giới chưa hề có hoặc các mặt hàng hiếm sản xuất đơn chiếc mới có thể tồn tại được. Chính trong điều kiện này, chính sách công nghệ của Nhà nước đã thể hiện rõ trọng điểm của mình. Rất hợp lý là tỷ phần của các công ty Mỹ trong xuất khẩu những sản phẩm sản xuất hàng loạt truyền thống trên thế giới không ngừng giảm xuống.

Sự khuyến khích và ủng hộ về nhiều mặt của Nhà nước đối với các ngành tiên tiến nhất, cũng như đối với các ngành có ý nghĩa quan trọng cho dân tộc chủ yếu trong các lĩnh vực y tế và quốc phòng là cơ sở cho chính sách khoa học - công nghiệp của Mỹ. Tính năng động và khả năng cải biến linh hoạt cơ cấu sản xuất trong điều kiện của tiến bộ KHCN và việc chuyển hướng ưu tiên theo yêu cầu thị trường được coi là nguyên tắc thống trị trong phát triển công nghiệp. Điều này được thể hiện rất rõ trong Báo cáo kinh tế năm 1998 của Tổng thống B.Clinton trước Quốc hội Mỹ. Trong vòng 5-7 năm tới, cơ sở của chính sách kinh tế Mỹ trước hết vẫn là khả năng mở cửa của nền kinh tế nước này đối với nền kinh tế thế giới, có nghĩa là vẫn duy trì sự cạnh tranh liên tục giữa các nhà sản xuất trong nước và ngoài nước. Những ưu tiên đầu tư quốc gia sẽ dành cho con người, những vấn đề và nhu cầu xã hội của con người và các ngành công nghệ cao. Việc Nhà nước tăng cường hỗ trợ cho một số khu vực kinh tế và cắt giảm từng phần hoặc hoàn toàn khoản hỗ trợ này trong các khu vực khác cho phép hình thành một cơ cấu công nghiệp tối ưu hơn.

Quan điểm mang tính chất nguyên tắc khác trong chính sách của Nhà nước là ủng hộ khu vực tư nhân, nơi nhà kinh doanh quan tâm một cách sống còn đến việc hoàn thiện thường xuyên về mặt kỹ thuật cho sản xuất và nâng cao hiệu quả của nó. Như vậy, cuộc đấu tranh nhằm chống độc quyền trong công nghiệp là một bộ phận cấu thành của chiến lược Nhà nước. Chính sách sản xuất thiết bị truyền thông và hoạt động của hệ thống thông tin liên lạc của Mỹ nói chung là một minh chứng rất rõ cho điều đó.

Chẳng hạn, từ đầu những năm 80, tập đoàn AT&T đã từng độc quyền mạnh trong sản xuất thiết bị thông tin liên lạc và đảm bảo hoạt động của mình, không chỉ ở Mỹ mà ở hầu như một nửa số nước trên thế giới, bắt đầu gặp phải những vấn đề nghiêm trọng về tài chính do cuộc cạnh tranh từ phía các đối thủ trong và ngoài nước (châu Âu và Nhật Bản) đem lại. Đạo luật về "*Chính sách trong lĩnh*

vực thiết bị liên lạc bằng cáp" năm 1984 đã giáng đòn quyết định vào sự độc quyền đã từng vững chắc trước đây của tập đoàn này, giúp phát triển hàng loạt công ty truyền thông độc lập và cạnh tranh lẫn nhau. Song Nhà nước vẫn ủng hộ AT&T sau khi cho phép nó tồn tại với tư cách là một nhà sản xuất lớn nhưng không còn là nhà sản xuất độc quyền nữa. Hiện tại hoạt động của tập đoàn này phần nhiều là do Nhà nước điều tiết (thí dụ trong lĩnh vực ưu đãi về thuế, hạn chế thuế suất đối với liên lạc đường dài) điều này cho phép duy trì được sự cạnh tranh thực tế giữa tất cả các đối tượng trong ngành cả lớn lẫn nhỏ. Sự cạnh tranh tích cực có điều tiết kết hợp với việc hoàn thiện thường xuyên về mặt kỹ thuật đang đem lại hiệu quả rõ rệt ở Mỹ: người tiêu dùng có điều kiện lựa chọn rộng rãi các phương tiện liên lạc, những sáng chế mới nhất được áp dụng, việc thông tin liên lạc được tốt hơn và giản tiện hơn.

Ngoài các ngành truyền thống, ở Mỹ nhiều ngành sản xuất công nghiệp kỹ thuật tiên tiến khác cũng nhận được sự hỗ trợ của Nhà nước. Những ngành giúp xác định mức độ tham gia của đất nước vào cách mạng KHCN toàn cầu và đảm bảo vị trí hàng đầu cho Mỹ. Đối với các ngành sản xuất này vẫn cần nghiên cứu và sản xuất trên diện rộng các loại máy móc, vật liệu mà hiện nay mới chỉ có được trong điều kiện thí nghiệm - thử nghiệm và ứng dụng bước đầu: trong đó có thể kể đến công trình nghiên cứu gen và công nghệ sinh học (kể cả việc chế tạo máy tính điện tử sinh học), sự phát triển công nghệ cáp quang trong ngành điện tử, việc mở rộng phạm vi sử dụng lade và các mặt hàng của chúng, sản xuất kỹ thuật hàng không và máy bay vũ trụ, tích trữ năng lượng và sử dụng các nguồn năng lượng mới, phát triển các vật liệu kết cấu tiên tiến, phát triển ấn loát bằng điện tử.

Nếu nhìn vào các ngành sản xuất tiên tiến nhất mà sự phát triển của chúng quyết định tương lai của cuộc cách mạng KHCN thì Mỹ là nước đứng đầu trên toàn thế giới. Hiện nay, nói chung các công ty của Mỹ đi đầu trong lĩnh vực nghiên cứu và sản xuất các vật liệu tiên tiến và công nghệ sinh học trên thị trường thế giới. Chẳng hạn, vào năm 1986 sau khi các nhà nghiên cứu hãng IBM khám phá ra hiện tượng siêu dẫn nhiệt độ cao thì những công việc chủ yếu để tạo ra các dây siêu dẫn là do Viện Karnegy và trường Đại học John Hopkins của Mỹ thực hiện. Hai công ty siêu quốc gia là

Westinghouse Electric và General Electric hầu như độc quyền về việc sản xuất cấu phần quan trọng nhất này của công nghiệp thế kỷ XXI (trong đó hoàn toàn độc quyền về công nghệ phủ các con chip silic bằng lớp siêu dẫn để nâng cao tốc độ của máy tính). Các nhà sản xuất Nhật Bản mới chỉ tiến hành nghiên cứu những công nghệ đã được nghiên cứu ở Mỹ phù hợp với những điều kiện sản xuất hàng loạt theo dây chuyền. Đáp lại việc thành lập Hội đồng Quốc gia Mỹ về vật liệu siêu dẫn năm 1988. Bộ Thương Mại và Công nghiệp Nhật Bản đã thành lập Hội đồng Tư vấn về vấn đề này với sự tham gia của các chuyên gia các hãng "Toshiba" và "Mitsubishi". Điều đặc biệt là Chính quyền Mỹ đã đồng ý bán một số bí quyết thuộc lĩnh vực này cho người Nhật, song vẫn giữ lại những bí mật mang tính nguyên tắc bằng cách, một mặt Chính phủ Mỹ khuyến khích sự cạnh tranh nhất định đối với các nhà sản xuất tư nhân nhưng mặt khác vẫn đảm bảo cho họ lợi thế sử dụng thông tin cơ bản.

Trong năm 1995, các công ty chuyên về công nghệ sinh học mới tái thiết của Mỹ đã đầu tư vào sản xuất 5,7 tỷ USD và chi cho công tác nghiên cứu khoảng từ 2,4 tỷ đến 2,8 tỷ USD. Các lĩnh vực chủ yếu trong đầu tư nghiên cứu là y tế (69% chi phí), trồng trọt (13%), chăn nuôi (8%), công nghiệp hoá chất và thực phẩm (5%) và một số lĩnh vực khác có sử dụng chất hữu cơ (5%). Ngoài ra Chính phủ Liên bang còn cung cấp gần 2 tỷ USD cho những nghiên cứu trên, chi gần 150 triệu USD cho chính quyền 33 bang. Các thị trường tiêu thụ sản phẩm công nghệ sinh học chính của Mỹ ở nước ngoài là Tây Âu và Nhật Bản. Sau khi ở Mỹ chế tạo được và đưa vào sử dụng những bộ cảm biến sinh học, những thiết bị mà trong thành phần của chúng có những cấu phần sinh học và điện tử, thì ảnh hưởng của công nghệ sinh học đối với sự phát triển công nghiệp của các nước tiên tiến tăng lên đáng kể. Việc phát triển sản xuất hiện vẫn đang trong giai đoạn chuẩn bị, nhưng vì những thiết bị cảm biến sinh học có khả năng xác định các chất và kiểm soát chất lượng một cách siêu chính xác nên trong vòng 1,5 đến 2 năm tới các thiết bị này sẽ được tăng cường sử dụng. Các lĩnh vực hàng đầu trong việc sử dụng thiết bị cảm biến sinh học sẽ là chuẩn đoán bệnh trong y học, dược học, các biện pháp bảo vệ tài nguyên thiên nhiên trong công nghiệp, điều khiển các quá trình công nghệ trong sản xuất, xác định chất lượng đất trồng, không khí và nước. Trong vòng 3-4 năm tới các nhà sản

xuất Mỹ sẽ không vấp phải một sự cạnh tranh gay gắt nào từ phía các nước khác.

Cáp quang là bước ngoặt cách mạng trong tin học và thông tin liên lạc và trở thành đối tượng nghiên cứu của các hãng hoạt động với công nghệ cao. Trong lĩnh vực này các nhà sản xuất Mỹ cũng tạm thời chiếm ưu thế hàng đầu. Nước Mỹ sản xuất một nửa số cáp quang trên thế giới tức là khoảng 1,5 triệu km.

Bộ phận cấu thành quan trọng khác của hệ thống tin học và thông tin liên lạc trong tương lai là các thiết bị vệ tinh - truyền thông. Giống như kỹ thuật vũ trụ nói chung, lĩnh vực này tạm thời là đối tượng hàng đầu của các nhà sản xuất Mỹ. Theo đánh giá của các chuyên gia thì Mỹ vẫn chiếm xuất siêu trong ngoại thương nhờ các thiết bị vệ tinh - truyền thông cho tới cuối thế kỷ 20. Đến nay các nhà sản xuất Mỹ đã ký hợp đồng cung cấp 11 vệ tinh cho Ôxtrâyliya, Nhật Bản, Anh, Luc-xăm-bua và Ấn Độ.

Những nghiên cứu trong phòng thí nghiệm nhằm xây dựng trí tuệ nhân tạo đã chuyển sang giai đoạn sản xuất công nghiệp. Trí tuệ nhân tạo được thể hiện chủ yếu vào các công cụ lao động dưới dạng các thiết bị xử lý - phân tích có khả năng dự báo và xác định chế độ làm việc tối ưu. Kỹ thuật lade quang học, định vị bằng sóng âm và cảm biến được phổ biến rộng rãi hơn cả trong các hệ thống "quan sát bằng máy" dùng để trang bị cho các thế hệ rôbốt công nghiệp mới nhất. Một lĩnh vực khác sử dụng trí tuệ nhân tạo là dịch ngoại ngữ. Nước Mỹ đang đứng đầu về sản xuất các máy phiên dịch các ngôn ngữ châu Âu, chỉ có một số hãng của Nhật Bản có thể cạnh tranh phần nào trong việc chế tạo các máy phiên dịch Anh-Nhật. Nhà nước đã dành cho các nhà sản xuất Mỹ sự giúp đỡ to lớn trong nghiên cứu các vấn đề trí tuệ nhân tạo. Các khoản tiền của Liên bang cấp cho mục đích này tăng từ 188,5 triệu USD năm 1992 lên 272,5 triệu USD năm 1996, trong đó gần 90% là dành cho Bộ Quốc phòng Mỹ. Các nhà sản xuất Mỹ nắm gần 40% thị trường các thiết bị trí tuệ nhân tạo ở Nhật Bản.

Việc cung cấp chương trình cho máy tính là một trong những lĩnh vực sản xuất có hàm lượng khoa học có triển vọng nhất. Chính việc chế tạo kỹ thuật máy tính điện tử đã trở thành truyền thống và được áp dụng nhiều. Mỹ kiểm soát các thị trường thế giới về các chương trình ứng dụng cho máy tính điện tử, nắm hơn 50% giá trị

của thị trường này. Ngoài Mỹ ra, trên thị trường này còn có các nước EU (gần 1/3 giá trị) và Nhật Bản (1/5). Theo số liệu của các nhà kinh tế, giá trị của việc sản xuất các chương trình cho máy tính của Mỹ chiếm không dưới 2% GDP.

Mỹ còn đứng đầu cả trong kỹ thuật chế tạo lẫn trong lĩnh vực kỹ thuật chính xác chuyên dụng, cả trong chế tạo các hệ thống CAD/CAM lẫn trong chế tạo các thiết bị y học chính xác. Ý nghĩa của chính sách KHCN là ở chỗ, luôn luôn duy trì vị trí hàng đầu của Mỹ trên thế giới, xét trên phương diện cách mạng KHCN, phấn đấu để Mỹ trở thành nơi thí nghiệm nghiên cứu khoa học đặc biệt và sản xuất thử nghiệm, trên cơ sở sử dụng hoàn toàn ưu thế chủ yếu và tiềm năng khoa học mà trên thế giới không đâu có.

Nếu tất cả những điều nêu trên đều thuộc các hướng chiến lược trong chính sách công nghiệp của Nhà nước thì sau đây cần phải xem xét chiến thuật thực hiện chúng. Trước hết là sự tham gia của Nhà nước vào quá trình sản xuất cũng như vào hoạt động nghiên cứu khoa học, cơ sở ưu tiên kinh tế của bất kỳ nước nào trong thế giới hiện đại.

Tuỳ thuộc vào tình hình kinh tế cụ thể mà Mỹ mua lại một số xí nghiệp không còn mang lại lợi nhuận mong muốn cho giới chủ, hoặc tiến hành phi quốc hữu hoá. Cần nhấn mạnh rằng, tại các cuộc bán đấu giá đã không hạn chế việc bán lại các tài sản Liên bang đã bán trước đó.

Trong thập niên vừa qua, các quá trình chuyển đổi trong nền công nghiệp Mỹ ngày càng có ý nghĩa quan trọng trong chiến lược của Nhà nước. Việc Chính phủ cắt giảm mua vũ khí và những bộ phận bổ sung cho kỹ thuật quân sự làm suy giảm sản xuất trong tổ hợp công nghiệp quân sự Mỹ. Nhà nước không chịu trách nhiệm về các ngành sản xuất bị đổ vỡ, song Nhà nước lại sử dụng triệt để các nguồn lao động được giải phóng do chuyển đổi sản xuất và không được chuyển công tác. Hội đồng Thích ứng Kinh tế trực thuộc Tổng thống Mỹ do Bộ trưởng Bộ quốc phòng đứng đầu với 18 bộ và cơ quan thành viên đã được thành lập. Hội đồng chi tiền và kiểm soát tình hình ở các vùng, nơi có nhiều công nhân dư thừa từ các đơn vị sản xuất quốc phòng. Hội đồng còn tổ chức việc làm cho một bộ phận trong số công nhân này, bảo đảm một hệ thống tái đào tạo chuyên môn thống nhất cho họ.

Bảo trợ khoa học để bành trướng công nghệ

Rõ ràng rằng, địa vị hàng đầu của một nước trong nền sản xuất công nghệ cao trên thế giới được củng cố nhờ hoạt động nghiên cứu khoa học mạnh mẽ và nguồn phát minh sáng chế dồi dào trong nước, khi nước đó đang có ý đồ lấp chỗ trống nhất định trên thị trường hàng hoá có hàm lượng khoa học cao và công nghệ tiên tiến trên thế giới.

Nước Mỹ đã soạn thảo một chính sách nghiên cứu khoa học khá hiệu quả để duy trì ưu thế quốc gia trong các ngành sản xuất công nghệ cao trên thế giới và để chống lại các đối thủ cạnh tranh hiện thời và có thể có (như Tây Âu, Nhật Bản, Nga, Trung Quốc và các nước công nghiệp mới).

Trong vòng 5-7 năm gần đây, mức tăng chi phí hàng năm của Nhà nước trong lĩnh vực nghiên cứu khoa học ở Mỹ trung bình là 10%. Từ năm 1987 đến năm 1997, NSF đã tăng gấp đôi số vốn cấp và chi 70% số tiền được cấp trực tiếp cho các tập thể sáng tạo, ưu tiên cho đội ngũ kỹ sư và các nhà khoa học trẻ có triển vọng. Trong những công trình nghiên cứu khoa học và thiết kế thử nghiệm, tiền cấp tập trung chủ yếu cho các nghiên cứu đa ngành có khả năng đem lại hiệu quả đồng thời cho nhiều ngành khác nhau, thí dụ như công nghệ thu nhận và tích trữ các dạng năng lượng mới v.v...

Chủ đầu tư chính cho các lĩnh vực nghiên cứu độc lập là ngành công nghiệp, ngành này chi vào đây hơn 50% tổng số đầu tư tư bản trực tiếp. Chính trong nền công nghiệp cũng thực hiện một khối lượng lớn các chương trình nghiên cứu được Nhà nước tài trợ. Bởi vậy, sự đóng góp thực tế của công nghiệp Mỹ cho việc tiến hành nghiên cứu khoa học và thiết kế thử nghiệm đã lên tới 70%.

Ngoài việc đầu tư trực tiếp cho các công trình nghiên cứu khoa học, kể cả cho các công ty tư nhân, Nhà nước còn áp dụng một cách có hiệu quả biện pháp đảm bảo ưu đãi về thuế. Ở Mỹ các bộ phận nghiên cứu và thử nghiệm thuộc các công ty đều được hưởng chế độ giảm thuế. Mức giảm thuế thường thay đổi, thí dụ trong vòng 10 năm lại đây đã thay đổi 4 lần vào các năm 1986, 1988, 1989 và 1990. Ngoài việc tăng cường giảm thuế, còn có thể cắt giảm thêm mức thuế đánh vào lợi nhuận của toàn bộ các công ty công nghiệp và điều này đôi khi làm cho tổng số thuế nói chung giảm tới 50%. Hai chuyên gia người Mỹ là D.Bayli và K.Laurens đã cho rằng nhờ giảm thuế, mà

các hãng, bắt đầu từ năm 1994, đã tăng 4% đầu tư của mình để tiến hành công tác nghiên cứu khoa học. Điều này đã làm thay đổi khuynh hướng giảm đầu tư tư bản cho công tác nghiên cứu của các công ty công nghiệp tư nhân.

Các chương trình KHCN

1. Các chương trình siêu lộ thông tin của Mỹ

1.1. Chương trình máy tính và truyền thông tính năng cao

Chương trình này được chấp nhận từ đầu những năm 90, do Phó Tổng thống A. Gore phê chuẩn. Thông qua Chương trình này, Chính phủ Mỹ tài trợ cho các công trình NCPT :

- Nghiên cứu chế tạo các siêu máy tính mạnh hơn nữa;
- Nghiên cứu đưa vào vận hành các mạng máy tính mạnh hơn và mạng quốc gia siêu cao tốc mới mạnh hơn;
- Phát triển các phần mềm phức tạp và tinh vi hơn. Mạng này sẽ do khu vực tư nhân xây dựng nhưng được Nhà nước Liên bang khuyến khích và trợ giúp công nghệ.

Ngoài ra, Chương trình này còn cung cấp cho các nhà khoa học và kỹ sư các công cụ và huấn luyện họ vượt qua các thách thức.

1.2. Dự án thành lập Đơn vị đặc nhiệm về cơ sở hạ tầng thông tin

Chính sách của Chính phủ về thông tin và về liên lạc viễn thông đã không theo kịp các phát triển mới về công nghệ liên lạc viễn thông và máy tính. Kết quả là các quy chế của Chính phủ có xu thế kiềm chế sự cạnh tranh và làm chậm công tác triển khai công nghệ cao. Ví như nếu không có môi trường điều tiết nhất quán và ổn định thì các nhà đầu tư tư nhân sẽ ngần ngại đầu tư vào xây dựng mạng quốc gia về liên lạc viễn thông cao tốc cho thế kỷ XXI. Đó chính là lý do mà Chính phủ Mỹ cho thành lập Đơn vị Đặc nhiệm cấp Liên bang, trực thuộc Hội đồng Kinh tế Quốc gia, sẽ làm việc với Quốc hội và với khu vực tư nhân để triển khai cơ sở hạ tầng thông tin quốc gia.

1.3. Chương trình công nghệ về cơ sở hạ tầng thông tin

Mục tiêu của Chương trình này là trợ giúp khu vực công nghiệp phát triển phần cứng và phần mềm cần thiết, phục vụ việc ứng dụng toàn diện và có hiệu quả các công nghệ tiên tiến về máy

tính và mạng trong các lĩnh vực chế tạo máy, chăm sóc sức khỏe, đào tạo thường xuyên và thư viện.

1.4. Thành lập Quỹ cho các đề án pilot về mạng

Thông qua Cục Liên lạc và Thông tin Quốc gia (NTIA) của Bộ Thương mại, Nhà nước sẽ cung cấp những khoản tài trợ thích hợp cho trường học của các bang, các thư viện quận và các đơn vị phi lợi nhuận khác, để cho họ có thể mua sắm máy tính và thiết bị nối mạng, phục vụ việc học từ xa và kết nối với các mạng máy tính như Internet. Các đề án pilot đó sẽ chứng minh lợi ích của việc lập mạng cho các cộng đồng giáo dục và thư viện.

1.5. Phổ biến thông tin cấp Liên bang

Mỗi năm, Chính phủ Liên bang chi hàng tỷ USD để thu thập và xử lý thông tin (dữ liệu kinh tế, dữ liệu về môi trường và thông tin công nghệ). Tiếc thay, trong khi nhiều thông tin rất có giá trị đó, nhiều người cần sử dụng, nhưng người ta hoặc là không biết đến sự tồn tại của chúng, hoặc không biết làm thế nào để với tới chúng. Vì vậy, Chính phủ Mỹ cam kết sẽ dùng công nghệ mới về máy tính và mạng để mọi công dân đều có thể tiếp cận được. Ngoài ra, Chính phủ sẽ có các chính sách thông tin Liên bang nhất quán, bảo đảm thông tin Liên bang, cung cấp với giá phải chăng cho càng nhiều người sử dụng càng tốt, trong khi vẫn có chính sách khuyến khích sự tăng trưởng cho công nghiệp thông tin.

1.6. Vận tải và các cơ sở hạ tầng khác

Một trong những thách thức lớn nhất mà Mỹ phải đương đầu là khôi phục và bảo dưỡng tốt các kho tàng khổng lồ, các phương tiện hạ tầng đã có sẵn. Với ý tưởng đó, Chính phủ xem xét và đề ra chương trình nghiên cứu tổng hợp, nhằm mục đích nâng cao tính năng kỹ thuật và tuổi thọ cho các công trình hạ tầng hiện có. Ngoài ra, chương trình này sẽ giải quyết một cách có hệ thống các vấn đề về công nghệ đánh giá và kỹ thuật tái tạo. Một chương trình chiến lược để phát triển những công nghệ mới nhằm đánh giá điều kiện vật lý của hạ tầng quốc gia, cùng với các kỹ thuật để sửa chữa và phục hồi các cơ cấu đó, bảo dưỡng hữu hiệu hạ tầng cơ sở cần thiết cho sự tăng trưởng kinh tế.

Để tạo lập hệ thống vận tải cấp thế giới, Mỹ phải đáp ứng các thách thức cả về sự ách tắc giao thông ngày càng tăng ở nhiều nơi,

lẫn nhu cầu phải bảo dưỡng một khối lượng cơ sở vật chất trị giá tới hơn 200 tỷ USD.

2. Chương trình Sáng kiến công nghệ nano của Mỹ nhằm hướng tới cuộc cách mạng công nghiệp tương lai

Trong bản yêu cầu cấp ngân sách cho TK 2001 của Tổng thống Clinton có một khoản tăng 227 triệu USD đầu tư của Chính phủ vào NCPT công nghệ nano. Chính quyền Clinton đã coi chương trình đầu tư xúc tiến ban đầu này với tên gọi “Sáng kiến Công nghệ Nano Quốc gia” (National Nanotechnology Initiative - NNI) là ưu tiên hàng đầu. Các lĩnh vực đang phát triển của các ngành khoa học nano và kỹ nghệ nano (nano-engineering) - tức là khả năng điều khiển và dịch chuyển vật chất đang dẫn đến một sự hiểu biết chưa từng có về vật chất. Những phát triển đó dường như đang làm thay đổi phương pháp thiết kế và chế tạo ra mọi thứ từ vắc xin, đến máy tính, lớp xe hơi và cả những đồ vật mà chúng ta còn chưa hình dung ra được.

Khoản chi ngân sách trên, cao gấp gần gấp hai lần so với đầu tư trong TK 2000 có tác dụng củng cố các ngành khoa học và tạo ra các cơ hội hợp tác giữa các lĩnh vực. Các cơ quan tham gia NNI gồm có NSF, DOD, DOE, Viện Y tế Quốc gia (NIH), NASA và Viện Tiêu chuẩn và Công nghệ Quốc gia thuộc Bộ Thương mại (NIST). Khoảng 70% khoản ngân sách được yêu cầu cấp cho NNI sẽ được dùng để tài trợ cho các nghiên cứu tại các trường đại học, điều này sẽ giúp đáp ứng nhu cầu đang tăng lên về số cán bộ có kỹ năng KHCN nano. Nhiều trong số các mục tiêu nghiên cứu có thể sẽ phải mất 20 năm hoặc hơn nữa mới đạt được, nhưng điều đó càng thể hiện rõ vai trò quan trọng của Chính phủ Liên bang.

Tài trợ (theo cơ quan)

	Theo TK 2000 (triệu USD)	Theo TK 2001 (triệu USD)	Tỷ lệ tăng (%)
Quỹ Khoa học Quốc gia	97	217	124
Bộ Quốc Phòng	70	110	57
Bộ Năng lượng	58	96	66
NASA	4	20	400
Bộ Thương mại	8	18	125
Viện y-tế Quốc gia	32	36	13
Tổng số	270	497	84

Công nghệ nanô là một lĩnh vực mới và tác dụng tiềm năng của nó rất đáng chú ý: Chương trình Sáng kiến Công nghệ Nanô đã thành lập Quỹ "Những thách thức lớn" (Grand Challenges) để tài trợ cho các nhóm nghiên cứu, bao gồm nhiều lĩnh vực và ngành giáo dục, trong đó có cả các trung tâm, các hệ thống đang tiến hành nghiên cứu vì những mục tiêu lớn và lâu dài. Một số đột phá tiềm năng có thể đạt được bao gồm:

- Giảm thiểu toàn bộ các tư liệu của Thư viện Quốc hội vào trong một thiết bị chỉ nhỏ bằng một viên đường bằng cách làm tăng dung tích bộ nhớ của các thiết bị điện tử lưu trữ tin lớn đến mức hàng triệu triệu bit (terabit), điều này sẽ làm tăng khả năng lưu trữ của bộ nhớ lên gấp hàng nghìn lần;
- Chế tạo nguyên vật liệu và sản phẩm theo cách thức từ dưới lên, có nghĩa là khởi đầu chế tạo chúng từ ở mức nguyên tử và phân tử. Kiểu chế tạo từ dưới lên sẽ cần ít nguyên liệu hơn và gây ô nhiễm ít hơn;
- Triển khai các vật liệu cứng hơn thép 10 lần nhưng phần trọng lượng để chế tạo các phương tiện đi trên đất liền, trên biển, trong không gian và Vũ trụ lại nhẹ hơn và có hiệu suất nhiên liệu cao hơn;
- Nâng cao tốc độ xử lý của máy tính và hiệu suất của các tranzito cực kỳ nhỏ và của các vi mạch bộ nhớ lên đến hệ số hàng triệu, làm cho tốc độ của Pentium III ngày nay dường như vẫn còn chậm;
- Dùng kỹ thuật nanô để đưa vào cơ thể con người các tác nhân tương phản để phát hiện các tế bào ung thư và tiêu diệt chúng;
- Loại bỏ tất cả những tạp chất gây ô nhiễm khó nhận biết nhất ở trong nước và không khí nhằm đem lại một môi trường trong sạch hơn và làm cho nước có thể uống được một cách an toàn.
- Tăng gấp đôi hiệu suất năng lượng của các pin mặt trời.

Chiến lược đầu tư của NNI:

Chương trình xúc tiến này được xây dựng dựa trên các chương trình công nghệ nanô trước đây và hiện tại, bao gồm cả một số đầu tư ban đầu cho các cơ quan đang tham gia. Chiến lược nghiên cứu

được làm cân đối theo các cơ chế sau: nghiên cứu cơ bản, Quỹ những Thách thức lớn, các trung tâm và các mạng vượt trội (centers and networks of excellence), cơ sở hạ tầng nghiên cứu các chương trình liên quan đến nhân lực, đạo đức, luật pháp và xã hội. Ban đầu, chương trình xúc tiến này sẽ hỗ trợ năm dạng hoạt động sau:

- Nghiên cứu cơ bản dài hạn về khoa học và kỹ thuật nano dựa trên sự hiểu biết sâu rộng với những đột phá tiềm tàng trong các lĩnh vực như vật liệu và chế tạo, điện tử nano, y học, chăm sóc sức khỏe môi trường, năng lượng, công nghiệp hoá chất và dược phẩm, công nghệ sinh học và nông nghiệp, máy tính và công nghệ thông tin và an ninh quốc gia. Sự đầu tư này sẽ tạo ra một sự hỗ trợ cần thiết cho các nhà điều tra và các nhóm nhỏ đang tiến hành các nghiên cứu cơ bản, các hoạt động sáng tạo và sẽ thúc đẩy mối quan hệ hợp tác giữa phòng thí nghiệm Liên bang với ngành công nghiệp, các trường đại học và giữa các cơ quan với nhau;
- Quỹ những thách thức lớn;
- Các trung tâm và các mạng vượt trội sẽ khuyến khích nối mạng nghiên cứu và chia sẻ các phương tiện nghiên cứu. Các trung tâm nghiên cứu công nghệ nano này sẽ đóng một vai trò quan trọng trong việc triển khai và sử dụng các công cụ đặc biệt và thúc đẩy các mối quan hệ hợp tác trong những năm tới;
- Các cơ sở hạ tầng nghiên cứu sẽ được tài trợ để trang bị các thiết bị đo lường, khí cụ, các phương tiện lập mô hình, mô phỏng và dành cho người sử dụng. Mục đích là nhằm phát triển một cơ sở hạ tầng tiện lợi và linh hoạt để sao cho các khám phá và các phát minh mới có thể được giới công nghiệp Mỹ thương mại hoá một cách nhanh chóng;
- Các chương trình liên quan đến đạo đức luật pháp, xã hội và các cố gắng giáo dục và đào tạo nhân lực sẽ được tiến hành nhằm tạo ra một thể hệ nhân lực mới, có tay nghề cao, cần thiết cho sự tiến bộ nhanh chóng trong lĩnh vực công nghệ nano. Ảnh hưởng của công nghệ nano tới xã hội trên các phương diện luật pháp, đạo đức, xã hội, kinh tế và chuẩn bị nhân lực sẽ được nghiên cứu kỹ lưỡng. Nghiên cứu này sẽ giúp chúng ta nhận ra trước các vấn đề có khả năng xảy ra và có

thể phòng tránh một cách có hiệu quả trong tương lai bằng các biện pháp cần tiến hành ngay hôm nay.

Tài trợ theo chương trình đầu tư nghiên cứu của NNI

	Nghiên cứu cơ bản	Quỹ những thách thức lớn	Trung tâm và mạng lưới vượt trội	Cơ sở hạ tầng nghiên cứu	Đạo đức, pháp luật xã hội và nhân lực	Tổng số
TK 2001 (triệu USD)	195	110	77	87	28	497

Nguồn: The White House, 1/2000

Hợp tác quốc tế

Văn phòng Chính sách KHCN trong Nhà trắng đóng vai trò chính trong hợp tác quốc tế về KHCN thông qua Ban An ninh và Quan hệ quốc tế của nó. Mục đích của Ban này là thúc đẩy về mặt chiến lược sự đóng góp của KHCN cho an ninh quốc gia, ổn định toàn cầu và thịnh vượng kinh tế. Mục đích nền tảng của Ban này là tăng cường hợp tác khoa học quốc tế để hỗ trợ cho các mục tiêu KHCN và chính sách đối ngoại của Mỹ. Ban này tiến hành các bước cụ thể để nâng cao hợp tác khoa học trong cả các tổ chức đa phương và các quan hệ song phương nhằm thúc đẩy nghiên cứu khoa học mũi nhọn phục vụ các lợi ích và mục tiêu chung. Mỹ có 33 hiệp định khung song phương về KHCN, các diễn đàn đa phương gồm có OECD, G8, APEC, Diễn đàn Thượng đỉnh châu Mỹ... Thêm vào đó, ưu tiên để giảm bớt những rào cản cho sự hợp tác hiệu quả gồm:

- Giảm bớt các hàng rào hành chính đối với sự hợp tác (như thuế, visa, di cư, hải quan, và các hạn chế khác đối với việc nhập khẩu các thiết bị khoa học);
- Duy trì sự tiếp cận mở với các cơ sở nghiên cứu khoa học quốc tế;
- Tăng cường điều phối quốc tế trong việc lập kế hoạch các dự án và chương trình khoa học lớn.

Năm 1993, Tổng thống Mỹ lúc đó là B. Clinton đã thành lập Hội đồng KHCN Quốc gia do chính bản thân Tổng thống làm Chủ

tịch, thành viên Hội đồng này là Phó Tổng thống, Trợ lý Tổng thống về KHCN, các Bộ trưởng trong nội các và những người đứng đầu các cục có trách nhiệm đáng kể về KHCN và các viên chức Nhà trắng khác. Trong hội đồng này có ủy ban về khoa học và công nghệ quốc tế với mục đích tăng hiệu quả và năng suất tổng thể của các nỗ lực Liên bang trong khoa học và công nghệ quốc tế.

Các mục tiêu và chiến lược hợp tác quốc tế về KHCN của Mỹ bao gồm:

1. Duy trì và quản lý một cách chắc chắn các tài nguyên khí quyển, biển và đất, gồm cả hệ thống khí hậu trái đất.

Chiến lược: Chính phủ Mỹ sẽ tham gia vào một loạt các hoạt động bao gồm các thỏa thuận song phương, khu vực và đa phương; thực thi các hiệp định quốc tế; các cuộc đối thoại song phương và đa phương với các nước chủ chốt; và các hoạt động song phương và khu vực nhằm nâng cao năng lực của các nước đang phát triển và thúc đẩy hợp tác khu vực về các vấn đề môi trường xuyên biên giới.

2. Giảm các nguy cơ đối với sức khỏe và môi trường từ các hóa chất độc, các chất thải độc hại, sự phát sinh và lan tràn các bệnh truyền nhiễm.

Chiến lược: thúc đẩy sự quản lý an toàn các chất độc và các chất thải độc hại và nhằm giảm sự lây lan của bệnh truyền nhiễm, Chính phủ Mỹ sẽ tham gia vào một loạt hoạt động bao gồm các thỏa thuận song phương, khu vực và đa phương; thực thi các hiệp định quốc tế; các đối thoại song phương và khu vực và các hoạt động xây dựng năng lực để thúc đẩy hợp tác khu vực về các vấn đề môi trường xuyên biên giới.

3. Thúc đẩy tiếp cận mở tới các vấn đề vượt ra ngoài thẩm quyền quốc gia, bao gồm đại dương và vũ trụ, theo luật pháp quốc tế.

Chiến lược: Chính phủ Mỹ sẽ thực hiện một loạt các hoạt động bao gồm các thỏa thuận song phương, khu vực và đa phương. Đặc biệt các hiệp định song phương về KHCN sẽ được sử dụng để thúc đẩy sự tiếp cận của Chính phủ Mỹ tới các viện nghiên cứu và các cơ quan KHCN trong các lĩnh vực hỗ trợ các lợi ích của Mỹ về môi trường, sức khỏe, kinh tế và an ninh.

4. Đẩy mạnh các quan hệ song phương và khu vực và các thể chế đa phương.

Chiến lược: Chính phủ Mỹ sẽ tiến hành các hoạt động nhằm xây dựng những mối quan hệ song phương và khu vực. Các hoạt động này bao gồm, chuyển giao công nghệ, hợp tác KHCN hay tài trợ và tham gia vào các hội nghị, hội thảo.

5. Đảm bảo cho khoa học được hiện diện, và được lồng vào, trong quá trình xây dựng chính sách đối ngoại của Mỹ, và thúc đẩy lợi ích của cộng đồng khoa học Mỹ.

Chiến lược: Bộ Ngoại giao Mỹ sẽ áp dụng một số phương pháp để kết hợp tốt hơn KHCN vào quá trình ra quyết định chính sách đối ngoại. Ngoài việc tham khảo các cơ quan kỹ thuật chuyên môn, các cơ quan nghiên cứu hàn lâm, các cơ quan khoa học quốc tế và các tổ chức phi chính phủ, Bộ Ngoại giao Mỹ sẽ có một cố vấn khoa học riêng để hỗ trợ cho việc trao đổi thông tin giữa các nhà khoa học và nhóm xây dựng chính sách đối ngoại. Bộ Ngoại giao cũng sẽ sử dụng các tổ chức khoa học đa quốc gia hiện có, và nếu cần thiết có thể lập ra các tổ chức mới, để tư vấn cho các nhà hoạch định chính sách về các vấn đề chính sách đối ngoại quan trọng.

6. Tăng cường ngoại giao công và hướng ngoại

Chiến lược: tiến hành các chiến lược công vụ và ngoại giao công toàn diện để giải thích vị trí của Mỹ trong các vấn đề then chốt về khoa học, môi trường và đại dương. Các hoạt động sẽ bao gồm các quan hệ thông tấn; tiếp cận tới các tổ chức phi chính phủ, các đại diện công nghiệp và thương mại, và các đối tượng mục tiêu khác, và sự phổ biến các thông tin chung về các chiến lược của Chính phủ Mỹ.

Nguồn tài chính cho hoạt động và các chương trình KHCN quốc tế được lấy từ ngân sách của các cơ quan có các trách nhiệm liên quan đến KHCN. Thông thường, phần lớn hợp tác KHCN quốc tế được thực hiện trên cơ sở song phương.

Mỹ có trên 200 nhân viên khoa học chuyên trách và bán chuyên trách làm việc tại 180 đại sứ quán và các ủy ban trên toàn thế giới. Tại một số nước còn có các đại diện của các tổ chức khoa học chuyên như NSF (ở Tokyo và Pa-ri) và NASA (ở Mat-xcơ-va).

CANADA

Hướng tới nền kinh tế đổi mới trên cơ sở tri thức

Chính sách phát triển KHCN

Canada đang chuyển hướng nhanh sang một xã hội tri thức, đầu tư mạnh vào nghiên cứu ở trường đại học, tạo lập quan hệ đối tác trong nước, các doanh nghiệp công nghệ cao với quy mô vừa và nhỏ và xa lộ thông tin. Canada, một nước có công nghệ mới chủ yếu từ nhập khẩu, hiện đang kiên trì tạo lập môi trường hiệu quả cải thiện sự đóng góp của Canada vào KHCN thế giới, hỗ trợ cho việc tiếp cận đến vốn tri thức toàn cầu.

Tổng chi phí của Canada cho NCPT đã đạt 9.363 triệu USD năm 1998, đứng hàng thứ 7 trên thế giới. So với chi phí đầu tư của năm 1996 (9.606 triệu USD), chi phí này giảm khoảng 3%. Chi phí NCPT do doanh nghiệp đầu tư giữ ở mức tương đối ổn định từ nhiều năm nay, tăng từ 5.970 triệu USD năm 1986 lên 5.985 triệu USD năm 1998.

Năm 1999, Chính phủ đã tài trợ khoảng 11% chi phí NCPT của Canada. Doanh nghiệp tài trợ khoảng 63% và các trường đại học đầu tư 24%. So với hầu hết các nước OECD, đầu tư của trường đại học ở mức tương đối cao trong tổng chi phí đầu tư của Canada.

Theo Tiến sĩ Gilbert Normand, Bộ trưởng Bộ Khoa học, Nghiên cứu và Phát triển, chính sách KHCN của Canada dựa trên cơ sở phương trình: tri thức cộng đổi mới bằng tăng hiệu suất. Kể từ khi Thủ tướng Chretien nhậm chức năm 1993, Chính phủ Canada đã xây dựng và thực hiện nhiều chương trình nhằm cải thiện các yếu tố của phương trình này. Khung chính sách KHCN cơ bản của Chính phủ như sau:

- Tài trợ và thực hiện nghiên cứu khoa học để hỗ trợ các nhiệm vụ của các bộ và cơ quan;
- Hỗ trợ nghiên cứu ở các trường đại học, bệnh viện, các cơ quan nghiên cứu phi Chính phủ và hỗ trợ Mạng lưới các Trung tâm Tiên tiến;
- Hỗ trợ cho NCPT của khu vực tư nhân.

Một yếu tố cơ bản khác trong chính sách KHCN của Canada là đề ra các ưu tiên. Năm 1996, Canada đã thiết lập Hội đồng Tư vấn KHCN (ACST). ACST tư vấn chuyên môn về các chính sách KHCN, các mục tiêu và vấn đề cấp bách cho Thủ tướng và Hội đồng Liên minh Kinh tế của Văn phòng Phủ Thủ tướng Canada. ACST có nhiệm vụ đặc biệt theo dõi tiến trình chuyển đổi của Canada sang nền kinh tế tri thức, như làm thế nào để gia tăng số lượng người Canada có trình độ chuyên môn cần thiết và làm thế nào để Chính phủ và ngành công nghiệp cộng tác với nhau trong việc đưa các công nghệ mới vào sản phẩm, quy trình và dịch vụ. ACST đã thiết lập 3 ban chuyên gia báo cáo về các vấn đề : 1) Phát triển kỹ năng, 2) KHCN thế giới và 3) Thương mại hoá nghiên cứu của trường đại học.

Các nguyên tắc cơ bản trong chiến lược KHCN hướng vào thế kỷ XXI

- Tăng cường hiệu quả của đầu tư quốc gia cho hoạt động NCPT ở cấp Liên bang thông qua chất lượng và tính hữu ích của các hoạt động đó. Tiến hành rà soát lại việc đầu tư tài chính cho các hoạt động nghiên cứu KHCN và khuyến khích hợp tác với bên ngoài;
- Khai thác lợi ích của quan hệ hợp tác. Các bộ, ngành phải tăng cường hợp tác trong nội bộ và hợp tác với bên ngoài. Cố gắng tích hợp các kết quả nghiên cứu thuộc các lĩnh vực khoa học xã hội và khoa học tự nhiên;
- Đẩy mạnh nghiên cứu trong lĩnh vực dịch vụ mang tính chất công cộng. Yêu cầu các cơ sở công nghiệp trước khi tiến hành đổi mới công nghệ phải tiến hành đánh giá độ mạo hiểm của công nghệ mới. Các cơ quan quản lý Nhà nước phải sử dụng phương tiện truyền thông để tăng cường cung cấp thông tin cho dân chúng;
- Tạo mọi điều kiện để công chúng tham gia vào việc xây dựng hệ thống tiêu chuẩn đo lường và sở hữu trí tuệ;
- Đẩy mạnh việc xây dựng cơ sở hạ tầng về thông tin. Xa lộ thông tin sẽ giúp Canada chiếm vị trí cao trong lĩnh vực NCPT, cũng như tạo điều kiện cho Canada tăng cường chất lượng của các hoạt động kinh tế và dịch vụ xã hội khác;

- Mở rộng mối quan hệ giữa Canada với cộng đồng khoa học quốc tế;
- Thúc đẩy nền văn hoá khoa học trong các trường đại học và trong cộng đồng xã hội.

Chiến lược KHCN của Canada đã đề xuất một loạt kiến nghị với Chính phủ như sau:

- Chính phủ cần khuyến khích các đối tượng xã hội tham gia vào phát triển KHCN. Chính phủ phải thay đổi chức năng của mình theo hướng thiên về việc tạo ra môi trường thuận lợi cho hoạt động công nghiệp;
- Chính phủ phải thích nghi với vai trò mới của mình, từ chỗ là chủ thể độc nhất tiến hành đổi mới, nay trở thành một trong những thành phần tham gia đổi mới;
- Phát triển bền vững phải trở thành khái niệm trung tâm;
- Thay vì chú trọng vào năng lực công nghệ của từng hãng, nay chuyển sang chú trọng vào mối quan hệ giữa các hãng;
- Chính sách thương mại phải tích cực hơn trong bối cảnh biến đổi KHCN toàn cầu;
- Việc giảm ngân sách của Nhà nước cấp cho KHCN không được ảnh hưởng tới việc tăng tài chính cho các hãng có vị trí chiến lược và không gây ra nạn thất nghiệp;
- Thay vì sử dụng các công cụ KHCN một cách riêng lẻ, chuyển sang sử dụng các công cụ đó một cách đồng bộ trong hệ thống đổi mới quốc gia.

Các chương trình và dự án KHCN chủ chốt

Đứng hàng đầu của chiến lược đổi mới của Canada là Sáng kiến về cơ sở hạ tầng "Kết nối người Canada". Sáng kiến này có mục tiêu làm cho mọi người dân Canada có thể tiếp cận đến cơ sở hạ tầng xa lộ thông tin của đất nước. Đến năm 1999, Canada đã kết nối tất cả các trường công và thư viện công vào Internet và đã đầu tư 35 triệu USD để xây dựng mạng nghiên cứu truyền bằng sợi quang đầu tiên có tốc độ cao nhất thế giới (CA*net-3). Cũng trong sáng kiến này, tháng 6/2000, Canada tuyên bố lựa chọn 12 dự án "Cộng đồng thông minh" trong mỗi tỉnh ở phía Bắc và ở các cộng đồng người bản địa của các tỉnh. Các "Cộng đồng thông minh" này sử dụng CNTT

theo phương thức mới và đổi mới nhằm trang bị cho dân cư của cộng đồng, các cơ quan tổ chức và các khu vực, v.v.. các dịch vụ chăm sóc sức khỏe, đào tạo, giáo dục và kinh doanh tốt hơn.

Chương trình Chung vốn Phát triển Công nghệ Canada (TPC), được thành lập năm 1996, do khu vực công nghiệp Canada quản lý, là quỹ đầu tư cho công nghệ và là một yếu tố chủ yếu của chiến lược KHCN của Canada. Quỹ này hỗ trợ nghiên cứu, phát triển và đổi mới các công nghệ môi trường, triển khai các công nghệ (công nghệ sản xuất và chế biến tiên tiến, vật liệu tiên tiến, công nghệ sinh học, CNTT) và công nghệ hàng không vũ trụ và quốc phòng. Đến tháng 11/2000, TPC đã đầu tư 770 triệu USD cho 113 dự án và các dự án này đã nhận được tài trợ tư nhân là 3,23 tỷ USD.

Một sáng kiến đổi mới nữa của Liên bang là sáng kiến "Chiến lược Tạo lập Cơ hội của Canada", được khởi xướng năm 1998. Sáng kiến này có mục tiêu thu nhận tri thức và kỹ năng thông qua việc hỗ trợ tài chính cho sinh viên, khuyến khích các gia đình tiết kiệm tiền cho giáo dục bằng cách để ra các kế hoạch tiết kiệm tiền cho giáo dục và trợ giúp người trưởng thành nâng cao trình độ chuyên môn.

Hội đồng Nghiên cứu Quốc gia (NRC) là công cụ chủ chốt của Chính phủ để hỗ trợ cho nghiên cứu khoa học, phát triển và đổi mới. Hội đồng chịu trách nhiệm về các chương trình và sáng kiến KHCN của Canada. "Chương trình Hỗ trợ Nghiên cứu Công nghiệp (IRAP) đã được xây dựng cách đây 50 năm, nhằm tư vấn kỹ thuật cho hơn 12.000 doanh nghiệp vừa và nhỏ hàng năm và khi cần thiết cũng hỗ trợ kinh phí cho các hoạt động NCPT. Chương trình được phát triển rộng khắp ở các vùng ven biển, thông qua một mạng lưới gồm hơn 130 thành viên đại diện cho các cơ quan nghiên cứu, trung tâm nghiên cứu, trường cao đẳng và đại học và các hội công nghiệp của các tỉnh. Những sáng kiến mới gần đây của NRC là:

Sáng kiến "Canada Đại Tây Dương" trị giá 451,9 triệu USD, trong thời hạn 5 năm, được khởi xướng từ tháng 6 năm 2000, là sự kết hợp đầu tư có tính chiến lược và các sáng kiến nhằm tạo lập quan hệ đối tác ở vùng ven biển phía Đông của Canada. Sáng kiến này cũng hỗ trợ cho việc phát triển mở rộng các cơ sở của NRC, cho quỹ đầu tư và đào tạo.

Viện Thương mại Điện tử của NRC, có trụ sở ở trường Đại học New Brunswick, khai trương tháng 11/2001. Mục tiêu của Viện là

thiết lập trung tâm mà hạt nhân là công nghệ về thương mại điện tử và các CNTT có liên quan. Viện thực hiện nghiên cứu và tạo lập quan hệ đối tác với các doanh nghiệp, trường đại học và các cơ quan khác. Viện có ngân sách cho nghiên cứu là 23,9 triệu USD trong thời gian 5 năm và ngân sách hoạt động là 5 triệu USD.

Một trong những thách thức lớn nhất đối với việc Canada chuyển hướng thành công sang nền kinh tế đổi mới dựa trên cơ sở tri thức là làm sao giữ được các cán bộ nghiên cứu tốt nhất và có năng lực nhất ở lại Canada. Từ năm 1970, đã có 601.000 người Canada di cư sang Mỹ, đặc biệt là những người có bằng cấp đại học có thu nhập cao. Theo Cơ quan Tổ chức Hội nghị của Canada, năm 1986 có 3% số nhà khoa học tự nhiên của Canada đã di cư sang Mỹ và năm 1996 con số này đã lên tới 11%. Để ứng phó với tình hình này, Canada đã thực hiện các biện pháp giảm cơ bản sự di cư như xây dựng các chính sách thuế ưu đãi, đặc biệt là trong các lĩnh vực được coi là quan trọng để thu hút nhân công tay nghề cao về công nghệ cao (ví dụ, quyền được mua chứng khoán) và thiết lập thêm nhiều hơn nữa các cơ sở nghiên cứu có tầm cỡ thế giới ở các trường đại học.

Chương trình Chung vốn Phát triển Công nghệ Canada (TPC) là một chương trình do Chính phủ và tư nhân chung vốn để tăng cường đầu tư cho những quy trình và công nghệ cao hơn và khuyến khích thương mại hoá thông qua các đối tác và chia sẻ rủi ro với ngành tư nhân. Tới năm 1998, ngân sách hàng năm của TPC hy vọng sẽ tăng lên 180 triệu USD. Hướng chú trọng chính của Chương trình này là ngành vũ trụ. Chính phủ Canada có ý định duy trì ngành này để cạnh tranh với nước ngoài.

- Kế hoạch Vũ trụ dài hạn tập trung vào thoả mãn các nhu cầu của Canada và đẩy mạnh tăng trưởng kinh tế và việc làm;
- Mạng Tăng cường Nghiên cứu, Công nghiệp và Giáo dục của Canada (CANARIE). Mạng này có nhiệm vụ đẩy nhanh tốc độ xây dựng sa lộ thông tin;
- Mạng trường học kết nối các trường công lập, thư viện, trường cao đẳng và trường đại học của Canada vào sa lộ thông tin.
- Mạng trí tuệ y tế nhằm nâng cao năng lực theo dõi bệnh tật và giám sát của quốc gia;

- Chương trình y tế MRC-PMAC có tác dụng kích thích nghiên cứu y học với tỷ lệ đầu tư cao của tư nhân;
- TRIUMF là một phòng thí nghiệm vật lý lớn nhất Canada về các hạt cơ bản.;
- Đối tác công nghệ sinh học Canada nhằm thu hút các tổ chức tài chính cải tiến việc cung cấp vốn cho các doanh nghiệp quy mô nhỏ ở những ngành công nghiệp đang nổi trội;
- Dự án Đầu tư Thích hợp của Canada cho Nông nghiệp và Thực phẩm. Sáng kiến này cùng với ngành công nghiệp cấp vốn cho các dự án để đảm bảo thoả mãn được các ưu tiên nghiên cứu và chuyển giao được công nghệ.

Hợp tác quốc tế

Canada không đưa ra một chiến lược rõ ràng về hợp tác quốc tế trong KHCN. Các chiến lược quốc tế KHCN xuất phát từ chiến lược khoa học liên bang năm 1996, nêu rằng hợp tác quốc tế trong KHCN là một trong số các công cụ được sử dụng để đạt được các mục đích quốc gia. Tuy nhiên, giống như các quốc gia khác, Canada triển khai các chiến lược tập trung vào các cơ chế khác nhau tạo điều kiện cho các hoạt động KHCN trên cơ sở song phương và đa phương.

Canada hợp tác quốc tế về KHCN theo các hiệp định song phương và đa phương ở cấp chính phủ. Canada có các hiệp định song phương chính thức với Nhật Bản, Đức, Pháp và EU. Canada có hiệp định đặc biệt với Ixraen để thành lập Quỹ NCPT công nghiệp Canada-Ixraen. Ngoài ra, Canada còn có các hiệp định không chính thức với Mỹ, Anh, Nga và Mehicô.

Trên cơ sở đa phương, Canada nằm trong một số tổ chức như OECD, G8, APEC, UNESCO/UN ...

Ở cấp tổ chức, Canada có trên 60.000 thỏa thuận ở cấp địa phương và liên bang.

Canada còn tham gia nhiều hoạt động khoa học đa phương.

Tuy nhiên, giống như các nước khác, phần lớn hợp tác KHCN của Canada diễn ra song phương giữa cá nhân các tổ chức và các nhà khoa học.

Cộng đồng khoa học có các mạng thông tin không chính thức riêng và tham gia vào nhiều diễn đàn quốc tế khác nhau.

Mạng lưới tham tán KHCN của Canada gồm 6 điểm ở Luân-đôn, Bru-xen, Pa-ri, Tokyo và Oa-sinh-ton. Canada còn có các cán bộ phát triển công nghệ ở Mỹ, Đức, Hà Lan, Pháp và Nhật Bản.

MÊHICÔ

Chính sách phát triển KHCN

Chính phủ Mêhicô thừa nhận vai trò quan trọng của KHCN trong sự phát triển kinh tế và xã hội. Đầu tư cho NCPT duy trì ổn định từ nhiều năm nay. Chính phủ đã nỗ lực để tạo môi trường thuận lợi cho đổi mới công nghệ. Đã có nhiều phát triển vượt bậc như việc thực thi Hiệp định Tự do Thương mại Bắc Mỹ năm 1993 và việc tham gia vào các Hiệp ước Quốc tế về bảo vệ quyền sở hữu trí tuệ (IPR). Chính phủ cũng đề ra các quy định không phân biệt đối xử về khía cạnh dân tộc trong giải quyết những vấn đề về quyền sở hữu trí tuệ và đã thiết lập một số quy định về bảo mật thương mại và thông tin về chủ sở hữu.

Một số yếu tố môi trường xã hội và chính trị của Mêhicô đã có tác động lớn đến các chiến lược KHCN. Thứ nhất, nhiều cơ sở KHCN thuộc khu vực Nhà nước và tư nhân, về mặt địa lý, đều tập trung ở gần thủ đô Mêhicô. Thứ hai, có sự tương phản rất rõ về nhận thức tầm quan trọng của KHCN giữa một số ít các nhà đề ra chính sách và tầng lớp cán bộ chuyên môn bậc trung và phần lớn dân cư ở nông thôn. Thứ ba, ngành công nghiệp nội địa chủ yếu do các doanh nghiệp nhỏ chi phối và hầu hết những doanh nghiệp này không dựa trên cơ sở KHCN. Thứ tư, cơ cấu phân bố dân cư có tỷ lệ lớn người rất trẻ cần được đào tạo và cần có công ăn việc làm.

Hội đồng KHCN Quốc gia Mêhicô (CONACYT) có nhiệm vụ thúc đẩy, thực hiện và điều phối các chính sách KHCN. Cho đến nay, CONACYT đã thúc đẩy chính sách KHCN thông qua nhiều biện pháp khác nhau và cộng tác với ngành công nghiệp để tăng cường các nguồn lực công nghệ cho Mêhicô.

Kế hoạch Phát triển Quốc gia

Kế hoạch Phát triển Quốc gia của Mêhicô (1995-2000) kết hợp việc đưa KHCN vào chiến lược phát triển kinh tế của Mêhicô. Chính phủ Mêhicô thừa nhận hiện nay còn phải đối mặt với nhiều thách thức để làm cho dân chúng nhận thức được tầm quan trọng của KHCN, cụ thể là tầm quan trọng của KHCN trong thế kỷ XXI. Theo đó, Kế hoạch này bao gồm các bước tăng cường sự hỗ trợ cho nghiên

cứu tiên tiến và thu hút giới trẻ hướng vào con đường sự nghiệp khoa học.

Một trong những ưu tiên thiết thực của Kế hoạch này là tạo lập và xây dựng các mối liên kết và cơ hội hợp tác giữa giới hàn lâm khoa học và ngành công nghiệp. Kế hoạch nhằm xúc tác cho những quan hệ hợp tác này bằng cách thiết lập các chương trình nghiên cứu đa quốc gia mới. Một mục tiêu cần đạt được là xúc tiến các cuộc hội nghị, hội thảo quốc tế tập trung vào việc củng cố các mối liên kết giữa trường đại học và ngành công nghiệp. Chính phủ sẽ tăng cường yêu cầu sự hỗ trợ về tài chính và chính sách từ ngành công nghiệp để thúc đẩy và thực hiện các chính sách KHCN. Những đóng góp này sẽ ở dạng thiết lập các phòng thí nghiệm NCPT và các chương trình ứng dụng các công nghệ đang nổi trội với chất lượng cao.

Trong *Tuyên bố Quốc gia* ngày 1/9/2000, Tổng thống Mêhicô Ernesto Zedillo đã nhấn mạnh lại tầm quan trọng của KHCN và tuyên bố mặc dù Mêhicô đã tăng chi phí NCPT lên 45% so với giai đoạn 6 năm trước đó, nhưng mức đầu tư này vẫn còn xa mới đáp ứng được nhu cầu.

Tăng cường tài trợ và nguồn nhân lực

Năm 1998, Chính phủ Mêhicô dành khoảng 0,34% GDP cho KHCN, với tổng chi phí đạt 1.938,5 triệu USD. Chi phí cho NCPT năm 1997 là 1.382 triệu USD.

Năm 1999, Tổng thống Mêhicô Zedillo đã đề nghị và luật về tài trợ cho NCPT đã được sửa đổi. Luật mới khuyến khích và hợp thức hoá sự tài trợ cho nghiên cứu KHCN thông qua việc thiết lập một cơ chế thống nhất trong Chính phủ để hoạch định và cấp ngân sách cho NCPT.

Luật mới tạo ra một diễn đàn thường xuyên cho các nhà khoa học, các viện sĩ và các nhà công nghiệp để tư vấn cho các ban ngành của Chính phủ về hành chính và pháp lý. Diễn đàn giúp bảo đảm tiếng nói ở cấp cao trong những cuộc thảo luận về những vấn đề KHCN quan trọng và về các quyết định tài trợ. Luật mới cũng thay đổi cách thức quản lý các trung tâm nghiên cứu của Nhà nước. Luật tạo quyền tự chủ hơn cho các Bộ về phân bổ tài trợ cho nghiên cứu, xoá bỏ những trở ngại về ngân sách, cho phép các trung tâm tăng tài trợ từ ngành công nghiệp của khu vực tư nhân và cho phép các Bộ và

trung tâm khuyến khích và tài trợ cho những đề xuất của bất cứ cơ quan nào, kể cả của trường đại học.

Các hoạt động KHCN chủ chốt

Dự án Khoa học lớn nhất của Mêhicô (trị giá 50 triệu USD) là dự án về kính viễn vọng lớn quan sát được đến milimet. Dự kiến sẽ đưa vào vận hành trong năm 2002, dự án này là sản phẩm của sự hợp tác của conxociom song phương giữa các cơ quan tư nhân và Nhà nước của Mỹ và Mêhicô.

Được thành lập cuối năm 1992, Quỹ Khoa học Mỹ - Mêhicô, là một cơ quan phi Chính phủ, hoạt động trong các lĩnh vực y tế, nước, công nghệ sạch, suy thoái môi trường và đa dạng sinh học.

Mêhicô cũng đã quyết tâm tăng gấp đôi số lượng cán bộ NCPT cho đến năm 2000. Tổng số cán bộ KHCN (gồm các nhà nghiên cứu và các kỹ thuật viên) đã tăng từ 334.000 năm 1993 lên 449.000 năm 1998. Số lượng cán bộ KHCN tính theo số giờ làm cả ngày trong giai đoạn này đã tăng từ 269.000 lên 333.000 người. Mêhicô đặc biệt quyết tâm phát triển số lượng cán bộ có học vị Thạc sĩ và Tiến sĩ về KHCN. Ví dụ, Mêhicô đã thành lập quỹ học bổng để tài trợ cho sinh viên nghiên cứu khoa học ở Mêhicô và ở nước ngoài và đã có khoảng 24.000 sinh viên nhận được học bổng này.

Những yêu cầu đặt ra của Kế hoạch KHCN của Tổng thống Zedillo

- Phải đạt được nhiều tiến bộ trong phát triển KHCN;
- Thiết lập sự hợp tác chặt chẽ giữa Chính phủ và tư nhân;
- Kích thích việc phi tập trung hoá các hệ thống KHCN của quốc gia để nâng chất lượng hoạt động khoa học;
- Thúc đẩy các mối liên hệ giữa các hoạt động khoa học và xã hội;
- Cải thiện việc điều phối những chương trình KHCN giữa các cơ quan.

Đặc biệt, Kế hoạch KHCN của Tổng thống nhằm hỗ trợ cho những dự án khoa học lớn, bao gồm cả Dự án LMT, một kính hiển vi cỡ lớn nhằm xây dựng kết cấu hạ tầng KHCN ở Mêhicô. Những dự án lớn khác bao gồm Chương trình Khoa học về Máy tính và thiết lập một mạng các phòng thí nghiệm tiêu chuẩn và đo lường. Tổng

thống Zedillo cũng sẽ hỗ trợ việc thiết lập nền KHCN ở Mêhico bằng cách tăng cường các nguồn vốn từ nước ngoài.

Các chương trình và dự án KHCN của Mêhicô

PACIME.- Là Chương trình Hỗ trợ Khoa học ở Mêhico, do Ngân hàng Thế giới tài trợ một phần kinh phí. Các mục tiêu chính của Chương trình nhằm củng cố kết cấu hạ tầng nghiên cứu ở Mêhico, thúc đẩy việc kết hợp giữa những nhóm nghiên cứu và hỗ trợ các dự án liên kết nghiên cứu; hỗ trợ quá trình phi tập trung hoá khoa học ở Mêhico và thúc đẩy tạo ra những mối liên hệ giữa những nhà nghiên cứu ở các dự án khoa học cơ bản và khoa học ứng dụng.

Chương trình liên kết trường đại học và ngành công nghiệp (UIL). Chương trình này được lập ra năm 1992 để làm cầu nối giữa NCPT và ứng dụng công nghiệp. Chương trình đã đưa nhu cầu của tư nhân đối với công nghệ tiên thương mại đến được với tiềm năng NCPT của hệ thống các trường đại học ở Mêhico. Chương trình này bao quát các dự án về phát triển nguồn nhân lực ở những lĩnh vực công nghiệp hữu quan quan tâm, về nghiên cứu hợp tác và cùng thương mại hoá những kết quả nghiên cứu thành công. Từ năm 1992 đến 1995, Chương trình UIL đã hỗ trợ được 115 dự án.

Chương trình về các cơ sở nuôi dưỡng doanh nghiệp công nghệ. Mục tiêu chủ yếu của Chương trình này là đẩy mạnh việc tạo lập những công ty khởi sự (start-up) mà tiền đề chung của chúng là sử dụng công nghệ tiên tiến. Thường thì những cơ sở nuôi dưỡng này gắn liền với một hoặc nhiều tổ chức nghiên cứu có khả năng cung cấp tư vấn khoa học và đào tạo các doanh nghiệp cũng như tiếp cận được những phòng thí nghiệm có trang thiết bị hiện đại. Trong hai năm hoạt động, CONACYT đã lập ra 13 cơ sở nuôi dưỡng với sự đóng góp trung bình gần 1 đến 1,5 triệu đồng pêsô mới cho mỗi dự án. Toàn bộ các nguồn lực của Chương trình vượt quá 19,7 triệu pêsô (mới), tức là xấp xỉ 2,6 triệu USD.

FIDETEC - Là Quỹ uỷ nhiệm cho NCPT để hiện đại hoá công nghệ được lập ra vào năm 1992 và được thiết kế để đảm bảo và cấp vốn dài hạn cho hoạt động NCPT tiên thương mại ở các doanh nghiệp. Với vai trò là một tổ chức tài chính cấp 2, FIDETEC thường hoạt động thông qua các ngân hàng thương mại và những tổ chức tài chính trung gian. Như vậy nó có tác dụng như một nguồn vốn mạo

hiểm, vì ở đây Chính phủ chia sẻ rủi ro với nhà kinh doanh. Đồng thời nó đặt các dự án dưới sự giám sát chặt chẽ và tuân theo luật thị trường tài chính nhờ hoạt động thông qua những bảo đảm cho các khoản vay thương mại.

CHI LÊ

Sự biến động tăng trưởng kinh tế của Chi Lê ảnh hưởng ít đến mức đầu tư tương đối cao của tư nhân và Nhà nước. Chi phí cho NCPT ổn định ở mức hơn 0,7% GDP (từ năm 1991) và đạt 0,83% GDP năm 1995. Tuy nhiên, tổng chi phí NCPT giảm nhẹ trong năm 1997 xuống 477 triệu USD (bằng 0,65% GDP) và tiếp tục giảm xuống 489 triệu USD năm 1998. Chi phí cho KHCN (gồm cả chi phí NCPT) đạt 678 triệu năm 1998 và ước tính đạt 850,93 triệu USD (0,98% GDP) trong năm 1999. Chi phí KHCN dự kiến tăng tới 1.005 triệu USD (1,09% GDP) năm 2000.

Khu vực tư nhân của Chi Lê tài trợ khoảng 15-18% chi phí NCPT. Chi phí NCPT từ tài trợ nước ngoài, nhất là vào ngành được đang gia tăng. Hầu hết các nghiên cứu được tiến hành ở các trường đại học của Chi Lê và có tới 70% số cán bộ nghiên cứu làm việc ở các trường đại học. Hầu hết các nhà nghiên cứu hoạt động trong lĩnh vực khoa học cơ bản và toán học hơn là về các ngành khoa học kỹ thuật. Số kỹ sư chiếm 30% số người tốt nghiệp đại học và các kỹ sư này làm việc ở khu vực tư nhân. Về cơ cấu tài trợ cho các trường đại học, hầu hết là đầu tư trực tiếp cho 25 trường đại học truyền thống (31%) và các viện kỹ thuật (17%). Chính phủ cũng tài trợ một phần đáng kể (26%) kinh phí nghiên cứu của trường đại học.

Chi phí đầu tư phát triển công nghệ trong thập kỷ 90 tạo nên một tỷ lệ gia tăng ổn định của ngân sách Chính phủ về KHCN chi cho các nghiên cứu cơ bản và ứng dụng. Hiện đại hoá, đổi mới, hệ thống và cơ cấu linh hoạt mềm dẻo, kết hợp với việc phổ biến rộng rãi và thu nhận các công nghệ mới, tiếp tục được coi là những yếu tố quan trọng để đạt được các mục tiêu kinh tế của Chi Lê. Chi Lê có nhiều viện NCPT và nhiều chương trình tài trợ đặc biệt, tuy nhiên, Chi Lê vẫn nghiên cứu tìm cách phát triển các cơ cấu thiết chế hợp lý hơn để xây dựng chính sách KHCN.

Hoạt động KHCN mạnh nhất của Chi Lê là ở 8 lĩnh vực trọng điểm như sau: trồng trọt và chăn nuôi, lâm nghiệp, CNTT, công nghiệp chế tạo, khai mỏ, nghề cá và nuôi trồng thủy sản, nước và năng lượng, y tế. Các lĩnh vực NCPT nhanh nhất là công nghệ sinh học và CNTT. Sự phát triển nhanh chóng của xa lộ thông tin của Chi

Lê đặc biệt rất đáng chú ý. Số lần giao dịch truyền thông qua Internet của Chi Lê với Mỹ và châu Âu gần gấp đôi so với tất cả các nước châu Mỹ La tinh cộng lại. Chi Lê có số lượng máy chủ kết nối Internet tính theo đầu người cao nhất ở châu Mỹ La tinh. Chi Lê sử dụng kinh nghiệm này để phát triển mở rộng kinh doanh thương mại bằng thương mại điện tử và trở thành nước dẫn đầu trong lĩnh vực này ở Mỹ la tinh.

Hội đồng Nghiên cứu KHCN Quốc gia (CONICYT) đóng vai trò chủ chốt trong việc đề ra chính sách KHCN, tài trợ cho nghiên cứu, hợp tác quốc tế, phát triển nguồn nhân lực và nâng cao nhận thức của công chúng về KHCN. CONICYT quản lý Quỹ Phát triển KHCN Quốc gia, tài trợ cho các dự án nghiên cứu cơ bản và ứng dụng trong tất cả các lĩnh vực tri thức. Các dự án nghiên cứu này có thể có thời hạn đến 3 năm.

Bộ Kinh tế thực hiện Chương trình Đổi mới Công nghệ. Một bộ phận của chương trình này là Quỹ Thúc đẩy Nghiên cứu KHCN Quốc gia (FONDEF), tăng cường năng lực của các cơ quan NCPT quốc gia và tăng cường liên kết giữa các cơ quan NCPT phi lợi nhuận và ngành công nghiệp. Sự thành lập trường Đại học Quốc gia Đỏ (REUNA) là một trong những thành công nổi bật của FONDEF, có tính quyết định trong việc thúc đẩy phát triển tiếp cận Internet của Chi Lê. Những bộ phận khác gồm có Quỹ Phát triển Công nghệ Hữu dụng Quốc gia (FONTEC) và một vài chương trình nhỏ hơn trong một số lĩnh vực cụ thể.

Năm 1998, CONICYT đã tiến hành xét duyệt lại các chương trình và chính sách liên quan đến KHCN và đổi mới. Các vấn đề chính sách được chú trọng xem xét nghiên cứu trong dịp này bao gồm: việc quản lý các cơ quan; nhu cầu đặt ra các ưu tiên; công nghệ cho các doanh nghiệp vừa và nhỏ; thúc đẩy môi trường đổi mới ở Chi Lê; hỗ trợ các khoa học xã hội và hỗ trợ nghiên cứu y học. Ngoài ra, cũng đặt ra sự cần thiết khuyến khích khu vực tư nhân tham gia hợp tác vào đầu tư dài hạn cho KHCN và sự cần thiết của các sáng kiến nhằm hỗ trợ cho các doanh nghiệp mới khởi sự.

ACHENTINA

Nước Achantina giàu tài nguyên thiên nhiên, có tỷ lệ dân số có trình độ văn hoá cao và có cơ sở công nghiệp đa dạng. Sau cuộc khủng hoảng đồng tiền Pêxô ở giai đoạn 1994-1995, tăng trưởng GDP thực tế đã tăng cao, đạt tới 8% năm 1997. Sự tăng trưởng này dẫn đến sự gia tăng chi phí đầu tư cho NCPT sau thời kỳ suy giảm của đầu thập kỷ 90. Tổng chi phí NCPT tăng, đạt tới 1,47 tỷ USD, bằng 0,45% GDP năm 1998.

Xu hướng gia tăng này bị đảo ngược bởi sự xáo trộn tài chính trên thế giới do ảnh hưởng của cuộc khủng hoảng tài chính ở châu Á. Tốc độ tăng trưởng của Achantina giảm xuống 3,5% năm 1999, với con số người thất nghiệp ước tính đến 14% vào tháng 12/1999. Mặc dù chưa có dữ liệu thống kê chính thức cho năm 1999 và đầu năm 2000, các báo cáo mới đây cho thấy Chính phủ Achantina và các doanh nghiệp gặp khó khăn trong việc duy trì mức chi phí đầu tư NCPT bằng mức của năm 1998.

Năm 1996, Achantina đã cải tổ lại cơ bản cấu trúc KHCN. Cấu trúc này, được đề ra trong kế hoạch Cơ sở Thảo luận các Chính sách KHCN, nêu rõ vai trò của các cơ quan về chính sách, tài trợ và nghiên cứu của Achantina. Theo kế hoạch này, cơ quan chính sách cao nhất của Achantina là Hội đồng Quốc tế về KHCN (GACTEC), quyết định chính sách KHCN quốc gia và việc phân bổ ngân sách. Các thành viên của GACTEC gồm có tất cả các Bộ trưởng có trách nhiệm về KHCN. Các Bộ có danh sách vốn đầu tư KHCN lớn, gồm có Bộ Văn hoá và Giáo dục, Bộ Kinh tế, Bộ Quốc phòng, Bộ Y tế và Bộ Lao động và Dịch vụ công cộng. Các Thư ký độc lập của Bộ Tài nguyên Thiên nhiên và Phát triển Bền vững, Bộ Hoạch định Chiến lược và Bộ KHCN cũng tham gia vào Hội đồng này.

Ban Thư ký KHCN (SECyT) soạn thảo các chiến lược KHCN và đánh giá các chương trình cho GACTEC. Thư ký của SECyT cũng đồng thời làm Chủ tịch Hội đồng KHCN Liên bang (COFECyT), là một nhóm chuyên gia về chính sách thành lập bởi các đại diện của 23 tỉnh và Thủ đô Buenos Aires.

Cơ quan Xúc tiến KHCN Quốc gia tài trợ nhiều nhất cho nghiên cứu của Nhà nước. Hai chương trình tài trợ lớn của tổ chức này là Quỹ KHCN (FONCyT) và Quỹ Công nghệ (FONTAR). FONCyT tài trợ cho đổi mới và hiện đại hoá công nghệ trong khu vực tư nhân. Hội đồng Nghiên cứu KHCN Quốc gia (CONICET) giám sát phần lớn các trung tâm và cơ sở nghiên cứu của Achentina. INTA (Viện Công nghệ Nông nghiệp Quốc gia) và INTI (Viện Công nghệ Công nghiệp Quốc gia) cũng thực hiện NCPT.

Những năm gần đây, phần lớn tài trợ NCPT của Chính phủ trước đây chỉ cho ngành công nghiệp hạt nhân tiếp tục suy giảm khi ngày càng có nhiều cơ quan Nhà nước của Achentina được tư nhân hoá. Chi phí NCPT cho doanh nghiệp tăng mạnh trong năm 1998 lên 443 triệu USD so với 158 triệu USD năm 1996, phản ánh xu hướng tư nhân hoá này. Các doanh nghiệp sử dụng khoảng 20% số cán bộ NCPT của Achentina (9.000 người trong số 43.200 người), tăng nhiều so với con số khoảng 8% của năm 1996.

Achentina nhấn mạnh vào việc tăng cường nâng cao trình độ kỹ thuật của các doanh nghiệp vừa và nhỏ và nâng cấp cơ sở hạ tầng thông tin. Achentina có năng lực về điện toán tính theo đầu người cao nhất (7.880 MIPS (triệu lệnh trên giây)/1000 dân) và có số lượng kết nối với Internet lớn nhất (3,08 máy chủ/1000 dân) ở châu Mỹ La tinh, tuy nhiên nước này vẫn xếp hàng sau hơn 30 nước khác trên thế giới về lĩnh vực này.

BRAXIN

Braxin là nước lớn nhất châu Mỹ La tinh và là nước lớn thứ 8 trên thế giới. Braxin có cơ sở công nghiệp lớn nhất và phát triển nhất ở châu Mỹ La tinh và chi phí lớn nhất cho NCPT. Braxin có đội ngũ cán bộ NCPT là 21.500 người (có 6.800 cán bộ làm việc trong các doanh nghiệp) hoạt động trong hơn 500 cơ quan nghiên cứu và 100 tổ chức của tư nhân, Nhà nước và Liên bang liên quan đến hoạt động KHCN.

Chi phí đầu tư cho KHCN của Chính phủ Liên bang duy trì ổn định suốt những năm đầu thập kỷ 90. Tổng chi phí NCPT tăng mạnh năm 1996, sau đó ổn định trong năm 1997 với 4,07 tỷ USD (bằng 0,57% GDP). Năm 1998, chi phí NCPT tăng đến 5,876 tỷ USD (bằng 0,784% GDP). Hầu hết tài trợ NCPT là cho trường đại học và các trung tâm nghiên cứu của Chính phủ, tuy nhiên Chính phủ dự định chuyển nhiều NCPT sang khu vực tư nhân. Chính phủ hy vọng đầu thế kỷ XXI, tổng chi phí đầu tư NCPT ở Braxin sẽ tăng trên 10 tỷ USD, trong đó có hơn 40% đầu tư là tư nhân. Braxin đang phấn đấu để đạt tổng các nguồn lực KHCN tăng tới 1,5% của GDP.

Do việc tư nhân hoá các doanh nghiệp Nhà nước, chi phí cho NCPT của doanh nghiệp chiếm gần 1/3 tổng chi phí (2,350 tỷ USD) năm 1998, so với thập kỷ trước là gần bằng zêro. Từ năm 1997, Braxin đã nhận được gần 1 tỷ USD tiền vay của Ngân hàng Phát triển Liên Mỹ và Ngân hàng Thế giới, để cải thiện năng lực NCPT tổng thể, kể cả năng lực NCPT ở khu vực tư nhân. Việc tư nhân hoá hệ thống viễn thông (Telebras) của Braxin năm 1998 tiếp tục tạo ra thách thức chủ yếu đối với NCPT khi Braxin dự định tiếp tục duy trì cơ sở NCPT dài hạn, trước đó tập trung ở Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển của Telebras (CPqD).

Bộ KHCN của Braxin, thành lập năm 1985, thực hiện chính sách KHCN quốc gia và điều phối các lĩnh vực ưu tiên và các hoạt động NCPT liên quan đến phát triển, sản xuất và ứng dụng các công nghệ mới và tiên tiến. Trong khi Braxin đã đạt được những thành tựu đáng kể trong các ngành công nghiệp hàng không, hoá học và giao thông vận tải, Bộ KHCN cho biết các lĩnh vực như công nghệ

máy tính, khoa học vật liệu và công nghệ sinh học là những ngành yếu kém cần củng cố.

Các sáng kiến về chính sách đặc biệt

Tháng 9/2000, Tổng thống Braxin, Fernando Henrique Cardoso, đã tuyên bố mối quan tâm chủ yếu của Chính phủ về KHCN là triển khai sử dụng Internet 2. Về khía cạnh này, Tổng thống khẳng định Chính phủ sẽ tiếp tục sử dụng các nguồn lực cần thiết thông qua FUST (Quỹ Viễn thông Phổ cập) và các cơ chế khác.

Braxin tiếp tục củng cố năng lực KHCN để có thể tự chủ trong công nghệ hàng không vũ trụ, gồm cả việc hợp tác với ngành công nghiệp để có khả năng cạnh tranh về các sản phẩm, hàng hoá và dịch vụ hàng không vũ trụ trên thị trường quốc tế.

Braxin đã bãi bỏ thuế để khuyến khích ngành công nghiệp và các doanh nghiệp thuộc khu vực tư nhân, đặc biệt là các doanh nghiệp trong lĩnh vực viễn thông và máy tính, đầu tư vào các dự án hợp tác NCPT với các cơ quan nghiên cứu Braxin. Hầu hết các chương trình tài trợ đầu tư trực tiếp NCPT cho ngành công nghiệp ở dạng cho vay lãi suất thấp trong thời gian trung hạn và ưu tiên cho các dự án hợp tác nhiều bên.

Hội đồng Nghiên cứu Quốc gia về Phát triển KHCN (CNPQ) điều phối các chương trình cơ bản được xây dựng cho các lĩnh vực quan trọng có tính chiến lược và duy trì các chương trình đặc biệt như Chương trình Hỗ trợ Phát triển Công nghệ, Chương trình Phát triển Công nghệ Môi trường và Chương trình Phát triển Công nghệ Phần mềm.

Cho tới nay, ngành công nghiệp Braxin đã tích cực thiết lập các trung tâm NCPT cũng như nâng cao tiêu chuẩn chất lượng theo tiêu chuẩn quốc tế ISO 9000. Chính phủ Braxin hỗ trợ các hoạt động này theo Chương trình Năng suất và Chất lượng Braxin (PBQP). Chính phủ cũng quản lý việc chuyển giao công nghệ thông qua các cơ chế như Viện Sở hữu Công nghiệp Quốc gia (INPI).

Chính phủ Braxin cũng hỗ trợ cho ParqTec - là cơ sở ươm tạo kinh doanh cho các doanh nghiệp mới khởi sự. Cơ sở này giúp tiếp cận đến các cơ sở và dịch vụ như các phòng thí nghiệm, dịch vụ Internet, tiếp thị, trợ giúp về pháp lý và các chương trình đào tạo.

CÔLÔMBIA

Côlômbia chỉ có 37 triệu dân nhưng đã chi 158 triệu USD (0,19%GDP) cho NCPT trong năm 1998, tương đương với mức đầu tư của các nước Malaixia và Thái Lan.

Chi phí NCPT của doanh nghiệp chiếm phần lớn, bằng 132 triệu USD tức là gần 84%, phản ánh truyền thống lâu dài của nghiên cứu được tư nhân tài trợ. Côlômbia được xếp hạng tương đối cao về đội ngũ cán bộ NCPT trong doanh nghiệp, với tỷ lệ 0,23/1000 người và có đội ngũ kỹ sư trình độ cao, với tỷ lệ cao hơn so với hầu hết các nước châu Mỹ La tinh và Đông Nam Á khác. Các lĩnh vực nghiên cứu chính phù hợp với các ngành công nghiệp chủ chốt của Côlômbia, gồm có công nghệ phục vụ nông nghiệp, công nghệ sinh học, công nghệ điện, năng lượng và công nghệ mỏ.

Năm 1990, Côlômbia thông qua luật thành lập Hội đồng KHCN Quốc gia (SNCT). SNCT phục vụ cho việc hiện đại hoá đất nước, tăng cường đầu tư KHCN cho khu vực tư nhân và tạo thuận lợi cho liên kết giữa các viện nghiên cứu, trường đại học và các doanh nghiệp của Côlômbia. SNCT gồm có 12 chương trình hoặc lĩnh vực hoạt động. Mỗi chương trình trong lĩnh vực của mình sẽ điều phối việc hoạch định về KHCN, xây dựng chính sách, khuyến khích tài trợ và thống nhất các quan điểm của các hội đồng tư vấn khác nhau. Các chương trình này bao gồm các lĩnh vực như nông nghiệp, điện tử, năng lượng và mỏ, nuôi thuỷ sản, công nghệ sinh học và các khoa học xã hội.

Ngoài SNCT còn có các cơ quan điều phối KHCN khác như Hội đồng Chương trình Quốc gia, các Ủy ban KHCN Vùng và Ủy ban Phát triển nguồn Nhân lực KHCN.

Giống như Braxin và Achentina, Côlômbia đang xây dựng cơ sở hạ tầng CNTT, tạo điều kiện cho Côlômbia và các doanh nghiệp của nước này đóng góp vai trò lớn hơn cho nền kinh tế tri thức toàn cầu.

CHÂU ÂU

EU

Quan điểm phát triển KHCN

Các nước Tây Âu có truyền thống khoa học lâu đời và là cái nôi của cách mạng kỹ thuật. Sau chiến tranh, các ngành kinh tế Tây Âu khôi phục khá nhanh nhưng phát triển khó khăn với sự chèn ép của công nghệ và kinh tế Mỹ, cộng với sự cạnh tranh gay gắt từ phía Nhật Bản. Mặt khác, trước thập niên 80, các lực lượng KHCN ở Tây Âu phần lớn hoạt động riêng lẻ nên không hình thành được sức mạnh để có khả năng cạnh tranh.

Các nước Tây Âu chú trọng đầu tư cho KHCN, năm 1985 đầu tư 65 tỷ Ecu cho NCPT (1 Ecu bằng 6,65 Frãng/1982) chiếm 28% tổng vốn đầu tư, với 322 triệu dân (Mỹ 49% với 244 triệu dân, Nhật Bản 16% với 120 triệu dân).

Một số quan điểm phát triển KHCN đáng chú ý của Tây Âu như sau:

Hợp tác để tạo lập một nền KHCN có khả năng cạnh tranh

Nếu trong những năm 70-80, lĩnh vực nghiên cứu khoa học ở Tây Âu phát triển chủ yếu dựa trên cơ sở quốc gia dân tộc thì từ đầu thập kỷ 90 trở lại đây, với sự hình thành EU, lĩnh vực KHCN đã đạt được nhiều kết quả tương ứng với việc mở rộng liên kết thị trường ở châu Âu. Từ sự lạc hậu tương đối về trình độ công nghệ, Tây Âu đã từng bước tiếp cận công nghệ tiên tiến để có thể hiện thực hoá ý tưởng về một "*châu Âu Công nghệ*". Việc thực hiện nhiều dự án KHCN trong khuôn khổ các chương trình nghiên cứu của Cộng đồng Kinh tế châu Âu (EEC) trước kia và EU hiện nay, cũng như với chương trình EUREKA phối hợp nghiên cứu và ứng dụng các công nghệ cao với quy mô lớn đều dựa trên cơ sở của một châu Âu mạnh về công nghệ, đã làm tăng sức hấp dẫn của các quan hệ kinh tế với khu vực này; đồng thời làm cho quá trình quốc tế hoá về KHCN và sản xuất được bổ sung một xung lực mạnh mẽ. Điều này được chứng minh khi một số chi nhánh của các tập đoàn lớn của Mỹ và Nhật Bản ở châu Âu đã tham gia một cách tích cực vào đầu tư cho việc

thành lập Viện Công nghệ châu Âu. Năm 1997, Mỹ và EU đã ký một Hiệp định công nhận lẫn nhau (MRA), bao gồm 50 tỷ USD buôn bán hai chiều. Những lĩnh vực được đưa vào MRA là: kỹ thuật an toàn điện, kỹ thuật tương hợp về điện từ đối với các thiết bị viễn thông và thông tin, dược phẩm và thiết bị y tế v.v...

So với Mỹ và Nhật Bản, Tây Âu bị lạc hậu một cách tương đối trên các lĩnh vực công nghệ cao như phần mềm máy tính, mạch số, thiết bị điện thoại đa năng, điện tử...; chi phí cho NCPT thấp hơn rất nhiều. Vì vậy, Tây Âu phải tăng cường liên minh chặt chẽ trong khuôn khổ EU để phát triển KHKT trước thách thức của Mỹ và Nhật Bản. Từ năm 1985, Tây Âu đã bắt đầu thực hiện kế hoạch EUREKA nhằm thu hút hàng nghìn cơ quan nghiên cứu, trường đại học, công ty của các nước tham gia. Kế hoạch này bao quát nhiều lĩnh vực nghiên cứu và khai thác hết sức rộng lớn, được coi là bộ phận quan trọng trong chiến lược tổng thể để các nước Tây Âu bước vào thế kỷ XXI. Trên cơ sở của việc hiện thực hoá ý tưởng "châu Âu công nghệ", tháng 10-1993, EU đã triệu tập "Hội nghị cấp cao về khoa học châu Âu", đưa ra mục tiêu từ năm 1998 bắt đầu thực hiện Chương trình Khung lần thứ 5 (5th Framework Programme) để ủng hộ nhiều hơn cho việc nghiên cứu những tác động của KHCN đối với xã hội và kinh tế. Cũng đang triển khai kế hoạch xa lộ thông tin "Xây dựng xã hội thông tin châu Âu để đón nhận những thách thức của thế kỷ XXI" v.v...

Trên thực tế, việc hợp tác giữa các nước Tây Âu đã có từ rất sớm, nhưng chỉ tập trung vào khoa học cơ bản như CERN (Trung tâm Nghiên cứu Hạt nhân châu Âu), ESA (Cơ quan Không gian châu Âu), Embo (Tổ chức Sinh học Phân tử châu Âu).

Đến đầu những năm 80, các nước châu Âu mới ý thức được tính cấp bách phải tập hợp nhau lại để đương đầu với Mỹ và Nhật Bản, kết hợp các ngành công nghiệp, trường đại học và viện nghiên cứu của nhiều nước. Khi đó, trong 37 ngành công nghệ có triển vọng thì Tây Âu chỉ có ưu thế đối với 2 ngành là phần mềm máy tính và tổng đài điện tử. Việc tập hợp lực lượng đó được thể hiện chủ yếu trong Chương trình Khung (Framework Programme) của EEC và trong chương trình EUREKA.

Chương trình Khung đầu tiên (1th Framework Programme) được thực hiện trong thời gian 1984-1987, Chương trình Khung thứ

2 (2th Framework Programme) từ 1987-1991. Chương trình thứ hai có ý nghĩa đặc biệt quan trọng, vì nó được hình thành sau khi “Luật thống nhất châu Âu được ký kết tháng 12-1986. Luật này lần đầu tiên khẳng định rằng *NCPT là một trong các ưu tiên của EEC*.”

Chương trình Khung thứ 2 của EEC được đầu tư 5,5 tỷ Ecu, chiếm 3% ngân sách của EEC. Mục tiêu của Chương trình là nhằm khắc phục sự lạc hậu về KHCN của châu Âu so với Mỹ và Nhật Bản. Nội dung Chương trình Khung này gồm các hướng nghiên cứu sau:

- Chất lượng cuộc sống;
- Tiến tới một xã hội thông tin;
- Hiện đại hoá các ngành công nghiệp;
- Tăng giá trị các tài nguyên sinh vật;
- Năng lượng, khoa học và kỹ thuật phục vụ phát triển;
- Tăng các giá trị tài nguyên biển, hợp tác châu Âu.

Trong các hướng đó thì hướng “Tiến tới một xã hội thông tin” chiếm kinh phí nhiều nhất (2.275 triệu Ecu), tức là 42% tổng kinh phí, tiếp đến là hướng “Hiện đại hoá các ngành công nghiệp” 845 triệu, tức 15,5%.

ESPRIT (Chương trình Chiến lược NCPT về Công nghệ Tin học châu Âu) thực sự là nhằm vươn tới một cộng đồng châu Âu công nghệ. Mục tiêu của Chương trình ESPRIT là tạo ra những công nghệ cơ bản đảm bảo cạnh tranh trong những năm 90. Đến năm 1987 đã có 220 dự án với 450 hãng công nghiệp, trường đại học, viện nghiên cứu, tập hợp 3 nghìn nhà khoa học tham gia. Một nửa số dự án đó đã có kết quả có thể khai thác được, từ mạch tổ hợp đến máy văn phòng, thiết bị ngoại vi, phần mềm tin học và đặc biệt là máy tính có cấu trúc song song với mật độ song song rất cao. Về mặt nghiên cứu cơ bản, tập trung vào lĩnh vực điện tử phân tử, phần lớn hoạt động nhằm vào các công nghệ mấu chốt của công nghệ thông tin: vi điện tử, ngoại vi tin học, cấu trúc hệ thống tin học, điện tử công nghiệp.

EUREKA là một Chương trình hợp tác châu Âu ngoài khuôn khổ của Chương trình Khung của EEC do Mitterand, Cựu Tổng thống Pháp đề nghị năm 1985 và được 20 nước EEC hưởng ứng. Lúc đầu chỉ gồm 7 dự án, mỗi năm một tăng, đến năm 1990 đã lên đến 386 dự án. Pháp tham gia 156 dự án, tiếp theo là Đức 132, Italia 128, Tây Ban Nha 97, Anh 90,... ít nhất là cộng hoà Ailen 3.

Sự hưởng ứng của các xí nghiệp nhỏ và vừa vào Chương trình EUREKA rất mạnh mẽ, có sự hỗ trợ của Anvar, một cơ quan của Chính phủ Pháp chăm lo việc chuyển giao công nghệ vào sản xuất. Các xí nghiệp vừa và nhỏ tìm thấy ở EUREKA một thời cơ hiếm có để có thể vươn lên tầm cỡ châu Âu. Nội dung nghiên cứu gồm nhiều lĩnh vực công nghệ quan trọng theo thứ tự đầu tư kinh phí là: Tự động hoá sản xuất, tin học, môi trường, vận tải, thông tin, công nghệ sinh học, vật liệu mới, lade, năng lượng. Một số dự án đã có kết quả được đánh giá tốt và chuẩn bị cho thương mại hoá.

Việc hợp tác giữa các nước châu Âu còn được tăng cường với việc thành lập một trung tâm nghiên cứu trực thuộc EEC có 4 cơ sở nghiên cứu đặt ở CHLB Đức, Italia, Hà Lan, Bỉ gồm 2.260 người, trong đó có 1.760 cán bộ nghiên cứu và cán bộ kỹ thuật, 45% lực lượng nghiên cứu về hạt nhân, 55% nghiên cứu về môi trường, viễn thám, vật liệu tiên tiến, tiêu chuẩn đo lường.

Việc hợp tác KHCN giữa các nước Tây Âu đang phát triển mạnh, nhưng không phải là không có trở ngại vì lợi ích dân tộc của các nước hợp tác không phải khi nào cũng phù hợp nhau, mỗi nước lại có đặc điểm văn hoá-xã hội riêng. Ngay vấn đề ngôn ngữ tạm thời sử dụng tiếng Anh trong quá trình hợp tác cũng không phải đã được nhất trí hoàn toàn. Với một cộng đồng kinh tế châu Âu liên kết với nhau ngày càng mật thiết trên các mặt kinh tế và xã hội, những trở ngại nói trên rồi có thể dần được giải quyết. Khi đó châu Âu sẽ nổi lên như một lực lượng KHCN và kinh tế mà Mỹ và Nhật Bản không thể xem thường.

Định hướng đổi mới và nền kinh tế học hỏi

Thập niên vừa qua đã chứng kiến xu hướng hội nhập, toàn cầu hóa và những thay đổi của quá trình đổi mới trong nền kinh tế thế giới. Toàn cầu hóa đã tác động trực tiếp tới tất cả các doanh nghiệp thông qua sự cạnh tranh ngày càng khốc liệt. Hoàn cảnh mới này buộc các nền kinh tế phải vươn tới nền kinh tế học hỏi, giúp tăng cường khả năng thích ứng với hoàn cảnh đang thay đổi rất nhanh. Tuy nhiên, không thể tách rời chính sách đổi mới với các mục tiêu kinh tế-xã hội. Chính sách đổi mới ở đây là các bộ phận chính sách KHCN và công nghiệp, có mục đích đẩy mạnh phát triển, tăng cường và sử dụng hiệu quả các sản phẩm và dịch vụ. Mũi tập trung chủ yếu của chính sách đổi mới là tăng hiệu quả kinh tế và sự gắn kết xã hội.

Chính sách đổi mới có mục tiêu bao quát hơn so với các chính sách KHCN.

Chương trình “Nghiên cứu Nhằm vào mục tiêu kinh tế-xã hội” (Targeted Social-Economic Research-TSER) do EU tiến hành từ năm 1994, hướng vào những vấn đề liên quan đến đổi mới, hệ thống đổi mới và chính sách đổi mới trong bối cảnh kinh tế- xã hội. Chương trình này bao gồm 7 dự án:

- Các hệ thống đổi mới và thống nhất châu Âu;
- Kết hợp công nghệ, kinh tế và sự gắn kết xã hội;
- Các hệ thống đổi mới cấp khu vực;
- Thiết kế cho tương lai;
- Vai trò của dịch vụ trong đổi mới. Những đổi mới trong lĩnh vực dịch vụ;
- Vai trò mang tính chiến lược của tri thức trong bối cảnh mới;
- Vai trò mạng lưới trong việc học hỏi ở các doanh nghiệp;
- Các trường đại học: hoạt động trao đổi và chuyển giao công nghệ.

Một số kết luận của Chương trình TSER như sau:

Vai trò của khoa học cơ bản trong hệ thống đổi mới: theo truyền thống, vì khoa học cơ bản có vai trò đem lại thông tin và tri thức, nên nó xứng đáng được Nhà nước tài trợ. Tuy nhiên, cách nhìn nhận như vậy chưa đủ, bởi lẽ nó còn có vai trò rất quan trọng đối với năng lực đổi mới của hệ thống, thí dụ ở việc tạo ra phương pháp luận và công cụ mới, mà khi chuyển giao cho các doanh nghiệp có thể đem lại cơ hội cho công nghệ mới. Khoa học cơ bản còn có khả năng tìm ra những phương hướng cho khoa học và những đột phá công nghệ

Cần có sự thay đổi về tổ chức và trong việc phát triển nguồn nhân lực: hiện đang có một cuộc cách mạng về tổ chức đang diễn ra, trong khi các doanh nghiệp châu Âu còn chưa khai thác được. Toàn bộ ích lợi của công nghệ thông tin chỉ có thể tận dụng được khi phát triển ra những hình thức tổ chức mới. Những hình thức tổ chức nào làm tăng sự tương tác và mối quan hệ giữa các bộ phận sẽ là mẫu chốt để đẩy nhanh tốc độ đổi mới. Điều đó có nghĩa là sẽ tiến tới hình thức tổ chức theo chiều ngang, với mối quan hệ mật thiết trong nội

bộ và với bên ngoài, và sự trao trách nhiệm trực tiếp đến từng cá nhân.

Trong bối cảnh thay đổi nhanh và phức tạp sẽ có nhu cầu cao hơn đối với kiến thức để giải quyết nhiều vấn đề, chứ không phải là lượng kiến thức hạn hẹp. Có thêm nhu cầu đối với 2 loại kỹ năng đặc thù, thứ nhất là kỹ năng ứng dụng công nghệ thông tin, đặc biệt là kỹ năng học hỏi khi công nghệ không ngừng thay đổi, thứ hai là kỹ năng về ngoại ngữ và am hiểu các nền văn hóa khác nhau để hợp tác cùng nhau làm việc.

Cần xây dựng quan hệ hợp tác và mạng lưới giữa các doanh nghiệp: các doanh nghiệp đã không thể đơn độc tạo ra kiến thức cần thiết cho việc đổi mới sản phẩm hoặc quy trình. Mạng lưới là hình thức tổ chức nằm ở vị trí trung gian giữa thị trường và hình thức tổ chức kiểu phân cấp và ngày càng được quan tâm ứng dụng để tăng cường sức mạnh cho hệ thống đổi mới.

Cần đẩy mạnh vai trò của Chính phủ với tư cách là người đặt hàng đối với những công nghệ cần được phát triển: các chính phủ thường sử dụng biện pháp đặt mua công nghệ để nhằm đạt được những đổi mới cần có mà không thể dựa đơn độc vào nhu cầu thị trường. Nước Mỹ đã áp dụng thành công biện pháp này để đạt được những thành tựu to lớn trong công nghệ quốc phòng. Một số nước châu Âu đã học tập kinh nghiệm này để thúc đẩy tạo ra những công nghệ có hiệu năng cao, thân thiện môi trường hoặc đáp ứng các nhu cầu xã hội khác. Tuy nhiên, đây vẫn còn là tiềm năng chưa khai thác hết và EU phải phát huy nó nhiều hơn.

Khái quát chính sách KHCN

Đặc điểm nổi bật của chính sách KHCN của các nước châu Âu là việc phân chia nhiệm vụ theo từng cấp, xét trên phương diện hỗ trợ cho nghiên cứu khoa học. Một mặt, Chính phủ của các nước vẫn giữ vai trò trung tâm trong việc ưu tiên các nguồn lực kinh tế cho nghiên cứu. Vai trò nghiên cứu được giao cho các trung tâm khoa học lớn của các quốc gia thực hiện với sự giám sát của Nhà nước. Mặt khác, ở châu Âu còn tồn tại xu hướng phi tập trung hoá các hoạt động khoa học. Các Chính phủ khu vực của một số nước châu Âu theo chế độ liên bang hoặc nửa liên bang chịu trách nhiệm nặng nề

hơn cho đầu tư nghiên cứu tại các trường đại học và các viện nghiên cứu.

Kết quả hợp tác cho thấy, xu thế của hệ thống đổi mới quốc gia vẫn còn hiệu lực thúc đẩy KHCN châu Âu phát triển. Những khác biệt ở từng quốc gia về hoạt động KHCN có quan hệ sâu sắc đến những vấn đề như phạm vi nghiên cứu khoa học; phương pháp tổ chức, cơ cấu công nghiệp; phương pháp tổ chức nghiên cứu và hệ thống giáo dục. Những yếu tố này luôn luôn thay đổi cùng với những xu thế đang diễn ra là phi tập trung hoá chính sách khoa học. Điều này không vì thế mà làm giảm tầm quan trọng của các hệ thống quốc gia, mà còn cảnh báo với các hệ thống quốc gia là cần phải tập trung đầu tư cao hơn cho KHCN. Việc hoạch định các chính sách KHCN quốc gia dựa trên hai luận điểm:

- EU đóng vai trò quan trọng, hỗ trợ và hướng dẫn sự tăng cường hợp tác quốc tế với EU trong nghiên cứu KHCN. Bao gồm các hình thức khác nhau của Nhà nước và khu vực tư nhân về khoa học cơ bản.

- Cấp dưới quốc gia, đặc biệt là cấp vùng, ngày càng trở thành một cấp trọng yếu chuyển tải các tác động từ chính sách của Nhà nước tới địa phương trong hoạt động khoa học để khai thác các nguồn tri thức tiềm ẩn.

Mặc dầu các cơ sở khoa học của EU được đánh giá là rất tốt, nhưng EU vẫn yếu hơn Mỹ trong việc chuyển nghiên cứu khoa học thành các kết quả đổi mới và phát minh công nghệ. Khoảng cách công nghệ giữa EU với Mỹ, Nhật Bản - các đối thủ cạnh tranh mạnh của EU cho đến nay vẫn chưa được thu hẹp. Do đó từ giữa những năm 80, EU đã có ý tưởng đưa ra các chính sách hợp tác KHCN với các đối tác cạnh tranh mạnh như Mỹ và Nhật Bản.

Một loạt các công trình nghiên cứu đánh giá các chương trình của EU đã được tiến hành từ khi nó hình thành. Hầu như các kết quả nghiên cứu cho thấy, chính sách hợp tác nghiên cứu khoa học của các thành viên EU rất tích cực, đặc biệt là các chính sách ở tầm quốc gia. Tuy nhiên, một bức tranh khác không sáng sủa lắm, khi ta nghiên cứu tác động của hợp tác nghiên cứu đến các chương trình phát triển công nghệ của châu Âu. Theo quy định, những dự án được các chương trình hợp tác hỗ trợ phải nâng cao khả năng cạnh tranh. Nghịch lý xuất hiện ở đây là người ta không coi khả năng cạnh tranh

là một quá trình theo tiêu chuẩn kinh tế, mà nó còn được đánh giá một cách thiên vị theo quan điểm chính trị, xã hội. Các dự án hỗ trợ công nghiệp đã tạo ra số lượng lớn các sản phẩm và giảm bớt tỷ lệ thất nghiệp tại các nước EU. Nếu các chương trình hợp tác không đảm bảo phát triển công nghệ cho cạnh tranh dài hạn thì các chính sách KHCN của EU sẽ khó thành công trong việc giúp cho các ngành công nghiệp của EU có vị trí dẫn đầu về KHCN mới. Những giải pháp chính trị của các quốc gia EU chỉ mới có tác dụng khuyến khích sự hợp tác nghiên cứu trong nội bộ mà thôi.

Trong hai thập kỷ qua, các quốc gia của EU và các chính quyền địa phương rất tích cực hỗ trợ cho các chính sách KHCN. Những hoạt động tích cực không phải vì xu thế phi tập trung hoá về chính trị đang phổ biến ở châu Âu mà còn do nhận thức được tiềm năng kinh tế của từng quốc gia, từng vùng. Việc hỗ trợ cho các trường đại học, các viện nghiên cứu, các doanh nghiệp vừa và nhỏ đã được tăng cường và rất có ích bởi khi đó có thể phát huy hết các tri thức tiềm ẩn.

Những điểm nổi bật của chính sách KHCN của EU có thể tóm tắt bằng 5 giải pháp chính:

- Dành nhiều nguồn lực hơn cho nghiên cứu cơ bản, đặc biệt là các dự án quan trọng, ở đó có sự hợp tác của nhiều trung tâm khoa học lớn dưới sự điều phối của EU. Nếu vì một lý do nào đó mà các Chính phủ của những nước thành viên EU cắt giảm kinh phí cho nghiên cứu khoa học cơ bản, thì EU phải cân nhắc kỹ. Nếu dự án là quan trọng, động lực cho phát minh KHCN mới thì không có lý do gì phải cắt giảm kinh phí, không có lý do gì lại không được đưa vào thực hiện trong khuôn khổ chương trình EUREKA. Kinh phí được bù đắp từ các hãng lớn, các công ty của các nước thành viên EU.

- Dành nhiều nguồn lực hơn cho chương trình đào tạo và di chuyển nhân lực để mở rộng hiểu biết KHCN trong EU. Mục tiêu trước hết là thúc đẩy đổi mới công nghệ tại khu vực Bắc Âu giàu có. Mục tiêu thứ hai, là mở rộng tri thức khoa học sang phía Đông Âu, nếu như mạng lưới nghiên cứu của EU kết hợp được với một số nước Đông Âu, như Hungari có năng lực về toán, Nga có năng lực khoa học cơ bản, công nghệ phần mềm trong thời kỳ chiến tranh lạnh... thì lợi ích của việc mở rộng hệ thống nghiên cứu rất to lớn.

- Nguồn lực dành cho các dự án nghiên cứu chuyên về ứng dụng sẽ bị thu hẹp dần. Bởi vì EU là khối thống nhất, thì sự phổ biến tri thức trong khối là có lợi hơn. Phần lớn các dự án ứng dụng được điều phối ở các cơ quan dưới cấp quốc gia.

- Hỗ trợ hơn nữa cho việc xây dựng và kiểm tra các tiêu chuẩn. Bởi vì khi đạt được tiêu chuẩn công nghệ cao, sản phẩm của EU sẽ có thị trường và lợi ích buôn bán tăng nhanh. Mặt khác các tiêu chuẩn nếu được thống nhất trong EU, tự nó sẽ kích thích đổi mới các ngành công nghiệp của cả khối.

- Áp dụng rộng rãi hơn phương pháp luận nghiên cứu từ dưới lên, nhất là đối với các công trình về công nghệ sinh học hoặc công nghệ về môi trường, thuộc phạm vi khoa học cơ bản, làm tăng khả năng nghiên cứu trong nội bộ các hãng. Phương pháp luận nghiên cứu từ trên xuống về cơ bản là phương pháp truyền thống của EU, tuy nhiên những phương pháp này đã trở thành di sản của quá khứ.

Các chương trình nghiên cứu lớn

EU và Chính phủ các nước thành viên đang nỗ lực thúc đẩy, khuyến khích thành lập một Khu vực Nghiên cứu châu Âu nhằm duy trì và nâng cao khả năng cạnh tranh của châu Âu trong nền kinh tế toàn cầu. Những nỗ lực của họ được củng cố bằng các chương trình hợp tác nghiên cứu dài hạn của châu Âu, đó là Cơ quan Vũ trụ châu Âu (ESA), EUREKA và COST.

1. Liên minh châu Âu và Chương trình Khung thứ 4 (FP4)

Chương trình FP4 của EU là một nỗ lực kéo dài trong 5 năm với tổng kinh phí là 18 tỷ USD, có mục đích làm tăng sức cạnh tranh của châu Âu và tạo việc làm nhờ đẩy mạnh cơ sở KHCN. Chương trình này là một đề án cấp kinh phí cho NCPT trong thời gian từ 1994-1998 nhằm vào các ngành công nghệ cao, mỗi năm chi phí xấp xỉ 3,4 tỷ USD.

Những khoản đầu tư này được thực hiện bằng sự chung vốn chia sẻ phí tổn với những hãng công nghệ chủ yếu ở châu Âu mà đã có được vị thế cạnh tranh toàn cầu. Mặc dù Chương trình được thiết kế để nhằm khắc phục các hàng rào ngăn cản việc đổi mới ở một số lĩnh vực, nhưng khi thành công có thể giúp châu Âu cạnh tranh có hiệu quả với Mỹ ở những thị trường công nghệ cao trong tương lai.

Những mục tiêu chủ yếu của Chương trình là:

- Thúc đẩy tăng trưởng kinh tế và tạo việc làm nhờ công nghệ,
- Hỗ trợ ngành công nghiệp phát triển sản phẩm mới,
- Khai thác các sản phẩm nghiên cứu,
- Tạo điều kiện để đào tạo và tính cơ động cho các nhà nghiên cứu;
- tăng cường hợp tác với các nước không phải là thành viên EU trên phạm vi toàn cầu;

Ngân sách của Chương trình được tập trung cho những đầu tư sau đây:

Các chương trình NCPT và trình diễn công nghệ:	15 tỷ USD
Kích thích việc đào tạo và cơ động của các nhà N/C:	1 tỷ USD
Hợp tác với các nước thứ ba và các tổ chức quốc tế:	756 triệu USD
Phổ biến và làm tối ưu các kết quả:	465 triệu USD

Hoạt động chiếm tỷ lệ lớn nhất của Chương trình FP4 là các chương trình nghiên cứu, phát triển công nghệ và trình diễn, nhằm vào các công nghệ sau đây:

Công nghệ thông tin và truyền thông:	4,8 tỷ USD
Năng lượng:	3,2 tỷ USD
Công nghệ công nghiệp:	2,8 tỷ USD
KHCN về sự sống:	2,2 tỷ USD
Môi trường:	2,5 tỷ USD
Vận tải:	257 triệu USD
Nghiên cứu nhằm mục tiêu KTXH:	148 triệu USD

Ủy ban châu Âu vừa đề nghị khoản kinh phí bổ sung 917 triệu USD của TK 1997-1998 cho 5 nhóm công nghệ đặc biệt sau đây:

Công nghệ môi trường để đảm bảo an toàn hạt nhân và nước:	249 triệu USD
Hàng không:	210 triệu USD
Ô tô cho tương lai:	170 triệu USD
Phần mềm đa phương tiện:	165 triệu USD
Vận tải liên chế độ:	118 triệu USD

2. Chương trình Khung thứ 5 (FP5): Nghiên cứu đa quốc gia

Tháng 1/2000, Ủy ban châu Âu đã nhất trí thông qua việc thành lập một Khu vực Nghiên cứu châu Âu. Đây sẽ là một vùng lãnh thổ phi biên giới dành cho nghiên cứu, trong đó dành sự quan tâm đặc biệt đến việc phối hợp tốt hơn các nỗ lực nghiên cứu của châu Âu hiện đang được coi là bị tản mạn. Khu vực này sẽ nối mạng các trung tâm tài năng, triển khai, theo cách tiếp cận châu Âu, đến các cơ sở hạ tầng nghiên cứu lớn và áp dụng các biện pháp nhằm thúc đẩy các sản phẩm nghiên cứu (bằng sáng chế, vốn mạo hiểm) và tính lưu động nghiên cứu. Nỗ lực này của EU nhằm khắc phục sự thâm hụt đang ngày càng tăng về thương mại các sản phẩm công nghệ cao và sự suy giảm của đóng góp R-D trong GDP, ngoài ra còn để trợ giúp cho sự chuyển tiếp của EU hướng tới một xã hội dựa trên cơ sở tri thức.

Nỗ lực nghiên cứu chính hiện nay của EU là Chương trình Nghiên cứu đa quốc gia thứ 5 (1998-2002) mang tên Fifth Framework Program (Chương trình Khung thứ 5 - FP5). Thông qua một quá trình tư vấn về hợp tác với Quốc hội EU, 15 nước thành viên của EU đã bắt đầu thành lập các chương trình nghiên cứu chính trong khuôn khổ FP5.

FP5 thể hiện một sự chuyển biến lớn so với các chương trình khung trước đó theo nhiều cách. Nhận thức rõ vấn đề được gọi là “*ngịch lý*” đổi mới châu Âu, EU hiện đang chuyển hướng sự tập trung sang nghiên cứu và khoa học ứng dụng nhằm phục vụ cho xã hội và nền kinh tế. Các chương trình nghiên cứu được cải tiến để làm cho chúng có khả năng đáp ứng và tương thích hơn với ngành công nghiệp của châu Âu. Chương trình FP5, hiện đang được mở rộng đến tất cả các nước thành viên và ứng cử viên của EU, và cố gắng tăng thêm sự tham gia của phụ nữ trong lĩnh vực khoa học. EU cũng đang cố gắng tập trung những nỗ lực mang tính hệ thống của mình bằng cách cải tiến tính cứng nhắc trong cách tiếp cận tổng thể và chú ý nhiều hơn đến việc quản lý và khai thác các kết quả nghiên cứu.

Chương trình FP5 tập trung vào bốn chương trình nghiên cứu ‘chuyên đề’ và ba chương trình “phối hợp theo chiều ngang” khác. Các chương trình nghiên cứu chuyên đề gồm có:

- (1) Cải thiện chất lượng cuộc sống và quản lý các nguồn sống;
- (2) Sáng tạo một xã hội thông tin tiện ích;
- (3) Thúc đẩy sự tăng trưởng bền vững và cạnh tranh;
- (4) Năng lượng, môi trường và phát triển bền vững.

Các chương trình phối hợp theo chiều ngang gồm:

- (1) Thúc đẩy đổi mới và sự tham gia của các doanh nghiệp vừa và nhỏ;
- (2) Hợp tác quốc tế;
- (3) Nâng cao tiềm năng nghiên cứu của con người và cơ sở tri thức kinh tế - xã hội.

Sự đổi mới lớn của FP5 là việc tập trung vào các “*hành động then chốt*” nhằm đảm bảo cho những kết quả cụ thể định hướng trực tiếp vào các thách thức đặt ra đối với châu Âu và toàn cầu.

Tổng ngân sách dành cho FP5 trong giai đoạn 1999-2002 là 14.960 triệu Euro (12.840 triệu USD), một sự gia tăng rất lớn so với 4 tỷ USD - ngân sách dành cho Chương trình Khung lần thứ nhất. Tổng ngân sách trên bao gồm 1.260 triệu Euro (1.081 triệu USD) dành cho FP Euratom thứ 5, chương trình này vạch rõ các hoạt động nghiên cứu và đào tạo trong lĩnh vực hạt nhân. Mặc dù ngân sách của FP5 chỉ bằng 4% tổng chi phí nghiên cứu công của các nước thành viên EU, chương trình này vẫn gây một tác động đáng kể đến nền tảng nghiên cứu của EU. Ngân sách FP5 được phân chia theo những hạng mục sau:

- Chất lượng cuộc sống và quản lý các nguồn sống (2,1 tỷ USD);
- Xã hội thông tin tiện ích (3,1 tỷ USD);
- Tăng trưởng bền vững và cạnh tranh (2,3 tỷ USD);
- Năng lượng, môi trường và phát triển bền vững (1,8 tỷ USD);
- Hợp tác quốc tế (407 triệu USD);
- Các doanh nghiệp vừa và nhỏ (312 triệu USD);
- Tiềm năng con người (1,1 tỷ USD);
- Trung tâm nghiên cứu chung (634 triệu USD).

Ngoài những cố gắng thực hiện chương trình FP5, EU còn có dự định thúc đẩy đổi mới bằng cách nâng cao đầu tư và cải tiến môi trường luật pháp cho các doanh nghiệp của mình thông qua "*Chương trình Đổi mới và DNVVN*". Chương trình này hỗ trợ cho sự tham gia toàn diện của DNVVN vào các hoạt động của chương trình FP5 và đóng góp cho sự sáng tạo một môi trường kinh doanh đổi mới hơn ở châu Âu (có nghĩa là sáng tạo ra các công ty mới, mở rộng nguồn vốn mạo hiểm, truyền bá các công nghệ mới, hình thành một nền kinh tế mới, thúc đẩy một nền văn hoá đổi mới và cải tiến chuyển giao công nghệ).

Hiện nay, châu Âu đang thực hiện những cải tiến trong lĩnh vực cung cấp tài chính cho đổi mới. Ví dụ, vào năm 1995 chỉ có 24% tổng vốn đầu tư của châu Âu được dành cho các doanh nghiệp dựa trên cơ sở KHCN; (tỷ lệ tương ứng này của Mỹ là 70%). Tuy nhiên, kể từ Chương trình NASDAQ của EU hiện nay là NASDAQ đang bắt đầu khuyến khích và định hướng trực tiếp nguồn vốn cho các công ty công nghệ cao; số lượng đầu tư thành lập các doanh nghiệp mới đã tăng lên gấp đôi trong khoảng thời gian từ năm 1997 đến 1998.

Hợp tác quốc tế trong khuôn khổ FP5 được thực hiện thông qua chương trình "*Khả năng Vai trò Quốc tế về Nghiên cứu Cộng đồng*" (INCO-2). Mục tiêu của Chương trình này là: Thúc đẩy nghiên cứu phát triển trên phạm vi thế giới; trợ giúp những thành tích khoa học nổi bật trong phạm vi thế giới; đóng góp vào việc thực hiện chính sách đối ngoại của cộng đồng.

Nội dung và phương thức hợp tác của INCO-2 được xác định theo bản chất của những vấn đề đặt ra thuộc các vùng và các nước khác nhau trên thế giới. Hợp tác với các nước đang phát triển được thực hiện trong khuôn khổ của Chương trình INCO-DEV (Việt Nam là nước có thể tham gia Chương trình này).

Mục tiêu của INCO-DEV:

- Giải quyết những vấn đề đặt ra của các nước đang phát triển, động viên cộng đồng KHCN châu Âu liên kết với đội ngũ nghiên cứu của các nước đang phát triển và sử dụng sự hợp tác NCPT nhằm hỗ trợ cho đường lối hợp tác phát triển của Cộng đồng. Việc này sẽ củng cố và tăng thêm giá trị cho những trung tâm đang tiến hành nghiên cứu của

châu Âu và các nước đang phát triển, giảm sự tách biệt của các nhà khoa học của các nước đang phát triển, tạo khả năng cho họ làm việc ở trình độ quốc tế trên cơ sở những cơ quan nghiên cứu riêng của họ và có cơ hội được đào tạo thêm. Chương trình này sẽ bổ sung cho chính sách hợp tác phát triển của Cộng đồng và do vậy không bao gồm sự trợ giúp kỹ thuật hoặc những phương thức hoạt động khác mang tính chất trợ giúp phát triển.

- Những lĩnh vực chuyên môn bao gồm trong chương trình hợp tác giữa các nhà khoa học của các nước đang phát triển và Cộng đồng dựa trên sự trao đổi giữa các nhóm nước và vùng về những hướng ưu tiên của NCPT và những đòi hỏi của nền kinh tế - xã hội.

Những sản phẩm của hợp tác:

- * - Xác định những vấn đề về chính sách đối với NCPT để đáp ứng những nhu cầu thiết yếu và sử dụng những nguồn lợi tái tạo của tự nhiên.
- Những hệ thống hoàn thiện của việc sử dụng nguồn lợi tái tạo của tự nhiên trong vùng nông thôn và đô thị và hệ thống hoàn thiện về sức khỏe.
- Những phương tiện mang lại hiệu quả cho sức khỏe, sản xuất nông nghiệp và công nghiệp thực phẩm và quản lý nước.
- Tăng cường sự trao đổi về chính sách giữa châu Âu - các nước đang phát triển và quốc tế.
- Mối liên kết châu Âu - các nước đang phát triển được củng cố, đặc biệt là quan hệ hợp tác giữa các nhà khoa học và những cơ hội về thương mại cũng như các lĩnh vực khác được tăng cường.

Những lĩnh vực ưu tiên của INCO-DEV:

Những lĩnh vực ưu tiên cho hợp tác trong khuôn khổ của INCO-DEV được xác định cụ thể cho từng lần "Gọi dự án". Căn cứ vào "Gọi dự án năm 1999, những hoạt động hợp tác sẽ được tiến hành trong khuôn khổ NCPT theo 3 lĩnh vực sau:

(1). *Nghiên cứu chính sách đối với những điều kiện cho sự phát triển bền vững.*

Nghiên cứu chính sách nhằm xác định những điều kiện KTXH, những chính sách và những biện pháp thực hiện tương ứng nhằm tạo điều kiện thuận lợi cho sự tiến bộ và phát triển bền vững. Nội dung bao gồm:

a) Nghiên cứu phát triển trong sự hiểu biết toàn cầu và xã hội thông tin.

Mục đích là nhằm phát triển những chính sách NCPT một cách có hiệu quả về khoa học và kinh tế để đảm bảo sử dụng có hiệu quả những nguồn đầu tư cho NCPT ở các nước đang phát triển. Điều này có nghĩa là những yêu cầu nghiên cứu phải được xem xét từ người sử dụng, từ việc đầu tư trong chiến lược quản lý tri thức và vốn của các tổ chức và con người. Việc phân tích những yếu tố để tạo thuận lợi cho việc thực hiện các sáng chế hiện có phải tính đến thực trạng của xã hội thông tin toàn cầu.

b) Những nhu cầu thiết yếu (lương thực, nước, vệ sinh và chăm sóc sức khỏe)

Mục đích là xác định những chính sách có hiệu quả và bền vững. Đặc biệt cần chú ý đến những ảnh hưởng của việc điều chỉnh cấu trúc, những chương trình tư nhân hóa, khuôn khổ mới trong thương mại quốc tế và đầu tư nước ngoài, những đổi mới về công nghệ, sự di dân, sự biến đổi dân số hoặc các xung đột.

c) Sử dụng nguồn lợi tự nhiên và sản xuất kinh tế phù hợp với việc toàn cầu hóa và đảm bảo sự hòa hợp với môi trường.

d) Tăng cường những mô hình phát triển bền vững thông qua những tác động qua lại thành thị - nông thôn.

(2). Những phương tiện để phát triển bền vững.

Nghiên cứu để nhận được những kết quả có ứng dụng trực tiếp hoặc phối hợp với những kết quả khác nhằm tạo nên những công nghệ có thể khai thác được.

(a) Những phương tiện để hoàn thiện sức khỏe: Những vấn đề chủ yếu của sức khỏe đang đặt ra.

(b) Công nghệ sản xuất ổn định cho trồng trọt và chăn nuôi.

Về trồng trọt: Đối với ngũ cốc, dự án giới hạn ở những loại như lúa, ngô, cây có củ, cây quả nhiệt đới và những loại rau có hạt.

- Tạo nên những giống (bao gồm cả việc ứng dụng những công nghệ hiện đại) theo hướng đạt những chỉ tiêu mong muốn như khả năng chống chịu bệnh, chất lượng dinh dưỡng hoặc các tính năng bảo quản.
- Những biện pháp tổng hợp để quản lý bệnh cây trồng và dùng thuốc trừ sâu có hiệu quả và hòa hợp với môi trường.
- Kỹ thuật nông nghiệp để nâng cao độ phì nhiêu của đất như cố định đạm và dùng chủng mycorrhiza.

Về chăn nuôi: Dự án giới hạn về sức khỏe của vật nuôi trong nhà (nhưng cũng bao gồm cả sự liên quan về bệnh giữa vật nuôi trong nhà và chăn nuôi lớn). Vaccine và chẩn bệnh đối với các bệnh vi khuẩn và dịch động vật có tầm quan trọng về kinh tế.

(3). *Nghiên cứu hệ thống về nguồn lợi tự nhiên, môi trường, con người và sức khỏe.*

- a) Chiến lược cho sản xuất nông thôn: Quản lý hệ sinh thái cho phát triển bền vững.
- b) Quản lý môi trường con người và tương tác nông thôn - thành thị: Hệ thống sức khỏe, quản lý nước và sử dụng đất.

Để tham gia vào FP5 trong khuôn khổ của INCO-DEV cần phải có một cơ quan nghiên cứu thuộc EU được duyệt thực hiện một đề án của FP5 làm đơn vị điều phối, cơ quan đề nghị của các nước đang phát triển nếu được chấp nhận sẽ tham gia với tư cách là đơn vị hợp đồng. Những cơ quan đề nghị tham gia vào INCO-DEV phải có đủ tiềm lực và điều kiện nghiên cứu giải quyết các đề tài của FP5 được xác định trong việc "gọi dự án" của từng giai đoạn. Có thể tìm hiểu những thông tin về FP5 và những hướng dẫn chi tiết của "gọi dự án" qua mạng Internet (<http://www.cordis.lu/fp5>).

3. Chương trình nghiên cứu của Cơ quan Vũ trụ châu Âu

Cơ quan Vũ trụ châu Âu (ESA) là một tổ chức bao gồm 15 nước thành viên, có chức năng thúc đẩy triển khai công nghệ và nghiên cứu khoa học trong lĩnh vực vũ trụ. ESA trợ giúp châu Âu phát triển năng lực công nghệ vũ trụ và công nghệ phóng của châu Âu nhằm cạnh tranh với các công ty Mỹ. Các nước thành viên sử dụng ESA như một cơ chế để phát triển các ngành hàng không vũ trụ quốc gia của mình. Pháp là nước đóng góp và cũng được hưởng lợi nhiều nhất trong ESA, mặc dù Italia, Đức và Anh cũng được hưởng

lợi đáng kể. Tuy ESA hợp tác với NASA về các nhiệm vụ nghiên cứu khoa học, nhưng hai cơ quan này không tiến hành phát triển công nghệ chung.

Tháng 5/1999, Bộ trưởng các nước châu Âu đã nhất trí về việc kéo dài tài trợ nghiên cứu khoa học vũ trụ dành cho ESA thêm bốn năm nữa. Như vậy, ngân sách khoa học hàng năm dành cho ESA trong giai đoạn từ 1999 đến 2002 là 370 triệu Euro (317,3 triệu USD), tương đương với khoản tiền hàng năm ESA được nhận kể từ năm 1995. Các Bộ trưởng còn thông qua việc thanh toán một lần 40 triệu Euro (34,3 triệu USD) cho Ban Giám đốc khoa học của ESA. Trước tình trạng này, ESA sẽ phải đứng trước những lựa chọn khó khăn. Bởi vì các dự án trong thời gian tới của họ rất tốn kém, ví dụ như chuyến bay lên sao Hoả được dự định vào năm 2003 và việc phóng hai vệ tinh thiên văn mới, cũng như sự hợp tác trong nội bộ EU đang ngày càng tăng, đặc biệt là trong các lĩnh vực hàng hải, viễn thông và quan trắc Trái đất.

4. Chương trình EUREKA

EUREKA là một chương trình khung, thông qua đó ngành công nghiệp và các tổ chức nghiên cứu thuộc 30 nước thành viên, 29 nước thuộc châu Âu và EU triển khai và ứng dụng các công nghệ có tính quyết định đối với khả năng cạnh tranh của châu Âu trong các lĩnh vực liên quan đến NCPT và trên các thị trường công nghệ cao. Được thành lập vào năm 1985 để phản ứng trước Sáng kiến Phòng thủ Chiến lược của Mỹ, EUREKA điều phối và tài trợ cho các dự án nghiên cứu chung về các công nghệ tiên tiến do các doanh nghiệp của các nước thành viên đề nghị.

Tính đến tháng 6/2001, tổng số các dự án của EUREKA đã lên đến 705 dự án với nguồn kinh phí bình quân là 3,36 triệu Euro. Con số này bao gồm cả 164 dự án mới (trị giá 406 triệu Euro) được công bố vào phiên họp lần thứ 28 của Hội nghị các Bộ trưởng EUREKA được tổ chức vào tháng 6/2000 tại Hanover (Đức). Kể từ lúc khởi đầu cho đến nay, EUREKA đã thực hiện trên 1500 dự án, trong đó có hai phần ba số người tham gia dự án là thuộc giới công nghiệp, số đại diện tham gia dự án của các doanh nghiệp DNVVN không chiếm tới một nửa. Tính đến năm 1998, EUREKA đã đầu tư cho hơn 667 dự án đã được hoàn thành, với trị giá đầu tư ước tính là 12,6 tỷ USD.

Tại hội nghị Hanover, các Bộ trưởng đã thông qua các biện pháp mới mang tên Hướng dẫn EUREKA 2000 plus (2000+), nhằm đẩy mạnh thêm việc triển khai các dự án. Các hướng dẫn tập trung vào việc cung cấp tài chính và các hỗ trợ khác cho sự hợp tác R-D quốc tế. Các nước thành viên kiến nghị rằng EUREKA phải là một phương thức hợp tác xuyên biên giới, phi quan liêu và do ngành công nghiệp điều tiết trong lĩnh vực nghiên cứu công nghệ cao và định hướng thị trường. Các nước thành viên cam kết sẽ hỗ trợ hết sức cả về tài lực lẫn nhân lực để thực hiện các dự án EUREKA, giúp giải quyết các vấn đề như các kế hoạch tài trợ đặc biệt, các dự án quốc gia mở với sự tham gia xuyên biên giới, thúc đẩy các quyết định tài trợ không quá 6 tháng kể từ khi dự án được đệ trình và khuyến khích sự tham gia của các nguồn tài trợ tư nhân. Các nước thành viên còn kiến nghị thành lập một Khu vực Đổi mới châu Âu nhằm bổ sung cho Khu vực Nghiên cứu châu Âu của EU.

5. Chương trình nghiên cứu của COST

COST là một cơ cấu liên Chính phủ về hợp tác châu Âu trong lĩnh vực nghiên cứu KH-CN. Được sáng lập năm 1971, cơ quan này bao gồm trên 30 000 nhà khoa học đến từ 32 nước thành viên của châu Âu. Ngoài ra, còn có 50 tổ chức tham gia thuộc các nước không nằm trong COST, trong đó có Mỹ.

COST thực hiện các chương trình hành động phối hợp với các dự án nghiên cứu quốc gia thuộc nhiều lĩnh vực, mà trong đó có sự tham gia của ít nhất 5 nước thành viên. Mỗi chương trình hành động kéo dài khoảng 5 năm và được dựa trên một bản thoả thuận giữa các Chính phủ của các nước tham gia. Trong năm 1999, đã có khoảng 200 chương trình hành động. Hiện nay không có một cơ chế tập trung nào tài trợ cho các chương trình hành động này. Tất cả các nguồn tài trợ đều bắt nguồn từ các kinh phí nghiên cứu quốc gia. Tài trợ của COST chủ yếu là để trang trải các phụ phí cho các hội thảo quốc tế, các hội nghị, chi phí đi lại, chi phí xuất bản và thực hiện các nhiệm vụ nghiên cứu ngắn hạn.

Hợp tác quốc tế

Mục tiêu cơ bản của chính sách nghiên cứu và phát triển công nghệ của EU là hỗ trợ cho sự hội nhập của các nước thành viên EU để trở thành một thực thể thống nhất. Chính sách này nhằm vào

việc tăng cường các cơ sở KHCN của khối công nghiệp châu Âu và khuyến khích chúng trở nên cạnh tranh hơn ở quy mô quốc tế và vào việc đóng góp cho các chính sách khác của EU như y tế, môi trường, bảo vệ người tiêu dùng, liên kết kinh tế và xã hội v.v.. Vai trò chính trong hành động của EU là mở rộng, bổ sung và tăng cường các hoạt động nghiên cứu của các nước thành viên.

Từ 1984, các hoạt động nghiên cứu và phát triển công nghệ đã được lập kế hoạch và điều phối có chiến lược trong khuôn khổ các Chương trình Khung nhiều năm, mục đích của nó là đặt ra các lĩnh vực ưu tiên cho hoạt động trong suốt thời hạn của chương trình. Các Chương trình Khung là công cụ phản ánh các ưu tiên KHCN trong giai đoạn cụ thể của chúng cũng như thể hiện các bối cảnh kinh tế, chính trị. Chương trình Khung thứ 5 hiện nay đặt ra các ưu tiên cho hoạt động nghiên cứu và phát triển công nghệ của EU trong giai đoạn 1998-2002. Giống như các chương trình trước, Chương trình này có hai phần riêng biệt: Chương trình Khung của Cộng đồng châu Âu (EC) bao hàm các hoạt động nghiên cứu, phát triển và trình diễn công nghệ; và Chương trình Khung EURATOM bao gồm các hoạt động nghiên cứu và đào tạo trong lĩnh vực nguyên tử. Chương trình Khung thứ 5 bao gồm 4 chương trình: 1) Các ngành khoa học về sự sống, 2) Xã hội thông tin, 3) Tăng trưởng công nghiệp bền vững, 4) Năng lượng và môi trường. Các hoạt động chính của chúng là nhằm vào việc huy động các ngành KHCN, cả cơ bản và ứng dụng, cần thiết để tập trung vào vấn đề cụ thể, do vậy sẽ khắc phục được những rào cản giữa các ngành khoa học với các tổ chức. Ngân sách cho Chương trình Khung thứ 5 là 13,7 tỷ Euro.

Ngoài Chương trình Khung thứ 5, EU còn có các chương trình, sáng kiến và chính sách khác nhằm hỗ trợ cho nghiên cứu ở cấp Châu Âu, gồm:

- Hợp tác châu Âu trong lĩnh vực nghiên cứu KHCN (COST) được xây dựng năm 1971 với gần 200 đề tài thuộc nghiên cứu cơ bản cũng như các hoạt động công ích. Tham gia COST gồm có gần 30.000 nhà khoa học từ 32 nước thành viên châu Âu và trên 50 viện nghiên cứu từ 11 quốc gia bên ngoài.
- Cơ quan Vũ trụ châu Âu (ESA) gồm 14 nước thành viên.
- Chương trình EUREKA bắt đầu từ năm 1985 đã tăng cường hợp tác trong NCPT giữa các nước châu Âu. Chương trình tạo

khuôn khổ cho các công ty và viện nghiên cứu từ 26 nước châu Âu và EU phát triển và khai thác các công nghệ then chốt cho cạnh tranh toàn cầu và nâng cao chất lượng cuộc sống.

- Quỹ Khoa học châu Âu với 67 tổ chức thành viên tài trợ cho nghiên cứu khoa học ở 23 nước Châu Âu.
- Cuối cùng là các viện hay các cơ sở nghiên cứu quy mô lớn của Châu Âu.

EU đã ký các hiệp định KHCN với nhiều nước bên ngoài Liên minh.

PHÁP

Tăng cường hợp tác giữa Nhà nước và tư nhân để thúc đẩy phổ biến công nghệ và đổi mới.

Chính sách KHCN

Cơ cấu tổ chức bộ máy nghiên cứu KHCN

Chính phủ liên hiệp do Đảng Xã hội lãnh đạo, được bầu ra vào tháng 6 năm 1997, đã thực hiện những thay đổi lớn về chính sách KHCN của Pháp. Chính phủ của ông Jospin đã đánh giá cao vai trò của nghiên cứu thông qua việc thành lập một "Siêu Bộ" mới, đó là Bộ Giáo dục, Nghiên cứu và Công nghệ (MERT), quản lý các trường phổ thông, đại học, cao học, các cơ quan nghiên cứu của Nhà nước, cũng như các cơ quan hàng không vũ trụ và chương trình nghiên cứu về hàng không thuộc Bộ.

Năm 1998, Thủ tướng Jospin đã thành lập Hội đồng Khoa học Quốc gia thường trực để tư vấn cho Chính phủ về chiến lược nghiên cứu. Hội đồng gồm 28 nhà khoa học của Pháp và quốc tế có nhiệm vụ báo cáo trực tiếp lên Thủ tướng. Cũng trong năm này, đã thành lập Ủy ban Nghiên cứu KHCN Liên bộ (CIRST), Ủy ban này có nhiệm vụ phê chuẩn chính sách KHCN quốc gia và xác định những lĩnh vực ưu tiên nghiên cứu khoa học. Thủ tướng Chính phủ là Chủ tịch của Ủy ban này. Tháng 4/2000, Pháp đã cơ cấu lại công tác nghiên cứu và MERT được tách ra thành hai bộ quản lý nghiên cứu và giáo dục riêng.

Cơ chế lập kế hoạch nghiên cứu KHCN

Hàng năm, Bộ trưởng phụ trách nghiên cứu và công nghệ triệu tập một hội nghị gồm các Chủ tịch Hội đồng của các vùng, các Chủ tịch Ủy ban tư vấn của vùng về NCPT công nghệ, các lãnh đạo phụ trách các cơ quan nghiên cứu của Nhà nước và phụ trách các xí nghiệp của Nhà nước và tư nhân, các đại diện nghiên cứu ở các trường đại học. Hội nghị hàng năm này thảo luận các phương hướng chính sách quốc gia về nghiên cứu và thảo luận các kế hoạch đề ra cho các cơ quan nghiên cứu của Nhà nước. Hội nghị còn xem xét các mối quan hệ của các phương hướng đó ở cấp vùng và sự phối hợp của nó với các chương trình do cấp vùng lập ra.

Hội đồng cấp cao về nghiên cứu và công nghệ hàng năm cho ý kiến về sự đánh giá chính sách NCPT công nghệ. Ý kiến này được công bố và là một phần của báo cáo về các hoạt động NCPT công nghệ do Bộ trưởng phụ trách nghiên cứu và công nghệ trình Nghị viện. Hàng năm, Bộ trưởng phụ trách nghiên cứu và công nghệ thay mặt Chính phủ trình Nghị viện báo cáo về hoạt động NCPT công nghệ. Trong bản báo cáo này đưa ra những lựa chọn có tính chiến lược về chính sách quốc gia và tình hình thực hiện các mục tiêu đã đề ra.

Các lĩnh vực ưu tiên nghiên cứu

Tháng 5/2000, Bộ trưởng Bộ KHCN mới Roger-Gerard Schwartzenberg, đảm trách việc lãnh đạo Bộ và đã đặt ra những biện pháp thúc đẩy ưu tiên nghiên cứu như sau:

- Trẻ hoá nghiên cứu bằng cách bổ sung liên tục cán bộ trẻ trong lĩnh vực này;
- Thúc đẩy nghiên cứu liên ngành;
- Cải tiến công tác đánh giá các hoạt động nghiên cứu;
- Đưa giáo dục đại học gần hơn với nghiên cứu ;
- Thúc đẩy đổi mới và chuyển giao công nghệ;
- Phát triển các ngành khoa học về sự sống;
- Nâng cao nhận thức của công chúng về khoa học;
- Sử dụng khoa học để quản lý và bảo vệ môi trường một cách hiệu quả hơn;
- Đưa khoa học gần hơn với xã hội;
- Sáng tạo một chính sách vũ trụ năng động;
- củng cố cơ cấu nghiên cứu của châu Âu.

Đầu tư cho NCPT

Tổng số chi tiêu cho nghiên cứu của Pháp tính theo đồng Franc đã tăng lên mạnh mẽ trong những năm 1960 và những năm 1980. Mức chi tiêu này được giữ tương đối ổn định vào những năm đầu của thập kỷ 1990. Phần chi tiêu từ ngân sách Nhà nước liên tục giảm và đang giữ ở mức ổn định trong những năm gần đây.

Sự phân bổ kinh phí cho nghiên cứu ở Pháp thường được thực hiện theo tiêu chí nguồn gốc khoản chi cho nghiên cứu, hoặc theo

tính chất hoạt động của cơ quan tiến hành nghiên cứu. Hoạt động nghiên cứu của các doanh nghiệp trong lĩnh vực quân sự cũng như dân sự, cũng được Nhà nước tài trợ một phần vốn. Tính về tổng số vốn đầu tư cho nghiên cứu ở Pháp, năm 1994 các doanh nghiệp của Pháp chỉ được một nửa nguồn tài chính, khoảng 83 tỷ Frăng, Nhà nước tài trợ phần bổ sung khoảng 87 tỷ Frăng, trong đó có 26 tỷ Frăng dành cho nghiên cứu quốc phòng chiếm 32%, nghiên cứu cơ bản chiếm 30%, kinh phí dành cho hỗ trợ các chính sách của Nhà nước chiếm 17% và 16% dành cho các chương trình công nghệ lớn phục vụ mục đích dân sự. Năm 1995, mức chi tiêu cho NCPT của Pháp đạt 179 tỷ Frăng, chiếm 2,4% GDP, các doanh nghiệp chi tiêu khoảng 109 tỷ Frăng cho nghiên cứu, các cơ quan nghiên cứu khoa học chuyên trách (Trung tâm Nghiên cứu Khoa học Quốc gia, các trường đại học) chi 28 tỷ Frăng, các phòng thí nghiệm của Nhà nước trong lĩnh vực dân sự chi tiêu 26 tỷ Frăng và trong lĩnh vực quân sự là 13 tỷ Frăng.

Năm 1998, Pháp chi khoảng 2,24% GDP cho NCPT. Chi phí của Chính phủ và các biện pháp khuyến khích đối với doanh nghiệp chiếm gần 50% tổng chi phí NCPT của Pháp (31,1 tỷ USD), cao hơn so với nhiều nước công nghiệp khác.

Hệ thống đổi mới

Trong số các nước châu Âu, Pháp là một quốc gia, trong đó Nhà nước Trung ương can thiệp mạnh mẽ nhất vào hệ thống đổi mới. Hoạt động nghiên cứu cơ bản và một phần lớn hoạt động nghiên cứu ứng dụng đều được thực hiện trong các cơ sở của Nhà nước. Các doanh nghiệp Nhà nước và ngân sách Nhà nước từ lâu vẫn đóng vai trò quan trọng trong việc thúc đẩy sáng tạo và phổ biến các thành tựu đổi mới trong lĩnh vực công nghệ. Hệ thống giáo dục của Pháp được gắn chặt với Nhà nước và có xu hướng ưu tiên đào tạo đại trà hơn là đào tạo nghề chuyên sâu. Điều này có tác động đến loại hình đổi mới. Hệ thống đổi mới của Pháp chủ yếu tập trung vào các lĩnh vực có liên quan đến quyền lực Nhà nước, như thiết bị giao thông, vận tải, hàng không, trang thiết bị quốc phòng và một số lĩnh vực được phẩm.

Vai trò của các chương trình lớn, đặc biệt là các chương trình gắn với quốc phòng đang giảm đi do sự chấm dứt cuộc chiến tranh lạnh và còn do những khó khăn về mặt ngân sách Nhà nước. Các

chương trình lớn của Pháp về hỗ trợ hoạt động NCPT cũng đã có sự thay đổi về mục tiêu và phương pháp, tập trung vào một số lĩnh vực như giao thông vận tải, hoá chất và vật liệu bán dẫn. Một số chương trình hợp tác châu Âu cũng có tác dụng tiếp thêm sức mạnh trong các lĩnh vực vật liệu, ti vi kỹ thuật số và chế tạo vi mạch.

Trong EU, vị thế của Pháp rất mạnh trong lĩnh vực công nghiệp vũ trụ và giao thông đường bộ. Công nghiệp điện tử và hoá học là hai lĩnh vực còn yếu, thậm chí ngành công nghiệp điện tử của Pháp có phần suy thoái so với thế giới, trong khi lại tăng trưởng so với châu Âu. Những kết quả nghiên cứu về đổi mới công nghiệp và phát triển công nghệ ở Pháp, công bố tháng 4/1998, đã khẳng định khả năng cạnh tranh của Pháp trong các lĩnh vực hạt nhân, hàng không vũ trụ và các công nghệ liên quan đến giao thông vận tải và môi trường, đồng thời cũng nêu ra những nhược điểm tồn tại. Những phát hiện từ các kết quả nghiên cứu này bao gồm:

- Tài trợ của Chính phủ cho nghiên cứu công nghiệp cao hơn nhiều so với các nước công nghiệp hoá khác, tuy nhiên vị thế của Pháp về các công nghệ chủ chốt như điện tử, CNTT, vật liệu và công nghệ sinh học vẫn đang bị suy giảm;
- Hầu hết tài trợ nghiên cứu công nghiệp của Nhà nước tập trung vào số ít các doanh nghiệp lớn; các doanh nghiệp độc lập có quy mô vừa và các doanh nghiệp quy mô vừa và nhỏ chỉ nhận được dưới 200 triệu USD trong tổng số tiền tài trợ của Nhà nước, tức là hơn 2,5 tỷ USD do các bộ của Pháp phân bổ;
- Ở Pháp, số các doanh nghiệp đổi mới được thành lập ít hơn ở các nước công nghiệp hóa khác.

Kết quả nghiên cứu cũng nêu bật những mối liên kết chưa khăng khít giữa các phòng thí nghiệm, giữa khối nghiên cứu và ngành công nghiệp; nhấn mạnh những nguyên nhân như thiếu môi trường kinh doanh trong Viện Hàn lâm của Pháp, thiếu các biện pháp khuyến khích các nhà nghiên cứu phát triển những mối liên kết với ngành công nghiệp, sự khác biệt giữa định hướng nghiên cứu của các phòng thí nghiệm và các ưu tiên của ngành công nghiệp và việc chưa đầu tư đúng mức vốn hạt nhân (seed capital) và vốn mạo hiểm. Trước khi công bố chính thức báo cáo này, Chính phủ Pháp

tuyên bố đã quyết định triển khai kế hoạch hành động với 4 lĩnh vực ưu tiên chính như sau:

- Thúc đẩy và điều phối tốt hơn nghiên cứu công nghệ giữa các tổ chức công;
- Cải thiện sự hợp tác giữa cộng đồng khoa học và ngành công nghiệp, đặc biệt là thông qua tính lưu động của nguồn nhân lực;
- Tạo điều kiện thuận lợi cho việc thành lập các doanh nghiệp đổi mới bằng cách khuyến khích chấp nhận rủi ro;
- Nâng cao tính hiệu quả của Nhà nước trong việc đề ra những biện pháp khuyến khích nghiên cứu và đổi mới.

Chính sách chuyển giao công nghệ

Kể từ Chiến tranh Thế giới lần thứ II, Chính phủ Pháp đã có chủ trương áp dụng cách tiếp cận "hands-on" (chuyển giao bằng thực hành) trong việc chuyển giao công nghệ từ các phòng thí nghiệm công vào khu vực tư nhân. Từ cuối những năm 1960, các nhà hoạch định chính sách đã nhận thấy rằng việc xoá nhoà ranh giới phân biệt giữa khu vực Nhà nước và tư nhân sẽ giúp dẫn tới việc chia sẻ trách nhiệm giữa một bên là các cơ quan Nhà nước và bên kia là các đối tác công nghiệp trong hoạt động phân bổ năng lực NCPT, sản xuất và tiếp thị. Cách tiếp cận của Pháp về việc sử dụng các kết quả NCPT do Nhà nước cấp kinh phí được dựa trên cơ sở một hệ thống tập trung hoá hướng trọng tâm vào việc cấp bằng sáng chế. Hoạt động cấp bằng sáng chế và xuất khẩu được coi là các chỉ số thất bại và thành công khi xem xét các cố gắng đổi mới và chuyển giao công nghệ ở Pháp. Nỗ lực chuyển giao công nghệ hiện tại của Pháp chủ yếu dựa vào các hoạt động khu vực và các cơ sở tiếp cận. Cơ quan Quốc gia về Xúc tiến ứng dụng Nghiên cứu (ANVAR) là tổ chức trung ương trọng yếu chịu trách nhiệm về chuyển giao công nghệ.

Tháng 5/1998, trước cuộc "Hội thảo Quốc gia về Đổi mới", Chính phủ Pháp đã công bố một loạt các biện pháp hỗ trợ xúc tiến chuyển giao công nghệ và thành lập các hãng đổi mới. Những biện pháp này bao gồm các biện pháp tài chính khuyến khích đầu tư tư nhân vào các công ty công nghệ mới có mức độ rủi ro cao và thành lập "Quỹ Tiền tệ hạt nhân" (Seed Monetary Fund) của Chính phủ dành cho các nhà nghiên cứu có thể sử dụng quỹ này để triển khai

các dự án tới mức độ có thể thu hút đầu tư của tư nhân. Kinh phí tài trợ của Chính phủ Pháp trong năm 1998 cho quỹ này là 16,5 triệu USD. Chính phủ Pháp cũng tuyên bố dành tiền trợ cấp thêm trong thời hạn 3 năm để phát triển hệ thống quốc gia về các công nghệ then chốt (CNTT, công nghệ sinh học, vật liệu, điện tử) để liên kết các phòng thí nghiệm của tư nhân và Nhà nước. Một ưu tiên nữa sẽ là các dự án của doanh nghiệp quy mô vừa và nhỏ.

Tính chuyển nhân lực KHCN.

Để khuyến khích tính lưu động của các nhà nghiên cứu, Quốc hội Pháp đã phê chuẩn đạo luật cho phép các nhà nghiên cứu của Nhà nước có quyền thành lập doanh nghiệp tư nhân hoặc quyền kiểm soát lãi suất trong các hãng tư nhân mà họ đang thực hiện công tác nghiên cứu. Theo luật này, cán bộ nghiên cứu sẽ không còn bị cấm tham gia vào các hoạt động của các hãng tư nhân hay làm việc với chức năng tư vấn một phần thời gian cho khu vực tư nhân nữa.

Các chương trình nghiên cứu ưu tiên

Trong ngân sách dành cho nghiên cứu của năm 1997, Chính phủ Pháp đưa ra nhiều thay đổi hơn trong các chính sách nghiên cứu thuộc Chính phủ quản lý. Trong văn kiện này, Chính phủ cam kết sẽ định hướng tài trợ cho các chương trình nghiên cứu có được thành quả về kinh tế. Mục tiêu của Chính phủ là khuyến khích NCPT ở 6 lĩnh vực ưu tiên mà xét thấy có khả năng về kinh tế và tạo việc làm nhiều nhất. 6 lĩnh vực, đó là:

- Điện tử và công nghệ thông tin;
- Vận tải đường bộ và hàng không;
- Hoá chất;
- Công nghiệp thực phẩm-nông nghiệp;
- Đổi mới sản phẩm và quá trình công nghiệp;
- Nghiên cứu y học (các bệnh truyền nhiễm, di truyền học, vi sinh học và liệu pháp sinh học).

Để hỗ trợ cho các chương trình này, Chính phủ mở ra những hương trình kéo dài nhiều năm cho nghiên cứu y học, vi sinh học, hoá chất công nghiệp và công nghệ sinh học. Ngoài ra, Pháp chỉ thị cho các cơ quan nghiên cứu được Chính phủ tài trợ phải phân bổ lại

10% ngân sách năm 1997 và 20% vốn của năm 1998 cho các chương trình NCPT thuộc 6 lĩnh vực ưu tiên nói trên.

Những nỗ lực khác nhằm khuyến khích phát triển công nghệ có liên quan đến thương mại ở khu vực công, gồm cả những chính sách mới về patăng. Những nhà nghiên cứu thuộc khu vực công, được hưởng 25% tiền bản quyền tác giả khi patăng của họ được bán. 6 cơ quan nghiên cứu được Chính phủ tài trợ thành lập một "Conxoociom nghiên cứu và đổi mới". Tổ chức này gồm 10.000 nhà nghiên cứu để xúc tiến việc hợp tác nghiên cứu, tạo và đẩy mạnh quá trình đổi mới.

Ngoài ra, Chính phủ Pháp áp dụng một số cơ chế để thúc đẩy phát triển các công nghệ có vốn chung với ngành công nghiệp. Những cơ chế này gồm:

- Khấu trừ thuế cho NCPT dân dụng;
- Các dự án hợp tác giữa chính phủ và ngành công nghiệp để phát triển công nghệ có tính chất chung;
- Chương trình "Nhảy vọt về công nghệ" tài trợ cho các công nghệ công nghiệp có tính trình diễn, hoặc tiên cạnh tranh dựa trên cơ sở chia sẻ phí tổn với các đối tác công nghiệp;
- "Các dự án đổi mới lớn" nhằm mục tiêu vào phát triển công nghệ trong các ngành ưu tiên (vật liệu tiên tiến, nguyên liệu được phẩm, chế tạo mang tính trí tuệ, vận tải v.v...);
- Những dự án phát triển công nghệ lớn, mang tính chất liên bộ (như Chương trình Năng lượng và Môi trường - ECOTECH, ô tô sạch sinh thái, chế biến thực phẩm siêu sạch, xử lý nước, an toàn giao thông).

Pháp chú ý đặc biệt tới các DNVVN để thúc đẩy truyền bá công nghệ ở khu vực tư nhân, như:

- Các Bộ Công nghiệp và Nghiên cứu vào năm 1996 đã công bố các sáng kiến nhằm khuyến khích đổi mới ở DNVVN;
- Các Trung tâm truyền bá công nghệ ANVAR có nhiệm vụ quản lý các nguồn vốn nhận được từ Chính phủ để đưa vào các công nghệ then chốt.

Chương trình Nghiên cứu Năng lượng và Môi trường (ECOTECH)

ECOTECH là chương trình nghiên cứu liên ngành mới (PIR) của Trung tâm Nghiên cứu Khoa học Quốc gia Pháp. Nội dung chính của ECOTECH xoay quanh vấn đề chế ngự năng lượng và các nguồn năng lượng tái tạo, đồng thời đề cập đến các vấn đề môi trường. Chương trình gồm 3 vấn đề lớn, cụ thể như sau:

(1) Các hệ thống năng lượng và môi trường với 3 đề tài nhỏ.

- Vấn đề KTXH và các triển vọng;
- Các nguồn năng lượng tái tạo;
- Năng lượng hoá thạch.

(2) Công nghiệp, công nghệ và sản phẩm sạch trên 4 khía cạnh:

- Các phương pháp sạch và điều tiết;
- Sản phẩm sinh thái và chu trình tái sinh;
- Xử lý chất thải rắn và nước thải;

(3) Giao thông vận tải và môi trường theo 3 chủ đề:

- Chính sách giao thông vận tải;
- Phương tiện giao thông sạch và tiết kiệm;
- Các phương tiện giao thông và nhiên liệu mới.

Hợp tác quốc tế

Pháp không tuyên bố một chính sách rõ ràng về hợp tác quốc tế trong KHCN. Tuy nhiên, chiến lược hợp tác quốc tế của Pháp dựa trên 2 thành phần là các ưu tiên về địa lý và chủ đề khoa học.

Các ưu tiên về địa lý là EU, các nước OECD và châu Á, nhất là Nhật Bản, Trung Quốc và Ấn Độ.

Các ưu tiên về chủ đề khoa học bao gồm:

- Hỗ trợ hợp tác công nghệ và công nghiệp được thực hiện chủ yếu thông qua các chương trình quốc tế khác nhau như EUREKA, các chương trình khung EU cũng như các hiệp định song phương;
- Theo dõi các hoạt động KHCN trên thế giới thông qua mạng lưới tham tán khoa học ở các nước. Pháp có tham tán

khoa học ở cả 29 nước OECD, ngoài ra còn có tham tán ở các nước khác theo dõi cho từng khu vực.

- Tham gia vào các tổ chức nghiên cứu quốc tế lớn mà Pháp hỗ trợ tài chính;
- Các hoạt động đa phương trong các tổ chức quốc tế như OECD, UNESCO và các chương trình quốc tế như COST và MENRT.

Các cơ chế khác được sử dụng trên diễn đàn quốc tế gồm:

- Tài trợ cho các nhà nghiên cứu trẻ ở nước ngoài;
- Thu thập và phổ biến các thông tin KHCN thông qua mạng lưới tham tán KHCN và Cơ quan Phổ biến Thông tin Công nghệ (ADIT);
- Đóng góp tài chính và tham gia 5 tổ chức nghiên cứu quốc tế lớn gồm Trung tâm Nghiên cứu Hạt nhân Châu Âu (CERN), Đài Quan sát Vũ trụ châu Âu (ESO), Tổ chức Sinh học Phân tử châu Âu (EMBL), Trung tâm Nghiên cứu Ung thư quốc tế (CIRC), và Trung tâm Khí tượng châu Âu (CEPMMT).

CHLB ĐỨC

Chiến lược KHCN

Chính phủ CHLB Đức đã quyết định tập trung vào cải tổ cơ cấu hệ thống KHCN của nước này và coi đó như là một lĩnh vực ưu tiên chính. Mục tiêu rộng của công việc cải tổ là làm thế nào để sự hỗ trợ nghiên cứu trở nên ít quan liêu hơn và mang tính hiệu quả hơn. Chính phủ Đức đã coi công cuộc cải tổ này có tính quyết định đối với vị trí của nước Đức là một quốc gia công nghệ tiên tiến trên thế giới trong thế kỷ.

Sau đây là những nguyên tắc cơ bản trong chiến lược KHCN của Đức khi bước vào thế kỷ XXI:

- Duy trì tính xuất chúng khoa học và tăng sự hỗ trợ của Chính phủ cho hệ thống nghiên cứu thể chế đa ngành;
- Thúc đẩy đổi mới công nghệ trong các công nghệ dựa trên cơ sở khoa học thông qua một loạt các dự án, chương trình hợp tác;
- Đẩy mạnh giáo dục và nghiên cứu ở các bang mới hợp nhất thông qua các chương trình như Inno Regio (khu vực đổi mới);
- Hỗ trợ và tăng cường các cơ hội đào tạo và việc làm cho tầng lớp thanh niên, dựa vào hệ thống giáo dục “kép” truyền thống của Đức, đặc biệt phát huy khía cạnh đào tạo thực hành trong các công ty. Ngoài ra, cần hiện đại hoá các chương trình giảng dạy hiện tại và triển khai các chương trình giảng dạy các công nghệ mới, đặc biệt là thiết kế đa phương tiện;
- Triển khai thực hiện cải cách cơ cấu ở cấp bang đối với các trường đại học và cao đẳng kỹ thuật, với quan điểm là làm ngắn hơn chương trình đào tạo đại học, tăng cường tính luân chuyển giữa các khoa, bộ môn, đẩy mạnh sự hợp tác với các trường đại học nước ngoài và thu hút sinh viên nước ngoài. Điều này đòi hỏi hiện đại hoá các trường đại học, cải tổ cơ cấu nhân sự, cũng như nâng cấp các thiết bị nghiên cứu quy mô lớn và thiết bị tính toán tính năng cao.

Các lĩnh vực KHCN ưu tiên:

Trong những năm gần đây, các lĩnh vực KHCN ưu tiên của Đức đang chuyển dần từ các dự án quy mô lớn như nghiên cứu năng lượng và vũ trụ sang hỗ trợ cho các công nghệ có tác động liên ngành, như CNTT và truyền thông đa phương tiện dải tần rộng, vật liệu tiên tiến, công nghệ lade, công nghệ sinh học (bao gồm cả bộ gen), y sinh, khoa học môi trường và các hệ thống tích hợp vì môi trường. BMBF phối hợp với ngành công nghiệp hỗ trợ cho các lĩnh vực KHCN đang trong giai đoạn tiến gần đến thị trường, tức là các dự án NCPT trong giai đoạn thử nghiệm. Nghiên cứu cơ bản và nghiên cứu ứng dụng giải quyết các nhu cầu xã hội quan trọng (như bảo vệ sức khỏe, môi trường và giáo dục) cũng được Nhà nước tài trợ.

Các chương trình mới:

Chính phủ Đức đã thành lập một loạt các xúc tiến và chương trình để chuẩn bị bước vào thiên niên kỷ mới. Đó là những chương trình lớn đòi hỏi sự hợp tác với ngành công nghiệp. Trong các chương trình này, tài trợ của các công ty tư nhân tùy theo độ lớn và doanh thu có thể chiếm từ 40 đến 50% kinh phí hỗ trợ của BMBF cho một dự án.

Chương trình Biotech 2000 (Công nghệ sinh học năm 2000) đã được thành lập để hướng tới một mục tiêu tham vọng lớn làm cho Đức trở thành nước dẫn đầu về công nghệ sinh học ở châu Âu. Các khoản trợ cấp mang tên BioRegio lên tới 150 triệu DM (120 triệu USD) trong thời hạn 5 năm (kết thúc vào 2000/2001) được cấp cho ba khu vực dẫn đầu về công nghệ sinh học của Đức. Ngoài ra còn có các chương trình công nghệ sinh học mới khác cũng được công bố, như Chương trình Bio Futur, Bio Profile, Bio Chance, Bio Information. Mỗi chương trình trong đó định hướng vào các nhu cầu riêng của ngành công nghệ sinh học.

Chương trình Info 2000 được tài trợ nhằm thúc đẩy phát triển các lĩnh vực như đa phương tiện, xa lộ thông tin, viễn thông dải tần rộng và các ứng dụng CNTT khác.

Chương trình Nghiên cứu Y học năm 2000 được thành lập nhằm đáp ứng các mục tiêu bảo vệ sức khỏe của Chính phủ. Chương trình này chú trọng vào các lĩnh vực ưu tiên như nghiên cứu về ung

thư, tim mạch, y học phân tử/gen, nghiên cứu điều trị lâm sàng, chữa bệnh từ xa, chẩn đoán chính xác.

Việc tài trợ cho hầu hết các chương trình chủ yếu được tiến hành thông qua cơ chế cạnh tranh, kêu gọi sự tham gia của các ngành công nghiệp, trường đại học và các viện nghiên cứu. Ngoài ra, Bộ Kinh tế và Công nghệ (BMW) chịu trách nhiệm về DNVVN và các ứng dụng công nghệ trong lĩnh vực năng lượng, hàng không và CNTT cũng thành lập các chương trình mới nhằm thúc đẩy một môi trường đổi mới có lợi cho các doanh nghiệp vừa và nhỏ. Hầu hết các chương trình này đều khuyến khích thành lập các công ty vệ tinh (spin-offs) của các trường đại học và các trung tâm nghiên cứu. Chương trình “năng lực cạnh tranh” (Innovations Kompetenze) nhằm mục tiêu vào việc thúc đẩy năng lực đổi mới của các DNVVN. Năm 2001, BMW đã chi 851 triệu DM để hỗ trợ đổi mới trong các DNVVN.

Các định hướng KHCN tương lai:

Là cơ quan tư vấn nổi bật nhất của Chính phủ, Hội đồng Khoa học Đức (WR) thành lập từ năm 1959 có trách nhiệm tư vấn và đưa ra những đánh giá độc lập về mọi lĩnh vực khoa học. Những đánh giá quan trọng của Hội đồng trong những năm gần đây bao gồm: cải tổ các trường đại học, đánh giá hiệu quả của các nghiên cứu được Chính phủ tài trợ và sự thành lập các tổ chức nghiên cứu mới như Trung tâm Học tập và Nghiên cứu Tiên tiến châu Âu (CAESAR) mới được thành lập tại Bonn chẳng hạn.

Bên cạnh đó, Bộ Giáo dục và Nghiên cứu Liên bang (BMBF) cũng tiến hành đánh giá các xu thế công nghệ trong tương lai. Dựa trên các nghiên cứu về các xu thế phát triển kinh tế xã hội dài hạn trong vòng 20 đến 25 năm, Chính phủ Đức đã xác định 10 xu hướng phát triển KHCN trong giai đoạn 2000-2024 như sau:

- 2001-2007: Tăng cường hơn nữa sự hợp tác NCPT với ngành công nghiệp, đẩy mạnh việc ký kết hợp đồng NCPT với các đối tác; Ngành công nghiệp phát triển các cơ cấu tổ chức mới.
- 2002-2007: Đa phương tiện sẽ trở thành một công cụ phổ biến trong đời sống hàng ngày.

- 2003-2009: Mạng Internet thế hệ tiếp theo sẽ trở thành một dịch vụ phổ biến: mọi người dân đều có cơ hội truy cập vào các mạng dải tần rộng.
- 2005-2012: Làm việc từ xa và hình thành các công ty nối mạng điện tử.
- 2006-2013: Tái chế sản phẩm và nông nghiệp bền vững được ứng dụng rộng rãi trong thực tiễn.
- 2007-2014: Công nghệ truyền thông có ảnh hưởng quan trọng đến lưu lượng giao thông vận tải; đảm bảo tăng trưởng kinh tế trong khi không tăng thêm các phương tiện giao thông.
- 2006-2014: Đẩy mạnh giáo dục và giáo dục từ xa được phổ biến rộng rãi.
- 2013-2023: Các nguồn năng lượng mới sẽ chiếm tới 10% lượng tiêu thụ; Nâng cao hiệu suất năng lượng tới mức độ gây tác động quyết định tới các quy trình công nghiệp và các hộ gia đình.
- 2014-2024: Quản lý sinh thái toàn cầu, đảm bảo cung cấp nước sạch và công nghệ sinh học nông nghiệp.

Năm 1999, BMBF đã thành lập một Chương trình mới mang tên FUTUR dự báo về các xu hướng trong tương lai của KHCN. Đây là một quá trình dự báo mới của Đức xúc tiến các cuộc đối thoại giữa các tầng lớp trong xã hội, như các nhà chính trị, các nhà khoa học, giới kinh doanh, các hiệp hội thương mại và các nhóm xã hội, nhằm phát hiện các ý tưởng hiện thực cho sự phát triển bền vững của đất nước. Chương trình FUTUR sẽ sử dụng mạng Internet để cung cấp, cập nhật và sử dụng các nguồn kiến thức trong nước cũng như của quốc tế.

Chính sách KHCN

Chi phí cho NCPT

Bộ Giáo dục và Nghiên cứu Liên bang (BMBF) là cơ quan đại diện cho Chính phủ Đức chịu trách nhiệm điều phối và triển khai các chính sách và chương trình KHCN. Ngoài ra, còn có các bộ khác cũng thành lập và tài trợ cho các chương trình NCPT, gồm các bộ như Kinh tế, Y tế, Quốc phòng, Nông nghiệp, Ngư nghiệp và Lâm nghiệp,

Môi trường. Hoạt động NCPT tiến hành tại các phòng thí nghiệm của các bộ này được nhận kinh phí từ các bộ để thực hiện các nhiệm vụ của chính các bộ đó.

Trong giai đoạn đầu thập kỷ 1990, đầu tư NCPT của CHLB Đức có phần bị trì trệ. Tuy nhiên, những số liệu gần đây cho thấy đầu tư cho đổi mới lại gia tăng. Hiện nay, Đức là một trong 5 nước G-7 dẫn đầu về chi phí dành cho NCPT. Tổng chi phí NCPT của CHLB Đức năm 1998 là 43,6 tỷ USD chiếm khoảng 2,31% GDP. Năm 1999, con số này đạt 92 tỷ DM (65,7 tỷ USD), chiếm 2,4% GDP, xếp thứ ba trong số các nước G-7 và đứng thứ tư ở châu Âu. Khu vực tư nhân tài trợ cho NCPT lớn nhất, chiếm tới hai phần ba chi tiêu NCPT quốc gia. Năm 1999, cơ cấu chi tiêu NCPT của Đức là: 63,5% kinh phí NCPT thuộc về ngành công nghiệp; 33,9% thuộc về khu vực Nhà nước (trong đó có chi tiêu của các cấp Bang và Liên bang); 0,3% thuộc về các tổ chức tư nhân; 2,3% có nguồn gốc từ nước ngoài. Chi tiêu cho NCPT của ngành công nghiệp của Đức liên tục tăng, trong giai đoạn từ 1995-1997 con số này đã tăng 10%. Nếu tính về khối lượng công việc tiến hành NCPT thì ngành công nghiệp chiếm 68,8%, Chính phủ 14,4% và khối hàn lâm 16,8%.

Có đến một nửa trong sản lượng công nghiệp của Đức là thuộc về các ngành công nghiệp mang hàm lượng NCPT cao. Các lĩnh vực công nghiệp cốt lõi của Đức vẫn tiếp tục là các ngành chế tạo ô-tô, dược phẩm và thiết bị y-tế, hoá chất và máy công cụ. Các lĩnh vực cạnh tranh mới được thiết lập của Đức là công nghệ lade, công nghệ nanô và rôbôt. Ngoài ra, các hãng mới nổi của CHLB Đức dựa trên cơ sở NCPT tập trung vào các lĩnh vực viễn thông, CNTT, công nghệ sinh học, công nghệ lade và công nghệ các hệ thống vi mô.

Khu vực vốn mạo hiểm của CHLB Đức đang phát triển, phản ánh sự phát triển rộng khắp trên phạm vi thế giới của ngành này trong những năm gần đây. BMBF đã đóng góp vào thành công của các doanh nghiệp công nghệ cao, quy mô nhỏ, mới khởi sự ở CHLB Đức thông qua chương trình "Vốn Đầu tư Trực tiếp cho các hãng công nghệ nhỏ". Năm 1996, chương trình này đã phân bổ khoảng 300 triệu DM (170 triệu USD) cho các hãng và đến năm 1998 con số này đã tăng tới 240%. Năng lực NCPT của các hãng này đang bắt đầu khởi sắc. NCPT của CHLB Đức trong lĩnh vực quốc phòng và trong các hãng sản xuất công nghiệp quy mô vừa và nhỏ thuộc các ngành

truyền thống đang giảm, nhiều hãng trong số đó đã cắt giảm đáng kể hoặc thậm chí đã bãi bỏ NCPT vào đầu thập kỷ 1990.

Bộ máy tổ chức của các bộ

Trong suốt một thời gian dài, năm 1999 là năm đầu tiên Bộ BMBF được gia tăng ngân sách thực, từ 900 triệu DM (500 triệu USD) của năm 1998 lên 14,9 tỷ DM (8 tỷ USD). Năm 2001, ngân sách của BMBF ước tính lên tới 15,37 tỷ DM (1USD xấp xỉ 1,40DM). Xu hướng tích cực này chủ yếu là do sự thay đổi bộ máy Chính phủ vào năm 1998, dẫn đến việc chủ động quản lý, hoàn thiện các chính sách KHCN của CHLB Đức. Cho đến nay, ưu tiên về chính sách lớn nhất được xác định là sự cần thiết gia tăng tài trợ của Nhà nước cho các viện nghiên cứu và trường đại học của Nhà nước. Những trọng tâm khác trong cương lĩnh chính trị của Chính phủ gồm có việc cải thiện các cơ hội cho phụ nữ, hỗ trợ các công nghệ tạo ra công ăn việc làm và cải tiến hơn nữa các công nghệ bảo vệ môi trường hiện có. Việc xây dựng những toà nhà mới, tăng cường hỗ trợ tài chính cho sinh viên và thành lập các quỹ dành riêng cho "nghiên cứu mang tính chiến lược" tại các trường đại học là một số kết quả đạt được của chương trình nghị sự mới của Chính phủ.

Những lĩnh vực KHCN ưu tiên

Công nghệ sinh học: Theo báo cáo về công nghệ sinh học của châu Âu, hiện nay Đức là nước đang dẫn đầu châu Âu về công nghệ sinh học. Năm 1999, ngành công nghệ sinh học của Đức đã tăng trưởng 25%. Chính phủ Đức đã cho triển khai một chương trình lớn trong lĩnh vực công nghệ sinh học mang tên "BioProfile", liên quan đến 20 lĩnh vực công nghệ sinh học khác nhau. Trong chương trình này, nghiên cứu về an toàn sinh học sẽ được chú trọng đặc biệt. Năm 2001, kinh phí dành cho nghiên cứu công nghệ sinh học là 220 triệu DM, tăng 30,4% so với năm 1998 và tăng 7,3% so với năm 2000.

Y học phân tử: Việc công bố về sự thành công trong lĩnh vực giải mã bộ gen người và vai trò tích cực của Đức trong việc giải mã thể nhiễm sắc số 21 (cùng với các nhà nghiên cứu Nhật Bản) đã làm cho lĩnh vực này trở nên quan trọng với những ứng dụng mới về bộ gen chức năng và phân đoạn prôtêin (proteomics). Ngân sách năm 2001 dành cho lĩnh vực này là 96 triệu DM, tăng 28% so với năm 2000 và tăng 48% so với năm 1998.

Y tế và bảo vệ sức khỏe: Ngân sách 2001 đã phân bổ 186 triệu DM cho lĩnh vực nghiên cứu này, tăng 4,5% so với năm trước (tăng 13% so với năm 1998). Các chương trình do Bộ Y tế triển khai vẫn tiếp tục tập trung vào các nghiên cứu liên quan đến bảo vệ sức khỏe và phát triển các phương pháp chữa và phòng bệnh mới.

Công nghệ thông tin và truyền thông (ICT): Chính phủ CHLB Đức dành cho lĩnh vực này sự ưu tiên cao nhất. Tuy nhiên, chỉ tiêu của Chính phủ trong năm 2001 cho lĩnh vực này là 528 triệu DM, chỉ tăng 2,5% so với năm trước và tăng 10% so với năm 1998. Tính về giá trị tuyệt đối, tổng chỉ tiêu cho lĩnh vực này thuộc loại cao nhất trong tất cả các lĩnh vực ưu tiên. Được coi là một công nghệ then chốt, ICT được tích hợp vào một loạt các chương trình liên quan đến việc xử lý thông tin phù hợp với các nguyên lý sinh học, các hệ thống trí tuệ và phát triển hơn nữa sự giao tiếp giữa con người và máy tính, đổi mới các thành phần quang học và quang điện tử, triển khai các hệ thống vi mạch mới.

Công nghệ môi trường: Phân bổ ngân sách năm 2001 cho lĩnh vực này là 380 triệu DM, tăng 30% so với năm 1998.

Các công nghệ vũ trụ: Trong lĩnh vực KHCN vũ trụ, BMBF đã tăng kinh phí tài trợ cho các chương trình ESA lên 1,2 tỷ DM (năm 1998 là 966 triệu DM), trong khi chương trình Vũ trụ Quốc gia có bị giảm kinh phí đôi chút, từ 326,5 triệu DM năm 1998 xuống 310 triệu DM năm 2001.

Hiện nay, CHLB Đức đang tích cực tiếp tục khuyến khích phổ biến công nghệ và nghiên cứu công nghiệp tại các vùng miền Đông của nước này. Từ năm 1991 đến năm 1994, Chính phủ đã đầu tư 5,2 tỷ USD cho NCPT ở các bang miền Đông và năm 1997 Chính phủ đã tuyên bố Đông Đức sẽ nhận được thêm 1,5 tỷ DM (800 triệu USD, tính theo tỷ giá năm 1997) trong giai đoạn 1998-2001 để sử dụng cho nghiên cứu công nghiệp. Ngân sách bổ sung được dùng để hỗ trợ cho việc thành lập các doanh nghiệp mới khởi sự thông qua đổi mới và bên cạnh đó là để củng cố các doanh nghiệp vừa và nhỏ.

Những lĩnh vực đổi mới tương lai sẽ còn bao gồm cả việc triển khai các kỹ thuật sản xuất và các sản phẩm lành mạnh về môi trường. Cuối năm 1997, Chính phủ đã công bố chương trình "Nghiên cứu Môi trường" và năm 1998 chương trình này đã đi vào hoạt động. Hàng năm, chương trình được tài trợ khoảng 1 tỷ DM (560 triệu

USD). Chương trình này được duy trì với mục tiêu là thu được các thành tựu vững chắc về kinh tế xuất phát từ những nỗ lực bảo vệ môi trường. Hy vọng rằng chương trình sẽ tạo ra công ăn việc làm và giảm bớt các chi phí môi trường mà người tiêu dùng của CHLB Đức phải gánh chịu. Những lĩnh vực mũi nhọn khác gồm có CNTT (trí tuệ nhân tạo, quang tử, nghiên cứu truyền thông đa phương tiện, điện toán tiên tiến) và công nghệ sinh học. Hiện nay, công nghệ sinh học còn là một lĩnh vực nghiên cứu gây tranh cãi ở CHLB Đức.

Các chương trình KHCN

Chính phủ Đức rất chú trọng đến phát triển và truyền bá công nghệ. Mục tiêu NCPT của Đức gồm:

- Hỗ trợ các ngành công nghệ cao được chọn.
- Xây dựng kết cấu hạ tầng ở các khu vực miền Đông Đức.
- Thúc đẩy nghiên cứu cơ bản.

Kinh phí Chính phủ dành cho NCPT một vài năm trước đã tăng lên ở mức khiêm tốn, nhưng ổn định; sau đó đến năm 1997, ngân sách cấp cho BMBF giảm đi 5,6%. Điều này là do sự giảm ngân sách chung của Liên bang xuống 2,5% và buộc phải hoạch định lại các chính sách NCPT của khu vực chính phủ. Để ứng phó với sự cắt giảm kinh phí, Bộ trưởng BMBF, Ruettgers đề xuất việc sửa đổi các chương trình và các khoản trợ cấp cho Khoa học do Liên bang tài trợ để làm cho chúng có sức cạnh tranh hơn và đưa việc nghiên cứu của các phòng thí nghiệm quốc gia lại gần hơn với những mục tiêu của ngành công nghiệp. Ngoài ra, Đức cho Cơ quan Vũ trụ dân sự (DARA) ngừng hoạt động và chuyển các nguồn lực này sang chương trình hàng không thương mại, chẳng hạn như phát triển loại máy bay Airbus mới. Mặc dù có sự giảm ngân sách, nhưng việc cấp kinh phí cho các dự án then chốt về công nghệ sinh học và đa phương tiện vẫn giữ ở mức ổn định.

Một vài chương trình hợp tác phát triển và truyền bá công nghệ đã được mở ra với sự hợp tác cùng tư nhân. Năm 1995 Hội đồng Nghiên cứu, Công nghệ và Đổi mới Chancellor đã được thành lập gồm đại diện của ngành công nghiệp, liên đoàn lao động và các viện nghiên cứu. Mục tiêu của Hội đồng là tìm cách khắc phục những trở ngại đối với việc đổi mới công nghệ ở những lĩnh vực ưu tiên. Báo cáo đầu tiên của Hội đồng đã nhấn mạnh vào công nghệ thông tin và

truyền thông có tiêu đề: "Info 2000: Con đường đưa nước Đức tới Xã hội Thông tin".

Nước Đức tiếp tục tích cực khuyến khích việc truyền bá công nghệ ở những khu vực Đông Đức. Đã thành lập ở đó 21 trung tâm chuyển giao công nghệ và 11 trung tâm công nghệ theo ngành. Năm 1996, Chính phủ Đức kết hợp với các Hiệp hội Công nghiệp lập ra Trung tâm Công nghệ Môi trường Quốc tế (ITUT) ở Lepzig. ITUT đã liên kết cùng các công ty của Đức để dành lại sức cạnh tranh toàn cầu về công nghệ môi trường. Nước Đức đã trích từ ngân sách 7 triệu USD để tài trợ cho Chương trình 5 năm này.

Khác với khu vực chính phủ, chi phí NCPT ở khu vực công nghiệp lại được tăng cường. Xét ở điều kiện tuyệt đối, chi phí NCPT ở khu vực công nghiệp năm 1995 tăng 1,8%, đặc biệt tăng mạnh ở các DNVVN (4,5%). Trong năm 1995, tổng chi phí NCPT của Đức tăng 2,5%, đạt tới 54 tỷ USD. Nổi bật hơn là các hoạt động NCPT của Đức thực hiện ở nước ngoài vẫn tiếp tục tăng lên. Sở dĩ như vậy là do: 1) sự toàn cầu hoá của các doanh nghiệp Đức, 2) Sự hạn chế nghiên cứu công nghệ sinh học ở trong nước. Từ năm 1991 đến 1995, kinh phí hàng năm cho các hoạt động NCPT của Đức thực hiện ở nước ngoài tăng 40%.

Hợp tác quốc tế

Đức không đưa ra một chính sách và chiến lược chính thức về hợp tác quốc tế trong KHCN. Theo hệ thống tổ chức của Chính phủ, Đức áp dụng cách tiếp cận từ dưới lên theo các yêu cầu thực dụng trong hợp tác quốc tế về KHCN. Hoạt động quốc tế xuất phát từ các nhu cầu KHCN quốc gia trong các lĩnh vực kinh tế-xã hội khác nhau.

BMBF chịu trách nhiệm quản lý các chương trình hợp tác quốc tế về KHCN. Đức có một mạng lưới gồm 17 tham tán KHCN đặt ở các sứ quán. Hai tiêu chí chính của Đức để đặt các tham tán KHCN là nhằm: a) tăng cường liên kết KHCN, chủ yếu ở các nước mà Đức có thỏa thuận hợp tác về KHCN; và b) ngầm thúc đẩy các cơ hội thương mại. Theo tiêu chí thứ hai này, Đức bố trí các tham tán KHCN ở các nước được xác định là thị trường tiềm năng cho các sản phẩm của Đức.

Ngoài ra, Đức có 7 viện nghiên cứu ở nước ngoài, trong đó 5 viện đặt tại Mỹ và 2 viện đặt tại châu Á. Những viện nghiên cứu hải ngoại này cung cấp sự tiếp cận tới các công nghệ nước ngoài và cơ hội hợp tác cho các khách hàng của họ. Một số viện khác cũng có các chương trình nghiên cứu quốc tế riêng.

Đức có hiệp định hợp tác KHCN song phương với 35 nước phát triển và đang phát triển trên thế giới.

VƯƠNG QUỐC ANH

Vương quốc Anh đang đầu tư mạnh vào KHCN để làm nguồn lực tạo ra của cải xã hội và nâng cao chất lượng cuộc sống. Cũng như nhiều nước khác trên thế giới, Vương quốc Anh chú trọng đầu tư vào giáo dục khoa học và đào tạo nhân lực để người dân Anh có thể sẵn sàng tham gia toàn diện vào nền kinh tế tri thức toàn cầu.

Chính phủ của Thủ tướng Blair đã coi KHCN là nền tảng để xây dựng năng lực cạnh tranh của nước Anh, như đã được nêu trong Sách trắng "Nền Kinh tế Tri thức - Tương lai cạnh tranh của chúng ta" (xuất bản tháng 12/1998). Chính phủ đã cam kết tăng tổng chi phí của Chính phủ cho KHCN lên hơn 20 tỷ Bảng (28,4 tỷ USD) trong thời gian 3 năm từ 1999-2001, tăng 11% so với thời kỳ 3 năm trước, đây là mức đầu tư cao hơn bất kỳ thời điểm nào của thập kỷ 1990. Hơn nữa, lần đầu tiên việc phân bổ ngân sách cho khoa học đã có thể hoạch định trong thời hạn 3 năm mà không phải chỉ 1 năm so với trước đây, tạo cơ sở cho các bộ và các hội đồng nghiên cứu sự ổn định để hoạch định các kế hoạch dài hạn tốt hơn.

Tháng 7/2000, Chính phủ Blair đã công bố xuất bản phẩm bổ sung cho cuốn Sách trắng tháng 12/1998, mang tên "Sách trắng về Khoa học và Đổi mới: Sự vượt trội và Cơ hội", đây là một Chính sách Khoa học và Đổi mới trong Thế kỷ XXI, chính sách này kêu gọi:

- Đầu tư cho nền tảng khoa học mang tầm cỡ thế giới của Anh;
- Tăng cường hơn nữa mối liên kết dựa trên cơ sở các trường đại học để biến tài năng KHCN thành các sản phẩm và dịch vụ đổi mới;
- Củng cố niềm tin vững chắc vào khoa học.

Đầu tư cho KHCN

Năm 1998, tổng chi phí cho NCPT của Anh khoảng 24 tỷ USD (1,8% GDP), tăng 6% so với năm 1996. Chi phí của Chính phủ chiếm khoảng 35% tổng chi phí này. Mặc dù tỷ lệ phần trăm trong tổng tài trợ cho NCPT của doanh nghiệp là lớn, nhưng mức tài trợ đầu tư của các doanh nghiệp của Anh hiện nay vẫn thấp hơn nhiều so với các hãng cạnh tranh nước ngoài. Một điều tra vào tháng 11 năm 1999 của Bộ Thương mại và Công nghiệp cho thấy 561 hãng hàng đầu của Anh đã gia tăng tổng chi phí đầu tư cho NCPT lên 6% (theo giá thực

là 3%), thấp hơn so với mức 12% của 300 hãng hàng đầu trên thế giới. Tuy nhiên, có một ngoại lệ là ngành công nghiệp dược phẩm của Anh. Ngành này đang tiếp tục dẫn đầu thế giới với mức đầu tư cho NCPT là 15%, so với các hãng cạnh tranh của thế giới chỉ là 13,5%. Ước tính tổng chi phí NCPT của Chính phủ năm 1999 đạt 11,3 tỷ Bảng (16 tỷ USD), chi phí NCPT của khối doanh nghiệp ước tính đạt 9,6 tỷ Bảng (13,6 tỷ USD).

Kế hoạch tài trợ của Chính phủ cho KHCN giai đoạn 1999-2001 đã được nêu trong cuốn "Nhìn về tương lai, 1999" do Văn phòng KHCN thuộc Bộ Thương mại và Công nghiệp soạn thảo. Các kế hoạch tài trợ thực tế hàng năm do từng Bộ và do Trưởng ban Tư vấn Khoa học xem xét. Trọng tâm chủ yếu trong chính sách KHCN của Anh vẫn tiếp tục chú trọng vào việc áp dụng KHCN để thúc đẩy tăng trưởng kinh tế và mối quan hệ hợp tác giữa nghiên cứu và ngành công nghiệp. Ví dụ như ngân sách chi cho đổi mới sẽ tăng 20% trong thời gian 3 năm tới. Các trọng điểm sẽ gồm:

- Chương trình Liên kết LINK, khuyến khích sự hợp tác giữa các hãng tư nhân và các cơ quan nghiên cứu của Nhà nước nhằm khuyến khích NCPT tiên cạnh tranh đối với các công nghệ mới được triển khai ở giai đoạn đầu;
- Các Chương trình SPUR (Hỗ trợ cho các sản phẩm đang được nghiên cứu) và SMART (Phân thưởng xuất sắc dành cho các doanh nghiệp nhỏ vì thành tựu nghiên cứu và công nghệ) hỗ trợ các hãng nhỏ trong việc thương mại hoá các sản phẩm từ nghiên cứu.

Tháng 7/2000, Chính phủ Anh đã quyết định đầu tư 1 tỷ Bảng (1,42 tỷ USD) để chuyển hoá cơ sở KHCN của Anh, hiện đại hoá năng lực nghiên cứu và hỗ trợ đẩy mạnh tăng trưởng kinh tế. Khoản đầu tư mới này được tạo ra từ mối liên kết hợp tác giữa Nhà nước và tư nhân thông qua Quỹ Tài trợ Wellcome Trust, Quỹ này sẽ đóng góp thêm 400 triệu Bảng (568 triệu USD), tức là bằng gần 1/3 ngân sách. Kinh phí bổ sung này sẽ được sử dụng để thành lập các phòng thí nghiệm mới của các trường đại học, nâng cấp các phòng thí nghiệm công hiện có, hỗ trợ cho các nhu cầu khác về cơ sở hạ tầng và cung cấp kinh phí thêm cho các hội đồng nghiên cứu của Anh để đáp ứng chi phí vốn cho các dự án mới trong các lĩnh vực ưu tiên.

Các kế hoạch tài trợ trong tương lai:

Tháng 3/2001, Bộ Thương mại và Công nghiệp Anh (DTI) đã công bố báo cáo về “Các kế hoạch chi tiêu của Chính phủ trong ba năm TK từ 2001-02 đến 2003-04”. Trong bản báo cáo này, Chính phủ Anh đã khẳng định sẽ đầu tư mạnh mẽ vào một loạt các dự án lớn liên quan đến các hoạt động KHCN hay NCPT trong ba năm TK tới. Các mục tiêu được đề ra, bao gồm:

- Tăng thêm 1 tỷ Bảng (1,44 tỷ USD) đầu tư cho nghiên cứu khoa học với mục đích tăng cường sự phát triển nền khoa học quốc gia, trong đó 675 triệu Bảng (972 triệu USD) sẽ được sử dụng để cung cấp tài chính cho giáo dục đại học;
- Thành lập một quỹ trị giá 190 triệu Bảng (273,6 triệu USD) để hỗ trợ và cung cấp tài chính cho các hoạt động đổi mới của các doanh nghiệp vừa và nhỏ;
- Đầu tư 40 triệu Bảng (57,6 triệu USD) cho các hoạt động nghiên cứu về năng lượng tái tạo;
- Bổ sung thêm 30 triệu Bảng (43,2 triệu USD) cho việc xác định và phát triển các hợp tác thương mại mới;
- Bổ sung thêm kinh phí cho các Cơ quan Phát triển Vùng nhằm nâng cao khả năng cạnh tranh.

Chính phủ Anh còn tuyên bố sẽ tăng cường tài trợ 250 triệu Bảng (355 triệu USD) cho nghiên cứu thuộc các lĩnh vực then chốt trong thế kỷ XXI: di truyền học, khoa học điện tử (e-science) và các công nghệ cơ bản như công nghệ nano, điện toán lượng tử và công nghệ sinh học. Tổng kinh phí phân bổ ngân sách của Chính phủ dành cho các hội đồng khoa học, các viện hàn lâm hoàng gia, các xúc tiến và chương trình nghiên cứu sẽ tăng 33% trong giai đoạn 2001-2004, từ 1,6 tỷ Bảng lên 2,13 tỷ Bảng (2,3 tỷ USD lên 3,07 tỷ USD).

DTI cũng đã đề ra mục tiêu chính phát triển KHCN và những chỉ số cần thiết để đánh giá sự tiến độ thực hiện.

Mục tiêu chính phát triển KHCN là: nâng cao vị thế nước Anh trong bảng xếp hạng quốc tế về hiệu quả của KHCN.

Các chỉ số đánh giá gồm:

- Xếp hạng quốc tế về khoa học và chất lượng đầu ra công nghệ;
- Mối liên kết giữa khoa học, kết quả nghiên cứu và các ngành công nghiệp;

- Tính chi phí hiệu quả của khoa học và kết quả nghiên cứu.

Chương trình Dự báo

Chương trình Dự báo của Anh được công bố năm 1994, nhằm tăng cường khả năng cạnh tranh của nền kinh tế Anh và cải thiện chất lượng cuộc sống bằng cách liên kết các doanh nghiệp, cơ sở khoa học và Chính phủ để tạo ra các cơ hội nổi trội trên các thị trường và công nghệ. Năm 1999, sau 4 năm triển khai và thực hiện, một bộ danh sách các dự báo và khuyến nghị hành động đã được công bố. Giai đoạn tiếp theo của Chương trình Dự báo được bắt đầu vào tháng 4/1999. Giai đoạn gần đây nhất của Chương trình được triển khai vào tháng 11/2000, với nguồn tài trợ ban đầu 15 triệu Bảng (21,3 triệu USD).

Nhằm chú trọng vào việc tạo lập quan hệ hợp tác, Chính phủ Anh đã tăng cường mối quan hệ hợp tác giữa Nhà nước và tư nhân tại Cơ quan Nghiên cứu và Thẩm định Quốc phòng (DERA). Cơ quan này chịu trách nhiệm về toàn bộ hoạt động nghiên cứu và công nghệ phi hạt nhân, các thử nghiệm và thẩm định của Bộ Quốc phòng. DERA là một trong những cơ quan nghiên cứu lớn nhất của châu Âu, với ngân sách khoảng 1,6 tỷ USD và đội ngũ cán bộ 12.000 người.

Giáo dục khoa học

Năm 2000, Anh tăng cường tập trung vào phát triển số lượng, chất lượng và trình độ chuyên môn của sinh viên tốt nghiệp về KHCN. Anh công bố triển khai kế hoạch "Năm Khoa học" bắt đầu từ tháng 9 năm 2001. Kế hoạch này bao gồm Chương trình các Sứ giả khoa học mới, trong đó sinh viên khoa học của các trường đại học hàng đầu sẽ tham gia dạy kèm và hướng dẫn cho học sinh trẻ hơn tại các trường phổ thông mà họ đã tốt nghiệp từ đó. Chương trình cũng bao gồm các cuộc thi đua và giải thưởng mới, và các lớp đào tạo kèm cặp truyền nghề. Tháng 11/2000, Bộ trưởng Khoa học của Anh đã tuyên bố tài trợ thêm 6 triệu Bảng (8,5 triệu USD) cho Mạng Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học (SETNET) để thúc đẩy việc giảng dạy khoa học trong các nhà trường. Các quỹ này được sử dụng nhằm bảo đảm cho mọi học sinh đều có khả năng tham gia vào hoạt động khoa học trong giai đoạn 3 năm tới.

Các chương trình trọng điểm

Kế hoạch tài trợ của Chính phủ cho KHCN giai đoạn 1999-2001 đã được nêu trong cuốn "Nhìn về tương lai" xuất bản năm 1999 do Văn phòng KHCN của Bộ Thương mại và Công nghiệp soạn thảo. Các kế hoạch tài trợ thực tế hiện nay được các Bộ và Trưởng ban Tư vấn Khoa học xét duyệt hàng năm. Trọng tâm chủ yếu của chính sách KHCN của Anh là tiếp tục áp dụng KHCN để thúc đẩy tăng trưởng kinh tế và hợp tác giữa nghiên cứu và ngành công nghiệp. Ví dụ như ngân sách chi cho đổi mới sẽ tăng 20% trong thời gian 3 năm tới cho các chương trình trọng điểm, gồm:

- Chương trình liên kết LINK, khuyến khích hợp tác liên kết giữa các hãng tư nhân và các cơ quan nghiên cứu của Nhà nước để thúc đẩy NCPT có tính cạnh tranh về các công nghệ mới ở giai đoạn đầu;
- Các chương trình SPUR (Hỗ trợ cho các Sản phẩm đang được Nghiên cứu) và SMART (Cấp thưởng cho Nghiên cứu và Công nghệ của các Hãng nhỏ) hỗ trợ các hãng nhỏ để thương mại hoá các sản phẩm từ nghiên cứu.

Tháng 7 năm 2000, Anh đã công bố kế hoạch đầu tư 1 tỷ Bảng (1,42 tỷ USD) để chuyển đổi cơ sở KHCN của Anh, hiện đại hoá năng lực nghiên cứu và hỗ trợ, đẩy mạnh tăng trưởng kinh tế. Khoản đầu tư mới này được tạo ra từ liên kết hợp tác giữa Nhà nước và tư nhân với Quỹ Tài trợ Wellcome Trust, Quỹ này sẽ đóng góp thêm 400 triệu Bảng (568 triệu USD), tức là gần 1/3 ngân sách. Kinh phí bổ sung này sẽ được sử dụng để thiết lập các phòng thí nghiệm mới của trường đại học và nâng cấp các phòng thí nghiệm trường đại học hiện có, hỗ trợ cho các nhu cầu về cơ sở hạ tầng khác và cung cấp thêm tiền cho các hội đồng nghiên cứu của Anh để đáp ứng chi phí vốn cho các dự án mới trong các lĩnh vực ưu tiên.

Đồng thời, Anh cũng tuyên bố sẽ tăng cường tài trợ cho nghiên cứu 250 triệu Bảng (355 triệu USD) cho các lĩnh vực cốt yếu của thế kỷ XXI: gen học, khoa học điện tử (e-science) và công nghệ cơ bản như công nghệ nano, điện toán lượng tử và công nghệ sinh học.

Chương trình Dự báo, được đưa ra năm 1994, nhằm tăng cường khả năng cạnh tranh của nền kinh tế Anh và cải thiện chất lượng cuộc sống, bằng cách liên kết doanh nghiệp, cơ sở khoa học và Chính phủ để tạo các cơ hội nổi bật trong thị trường và công nghệ.

Năm 1995, tập hợp các dự báo tầm nhìn đầu tiên và các khuyến nghị hành động đã được công bố, sau 4 năm triển khai và thực hiện. Một giai đoạn khác của Chương trình Dự báo đã được bắt đầu vào tháng 4 năm 1999. Giai đoạn mới nhất, được đưa ra tháng 11 năm 2000, được tài trợ ban đầu 15 triệu Bảng (21,3 triệu USD).

Các chương trình NCPT

- Chương trình kinh doanh về công nghệ sinh học;
- Chương trình về các biện pháp môi trường tốt nhất;
- Chương trình tiếp thu công nghệ có tầm chiến lược quốc gia (hàng không dân dụng);
- Chương trình vi điện tử trong kinh doanh và Chương trình về các ứng dụng song song (công nghệ thông tin/máy tính);
- Chương trình đào tạo kỹ thuật (liên kết các ngành kỹ thuật và các cơ quan giáo dục).

Nước Anh tiếp tục chú trọng rất nhiều đến việc liên kết hoạt động NCPT của Chính phủ với tư nhân. Bằng những khung “Dự báo công nghệ” và “Nhìn trước tương lai”, Chính phủ thường xuyên đưa ra chính sách KHCN cho giai đoạn từ 5 đến 10 năm. Một Chương trình “Dự báo Công nghệ Quốc gia” đã liên kết các nhà khoa học và các nhà công nghiệp với nhau để đánh giá những công nghệ đang đặc biệt nổi trội và các cơ hội thị trường. Chính phủ Anh cũng trực tiếp hỗ trợ cho một số các công ty nghiên cứu do Chính phủ và tư nhân chung vốn.

- Chương trình LINK góp vốn cùng các hãng tư nhân và viện nghiên cứu để thúc đẩy NCPT tiên cạnh tranh cho những công nghệ còn ở thời kỳ đầu. Chính phủ đầu tư trên 50% số vốn của các dự án này.
- Chương trình Công nghệ Tiên tiến (ATPs) đẩy nhanh tốc độ phát triển các công nghệ then chốt, bao gồm robot, chất siêu dẫn, công nghệ dưới đại dương và công nghệ thông tin tiên tiến. Nước Anh đã dành một số triệu USD cho ATPs.
- Chương trình SPUR và SMART nhằm hỗ trợ các doanh nghiệp nhỏ trong việc thương mại hoá các sản phẩm nghiên cứu.

Hợp tác quốc tế

Hoạt động KHCN ở Anh được tổ chức theo hướng phi tập trung, mỗi cơ quan chính phủ chịu trách nhiệm về công tác KHCN trong phạm vi quan tâm riêng của mình. Tuy nhiên, vẫn có một cơ quan trung tâm là Văn phòng KHCN (OST) với Cố vấn Trưởng về khoa học có trách nhiệm điều phối và phát triển liên ngành chính sách của Chính phủ về KHCN, phân bổ ngân sách khoa học, thúc đẩy nhận thức của công chúng về khoa học và tối đa hóa hiệu quả hợp tác quốc tế và EU nhằm đáp ứng các mục tiêu của Anh. Giữa năm 1995, OST được chuyển từ Văn phòng Thủ tướng về vị trí hiện nay nằm trong Bộ Công Thương để cho các chính sách khoa học được phát triển cùng với các chính sách công nghiệp.

Trong khuôn khổ này, các mục đích được tuyên bố về hợp tác quốc tế trong KHCN là:

1. Xây dựng và tạo hình ảnh về một đối tác chất lượng công nghệ cao bằng việc thúc đẩy các sức mạnh về KHCN;
2. Đảm bảo cho công nghiệp Anh biết được và tiếp cận được các đổi mới và công nghệ ở nước ngoài;
3. Đảm bảo rằng chính sách của Anh được hoạch định tốt bằng việc tham khảo các chính sách về các vấn đề khoa học của các nước khác;
4. Phát triển mối liên kết thương mại giữa những người cung cấp và sử dụng KHCN ở Anh và ở nước ngoài;
5. Duy trì vai trò của Anh trong các lĩnh vực phát triển khoa học chính trên toàn cầu bằng cách thúc đẩy hợp tác nghiên cứu quốc tế.

Nước Anh nhận thấy rằng hoạt động KHCN đang ngày càng mang tính quốc tế cao, với nhiều vấn đề cần phải triển khai ở quy mô toàn cầu như thay đổi khí hậu và dự án nghiên cứu bộ gen người. Anh cũng nhận ra rằng với tỷ trọng 8% chi phí nghiên cứu của thế giới, họ không thể hy vọng duy trì cơ sở khoa học đẳng cấp thế giới hay thực hiện các hoạt động KHCN cần thiết để nâng cao vị thế cạnh tranh của mình. Do đó, Chính phủ Anh chủ trương phát triển và tăng cường các quan hệ với các đối tác khoa học chính trên thế giới, trên cơ sở song phương và đa phương, nếu chúng hứa hẹn mang lại lợi ích cho Anh về khoa học, chính trị, văn hóa và kinh tế. Văn phòng

KHCN liên lạc chặt chẽ với Văn phòng Nước ngoài và Thịnh vượng chung thuộc Bộ Phát triển Quốc tế và các ủy ban hải ngoại của Anh để giúp đạt được mục tiêu này, và Cố vấn Trưởng về khoa học đã thành lập một ủy ban về KHCN quốc tế để xem xét các vấn đề này.

Nhu cầu về việc này đã được tăng cường bằng cơ quan cố vấn trưởng của Chính phủ, là Hội đồng KHCN. Mới đây, khi xem xét hoạt động KHCN trong Chính phủ, cơ quan này đã đề xuất rằng ***do các thông tin về KHCN quốc tế đặc biệt có giá trị và cần phải được thu thập một cách hệ thống, nên trong khi chưa có một bộ nào đảm đương việc này, thì nó phải được sử dụng làm cơ sở chủ chốt cho việc xác lập và chia sẻ những kinh nghiệm tốt nhất.***

Nói chung, Chính phủ Anh tin tưởng rằng các hợp tác quốc tế tốt nhất là xuất phát từ dưới lên theo nhu cầu thực tế, với việc các nhà nghiên cứu xác định những đối tác nào có khả năng mang lại nhiều lợi ích chung nhất. Chính phủ không trực tiếp xác lập mối liên kết mà giúp xây dựng muột khuôn khổ để cho các mối liên kết đó phát triển, thí dụ như ký các hiệp định KHCN với các chính phủ khác hay mua lại các cơ sở nghiên cứu quốc tế. Hầu hết sự hỗ trợ của chính phủ cho các hợp tác nghiên cứu quốc tế (trợ cấp đi lại, học bổng cho cán bộ nghiên cứu và các dự án nghiên cứu chung v.v...) được thông qua Ủy ban Nghiên cứu, Hiệp hội Hoàng gia và Hội đồng Anh. Một số tài trợ được chuyển thẳng cho các nước cụ thể, một số khác tập trung vào các lĩnh vực KHCN cụ thể hay các hình thức hỗ trợ các liên kết nghiên cứu đặc biệt, như các học bổng nghiên cứu sau tiến sĩ. Trong đó, mỗi cơ quan đều có các yêu cầu và thủ tục cấp vốn riêng.

Anh có hàng loạt các hiệp định KHCN song phương, chủ yếu là với các nước có cơ cấu hoạt động chính phủ từ trên xuống, nơi mà những hợp tác giữa các viện với nhau đòi hỏi phải có một hiệp định chính thức.

Một cơ cấu quan trọng là Hội đồng Anh, hoạt động ở trên 110 nước. Trong đó có các chương trình khoa học ở 76 nước, bao gồm một mạng lưới với 23 vị trí khoa học được chỉ định, 29 nhà quản lý khoa học có đẳng cấp, và các nhân viên khoa học địa phương được đào tạo chính quy. Khoa học, kỹ thuật và công nghệ chiếm 1/4 tổng số hoạt động của Hội đồng Anh và chúng được coi là một hướng quan trọng

của các quan hệ của Anh với các nước khác. Bộ phận khoa học của Hội đồng nhằm vào việc tăng cường tiếng tăm trên toàn cầu của Anh như là một động lực năng động và sáng tạo và đối tác có giá trị trong khoa học, công nghệ và môi trường, bằng cách tích cực thúc đẩy và giới thiệu những ưu việt của Anh trong lĩnh vực này. Hội đồng thực hiện công việc này bằng cách tổ chức các cuộc hội thảo, hội nghị và cung cấp thông tin dưới các dạng ấn phẩm, web, triển lãm, panô quảng cáo... Hội đồng Anh cũng hướng vào việc thúc đẩy những quan hệ hợp tác giữa Anh và các đối tác nghiên cứu nước ngoài, thường thông qua các chương trình nghiên cứu chung.

Anh có 5 tham tán KHCN ở Nhật Bản, Mỹ, Đức, Pháp và Hà Lan cùng với các nhân viên thực hiện các hoạt động KHCN quốc tế ở 7 địa điểm khác là Rôma, Ôt-ta-oa, Pretoria, Sao Paulo, Bắc Kinh, Sê-un và Mát-xcơ-va.

ITALIA

Khuyến khích đổi mới công nghệ trong các doanh nghiệp vừa và nhỏ

Mặc dù mức tài trợ cho NCPT tính theo GDP không bằng một số nước châu Âu láng giềng khác, Nhưng Italia vẫn duy trì mức tài trợ NCPT ổn định và đang bắt đầu phát triển mở rộng đầu tư cho KHCN. Italia cũng có vai trò quan trọng trong các hoạt động nghiên cứu của châu Âu.

Italia là nước có nền kinh tế mạnh đứng hàng thứ 6 trên thế giới, với GDP là 1.154 tỷ USD. Mặc dù Italia đang phải cố gắng làm giảm những thâm hụt lớn trong ngân sách Nhà nước, kinh phí cho NCPT của Italia vẫn không bị cắt giảm mạnh và chi tiêu cho những lĩnh vực then chốt vẫn lớn. Tổng chi phí NCPT năm 1998 là 13 tỷ USD, giúp Italia đứng trong hàng ngũ 6 quốc gia hàng đầu về phát triển KHCN.

Chi phí NCPT giảm nhẹ từ 1,4% GDP năm 1992 xuống 1,09% trong năm 1998. Về chi tiêu của Chính phủ, ngân sách năm 1998 phân bổ cho Quỹ Đổi mới Công nghệ đã tăng 23%, riêng Cơ quan Hàng không Vũ trụ Italia được tài trợ 753 triệu USD, tăng 19% so với năm trước. Lĩnh vực ưu tiên duy nhất bị cắt giảm tài trợ là ngân sách chi cho Trung tâm Nghiên cứu Quốc gia (CNR), cơ quan độc lập chịu trách nhiệm điều phối các hoạt động tư vấn KHCN. Ngân sách của CNR là 610 triệu USD trong năm TK 1998, giảm 1,5%. Trong số kinh phí dành cho CNR, tài trợ cho Chương trình Các Dự án Yếu tố Quyết định (Determinants Projects) đã bị giảm đáng kể trong nhiều năm. Mặc dù Chương trình này tài trợ cho nghiên cứu về các công nghệ tiên tiến như công nghệ sinh học và vật liệu mới, nhưng Chương trình gặp khó khăn trong việc thu hút sự quan tâm của các hãng và các nhóm công nghiệp vì bản chất hàn lâm của các nghiên cứu.

Từ tháng 3/1997, vai trò của KHCN ở Italia được đề cao khi việc cải tổ lại hệ thống quản lý được bắt đầu. Những mục tiêu của công tác cải tổ là nâng cao tính độc lập tự chủ của các cơ sở nghiên cứu và trường đại học, quốc tế hoá cơ sở nghiên cứu và tạo thuận lợi cho quy trình chuyển giao công nghệ, chú trọng vào đổi mới các

doanh nghiệp quy mô vừa và nhỏ. Chính quyền trung ương đã trao cho Bộ Đại học, Nghiên cứu, KHCN (MURST) quyền độc lập rất lớn để điều phối những thay đổi một cách có hiệu quả. MURST, tuy mới chỉ được thành lập năm 1989, đã hỗ trợ gần một nửa ngân sách của Chương trình Nghiên cứu Quốc gia (NRP), Chương trình này nhằm thúc đẩy đổi mới công nghiệp và tài trợ cho hoạt động nghiên cứu của các hãng tư nhân. Các đối tác của ngành công nghiệp tài trợ phần còn lại của chương trình này. Mục tiêu của NRP là chuyển đổi các dự án nghiên cứu được đồng tài trợ này thành các ứng dụng thực tiễn.

Chính phủ tiếp tục đầu tư vào ngành công nghiệp, chủ yếu là thông qua các dự án do các hãng riêng rẽ đệ trình lên. Chính phủ Italia đã nỗ lực phòng tránh tính phi hiệu quả trong quản lý NCPT và tìm cách tài trợ một cách có chiến lược hơn. Trong Kế hoạch NCPT 3 năm lần thứ hai, giai đoạn 1996-1998, MURST, cùng với CNR, đã đưa ra những đề xuất cải tiến công tác quản lý hoạt động nghiên cứu để giảm chi phí, tránh trùng lặp và làm thông suốt quy trình hành chính quan liêu. Một kết quả là việc thành lập Ủy ban Hoạch định Kinh tế Liên Bộ (CIPE), thông qua Chương trình Nghiên cứu và Đổi mới Quốc gia trong nhiều năm và phân bổ các nguồn lực của Quỹ về các Vấn đề Phù hợp của Quốc gia (Fund for Interventions of National Relevance). Hệ thống này tránh được việc phải đặt toàn bộ các quỹ dưới sự kiểm soát của MURST, cho phép tổ chức và điều phối các mục tiêu nghiên cứu một cách tốt hơn.

Các công viên khoa học tiếp tục đóng vai trò quan trọng trong chính sách KHCN của Italia. Năm 1996, Nhà nước đã tài trợ cho 13 công viên khoa học địa phương và khu vực và còn tài trợ cho khoảng 50 dự án công nghệ đặc biệt và các dự án này hiện nay đã hoàn thành. Ngoài ra, còn có những sáng kiến tư nhân, địa phương và quốc gia khác nữa giúp cho việc thành lập các công viên khoa học ở miền Trung và Bắc Italia.

Về chi phí của doanh nghiệp, Italia xếp hàng giữa với khoảng 54% (6,9 tỷ USD) của tổng kinh phí NCPT từ khu vực tư nhân. Các hãng lớn như Fiat và Comau đóng góp phần lớn chi phí NCPT của tư nhân. Giống như nhiều nước khác, Italia đang thúc đẩy việc thành lập các doanh nghiệp công nghệ cao, quy mô vừa và nhỏ (DNVVN) và khuyến khích các DNVVN hiện có, đặc biệt là các DNVVN mong

muốn phát triển vượt ra ngoài phạm vi các lĩnh vực truyền thống, để tham gia vào các dự án NCPT hoặc đầu tư nhiều hơn vào NCPT. Các sáng kiến về NCPT của DNVVN gồm có:

- Trợ cấp 18.000 USD trong thời gian 2 năm cho mỗi cán bộ mới có trình độ tiến sĩ và trợ cấp 12.000 USD cho mỗi cán bộ mới có bằng Thạc sĩ (không vượt quá tổng số 36.000 USD cho một hãng trong một năm);
- Các biện pháp khuyến khích tài chính cho NCPT do phòng thí nghiệm nghiên cứu của Nhà nước thực hiện nhân danh hãng.

LIÊN BANG NGA

Quan điểm phát triển KHCN

Liên bang Nga được thừa hưởng nền KHCN của Liên Xô (cũ), là một nền khoa học cơ bản phát triển cao, đặc biệt là khoa học tự nhiên, với những thành tựu nổi bật và nhiều cống hiến quan trọng cho sự nghiệp phát triển kinh tế, bảo vệ tổ quốc trước đây.

Một số quan điểm đáng chú ý trong công cuộc phát triển KHCN của Liên Xô trước đây và LB Nga ngày nay:

Đầu tư mạnh cho nghiên cứu khoa học

Trước chiến tranh, chỉ trong 2 kế hoạch 5 năm 1928-1932 và 1933-1937, quá trình công nghiệp hoá ở Liên Xô cơ bản đã hoàn thành, Liên Xô trở thành một nước công nghiệp đứng đầu châu Âu và thứ hai thế giới. Sau chiến tranh, khoa học Liên Xô đã lập được những thành tích vẻ vang, phá vỡ độc quyền hạt nhân của Mỹ năm 1949, mở đầu Kỷ nguyên chinh phục vũ trụ năm 1957. Năm 1958, thành lập Phân viện Novosibirsk-Viện Hàn lâm Khoa học Liên Xô để đẩy mạnh nghiên cứu ứng dụng phục vụ trực tiếp cho việc khai phá và khai thác vùng Siberie rộng lớn và giàu có. Nền kinh tế Liên Xô phục hồi và phát triển khá nhanh, tỷ trọng công nghiệp Liên Xô trong nền công nghiệp thế giới không ngừng gia tăng, 9,2% năm 1963, 11,8% năm 1970, 15% năm 1975, 15,9% năm 1980. Trong thời gian đó các số liệu tương ứng của Anh là 5,6 ; 4,6 ; 4 ; 3, của Tây Đức là 11,1; 11,1; 9,5; 8,5; của Mỹ là 30,2; 24,5; 21,5 ; 21,1, nghĩa là đều theo chiều đi xuống. Cuộc khủng hoảng dầu lửa năm 1973 làm cho các nền kinh tế thị trường phải điều chỉnh, thì nền kinh tế Liên Xô vẫn cứ an toàn, không những thế lại còn tăng trưởng rất nhanh (11,8% năm 1970 và 15% năm 1975). Tình hình đó phần nào đã che đậy các nhược điểm của nền kinh tế Liên Xô, với những công nghệ sản xuất lạc hậu và lỗi thời.

Kể từ cuối những năm 70, khi những nguồn lực để phát triển kinh tế theo chiều rộng không còn nữa, nền kinh tế Liên Xô chuyển sang phát triển chiều sâu. Nhưng lúc đó, do không có đủ những công nghệ cần thiết nên không thể tiếp thu được những công nghệ tiên tiến của Mỹ và Tây Âu, vì chính sách bế quan toả cảng kéo dài quá lâu, cộng thêm chính sách cấm vận gắt gao của Mỹ. Mặt khác, cơ chế

quản lý kinh tế quan liêu bao cấp không khuyến khích áp dụng tiến bộ kỹ thuật. Thí dụ, đường dây thông tin dùng sợi quang của Liên Xô không kém các nước khác về bất kỳ chỉ tiêu nào, nhưng việc đưa đường dây đó vào sản xuất để khai thác thì lại không thực hiện được. Liên Xô là nước đề xuất phương pháp đúc liên tục rất sớm, trước cả Nhật Bản và Pháp, nhưng năm 1988 trong công nghiệp luyện thép của Nhật Bản, Pháp tỷ lệ đúc liên tục là 93%, ở Liên Xô chỉ có 15% v.v...

Hợp tác KHKT để đuổi kịp và vượt các nước tư bản phát triển

Năm 1985, nhận thức được trình độ công nghệ lạc hậu của mình, theo sáng kiến và đề nghị của Liên Xô, Hội đồng Tương trợ Kinh tế đã tổ chức chương trình tiến bộ KHKT đến năm 2000 *hợp tác giữa các nước thành viên, nhằm mục tiêu đuổi kịp và vượt các nước tư bản phát triển nhất, với 4 hướng nghiên cứu chính là: điện tử hoá và tin học hoá, công nghệ sinh học, vật liệu mới, năng lượng nguyên tử*. Trong vài ba năm đầu, chương trình có được khởi động nhưng kết quả thu được rất ít. Các nước khác trong Hội đồng đều ỷ vào Liên Xô, buộc Liên Xô phải chủ trì toàn bộ các hướng nghiên cứu của chương trình, các vấn đề của các hướng và đa số các đề tài. Cơ cấu và nội dung chương trình lại quá dàn trải, không nước nào sẵn sàng góp phần vào việc hình thành quỹ điều hành chung của chương trình và vào việc thành lập các trung tâm nghiên cứu chung đối với những vấn đề nghiên cứu trọng yếu. Năm 1988 có chủ trương cải tổ lại cơ cấu và cơ chế quản lý chương trình, nhưng chưa kịp thực hiện thì các nhà nước XHCN ở Đông Âu lần lượt tan rã và tiếp theo là Liên Xô.

Khẳng định lại vai trò của KHCN trong phát triển kinh tế

Sau khi Liên Xô sụp đổ, LB Nga, quốc gia lớn nhất trong số những nước tách ra, đã gặp phải những khó khăn rất lớn về kinh tế. Trong tình hình như vậy, Tổng thống Boris Enxin đã đặt hy vọng vào khả năng dùng KHCN để vực dậy nền kinh tế đất nước. Ông đã ban hành *Bản Sắc lệnh về Học thuyết phát triển khoa học Nga*, bao gồm các nguyên tắc cơ bản sau đây:

1. Hỗ trợ phát triển khoa học là nhiệm vụ ưu tiên của Nhà nước;
2. Trích kinh phí từ ngân sách liên bang để đảm bảo tài chính cho việc nghiên cứu khoa học và thiết kế - thử nghiệm dân sự

với mức không dưới 3% phân chi ngân sách và tăng tỷ lệ này hàng năm tùy theo mức độ ổn định kinh tế;

3. Tạo điều kiện phát triển nghiên cứu khoa học cơ bản và các trường phái khoa học tiên tiến;
4. Nâng cao uy tín lao động khoa học, tạo điều kiện xứng đáng cho các nhà bác học và chuyên gia sống và làm việc;
5. Cải cách môi trường khoa học và tổ chức nghiên cứu khoa học;
6. Liên kết khoa học và giáo dục, phát triển hệ thống đào tạo cán bộ khoa học trình độ cao;
7. Tạo điều kiện cho cạnh tranh và kinh doanh trong lĩnh vực KHKT, khuyến khích và hỗ trợ các hoạt động đổi mới;
8. Hướng tiềm lực khoa học của đất nước vào việc giải quyết những nhiệm vụ kinh tế - xã hội quan trọng nhất và đảm bảo an ninh quốc gia;
9. Khuyến khích tinh thần doanh nghiệp và nền văn hóa thương mại.

Điều mà LB Nga không được thừa hưởng của Liên Xô, và hiện vẫn chưa có được, đó là tinh thần doanh nghiệp và nền văn hóa thương mại, để nhờ đó có thể biến những đổi mới kỹ thuật thành sản phẩm có sức cạnh tranh trên thị trường thế giới. Chính phủ LB Nga đã ý thức được điểm yếu này và đang trên bước đường khắc phục. Năm 1994, Chính phủ đã thành lập Quỹ Hỗ trợ Doanh nghiệp mới quy mô nhỏ (Quỹ Hỗ trợ). Quỹ này lập ra nhằm cấp tín dụng ưu đãi (bằng 50% lãi suất chuẩn của Ngân hàng) cho các doanh nghiệp nhỏ gia nhập thị trường bằng công nghệ cao. Sau 6 năm, Quỹ đã hỗ trợ cho gần 600 dự án và tỷ lệ hồi vốn là 50-70%. Tuy nhiên, vì đây là nguồn vốn Chính phủ nên thường thiếu linh hoạt, không hỗ trợ được cho các giai đoạn đổi mới ban đầu.

Quỹ mạo hiểm đầu tiên được thành lập vào năm 1997, là kết quả của sự cộng tác giữa Chính phủ và Quỹ Hỗ trợ, trong đó Chính phủ cấp 30% tổng vốn để lôi cuốn các thành viên khác tham gia. Tháng 3/2000, một quỹ mới, có tên gọi là: "The Russian Venture Foundation" được chính thức lập ra theo điều khoản quy định trong Sắc lệnh của Tổng thống LB Nga, với đầu tư ban đầu của Chính phủ lên tới 4 triệu USD. Quỹ này có nhiệm vụ phát triển các quỹ mạo

hiểm địa phương. Tính đến nay, có 6 địa phương đã tham gia vào Chương trình này.

Chính sách phát triển KHCN

Duy trì cơ sở hạ tầng KHCN lớn dù bị cắt giảm ngân sách

Mặc dù ngân sách dành cho nghiên cứu khoa học và NCPT công nghiệp suy giảm mạnh kể từ khi Liên bang Xô Viết tan rã, cơ sở hạ tầng KHCN của Nga vẫn rất lớn, với hơn 6 triệu cán bộ nghiên cứu làm việc tại hơn 4.000 tổ chức khoa học. Khi nền kinh tế Nga chuyển hướng sang nền kinh tế thị trường, Chính phủ Nga đã xây dựng các chương trình và chính sách trong nước và hợp tác với các đối tác nước ngoài để nâng cấp cơ sở hạ tầng NCPT của Nga. Nỗ lực này được thiết kế nhằm làm giảm quy mô cơ sở hạ tầng NCPT trong khi vẫn bảo toàn được tính xuất chúng về khoa học và thúc đẩy phát triển các công nghệ có tiềm năng thương mại hoá.

Khủng hoảng và cắt giảm ngân sách

Mặc dù đã có những thay đổi rất căn bản về cơ cấu tổ chức của khoa học, song ngân sách Nhà nước vẫn là nguồn tài chính lớn nhất cấp cho nghiên cứu khoa học. Ở Nga vẫn tồn tại hệ thống tập trung hoá cao độ trong việc cấp kinh phí cho khoa học, trong một thời gian dài toàn bộ tài chính được cấp từ ngân sách Nhà nước và từ các quỹ của các bộ, ngành (chiếm khoảng 92-93% chi phí thường xuyên cho khoa học). Từ cuối năm 1991, các cơ sở KHCN của Nga liên tục bị cắt giảm. Tổng chi phí NCPT của Nga đã sụt giảm nghiêm trọng, từ xấp xỉ 2% xuống còn 0,75% GDP năm 1995, tuy nhiên đã tăng lên 0,947% GDP (2,58 tỷ USD) trong năm 1998. Thực tế, năm 1998 chi phí đầu tư cho NCPT (hầu hết là từ nguồn của Chính phủ) đã sụt giảm chỉ còn bằng 25% mức của năm 1991 nếu tính theo giá ổn định. Chi phí NCPT của Nga tính theo thời giá hiện nay tăng từ 13 tỷ Rúp năm 1990 lên 24,4 tỷ Rúp năm 1997. Tình trạng này còn bị xấu thêm do cuộc khủng hoảng tài chính năm 1998 mà nhiều cơ sở hiện nay chỉ nhận được một phần ngân sách với số lượng thường không được biết trước hoặc không công bố.

Từ năm 1991, Chính phủ Nga đã xây dựng các chính sách để cắt giảm bớt cơ sở hạ tầng khoa học có từ thời Xô viết cũ và đã tái tập trung vào các nguồn lực quản lý theo phong cách phương Tây, được coi là có khả năng cạnh tranh để nhận tài trợ nghiên cứu. Một phần

của chiến lược này là Chính phủ đã chỉ định 61 tổ chức hàng đầu làm các Trung tâm Nghiên cứu Bang (SRC) và trao cho các cơ quan này quyền được nhận tài trợ đặc biệt của Liên bang, cũng như các đặc quyền về miễn giảm thuế, thuế xuất nhập khẩu và các quyền ưu tiên khác. Chính phủ cũng đã thành lập Quỹ Nghiên cứu Cơ bản Nga, thông qua đó trao tài trợ cho các nhà khoa học trên cơ sở các cuộc bình chọn khách quan (peer-reviewed). Như vậy, cho đến đầu năm 1998, ở Nga có 4.137 cơ quan NCPT, giảm 11% kể từ năm 1990 do cắt giảm số các tổ chức NCPT, thiết kế và dự án công nghiệp.

Tình trạng giảm đầu tư tài chính cho khoa học trong các ngành kinh tế khác nhau đã dẫn đến việc tập trung hoá cao độ các hoạt động nghiên cứu cơ bản vào khu vực các viện hàn lâm khoa học. Tỷ trọng nghiên cứu cơ bản của các viện hàn lâm khoa học trong tổng số các công trình nghiên cứu cơ bản trong giai đoạn 1990-1993 giảm từ 62,4% xuống 57,7%, song vẫn cao hơn 4,9 lần tỷ trọng của nó trong tổng thể các công trình NCPT. Điều này chứng tỏ vai trò và ý nghĩa của các viện hàn lâm được nâng cao trong việc duy trì tiềm năng khoa học cơ bản của Nga. Tại khu vực các trường đại học cũng diễn ra việc tăng khối lượng nghiên cứu cơ bản (cả về số lượng và tỷ trọng), điều này liên quan chặt chẽ đến việc giảm nhu cầu về các nghiên cứu ứng dụng và triển khai được tiến hành theo hợp đồng với khu vực sản xuất. Trong giai đoạn 1990-1993, tỷ trọng các công trình NCPT do khu vực sản xuất đảm nhiệm đã giảm từ 78,5% xuống 75%. Tỷ trọng nghiên cứu cơ bản của các viện nghiên cứu thuộc các ngành dân sự chỉ chiếm có 0,4-1,7%.

Mặc dù sự thay đổi thường xuyên trong Nội các của Nga đã đặt ra một thách thức lớn cho việc xây dựng các ưu tiên theo cách nhất quán, Chính phủ đã xác định được 8 lĩnh vực ưu tiên được nhận tài trợ Nhà nước trong lĩnh vực nghiên cứu ứng dụng như sau:

- Nghiên cứu cơ bản liên ngành;
- CNTT và điện tử;
- Công nghệ sản xuất/công nghiệp;
- Sản phẩm hoá học và vật liệu mới;
- Công nghệ các hệ thống hữu cơ;
- Giao thông vận tải;

- Nhiên liệu và kỹ thuật năng lượng;
- Sinh thái và sử dụng hiệu quả tài nguyên thiên nhiên.

Năm 1997, số lượng cán bộ NCPT đã giảm 52% so với năm 1990. Nhiều nhà nghiên cứu chuyển sang doanh nghiệp làm cán bộ lãnh đạo ở các ngân hàng, cơ sở liên doanh và các cơ quan khác vì có những cơ hội thu nhập cao hơn.

Thương mại hoá công nghệ

Được coi như là một bộ phận trong chính sách tái cơ cấu, Chính phủ Nga ngày càng quan tâm hơn đến việc đẩy nhanh các ứng dụng thương mại cho các công nghệ nổi bật và gia tăng đầu tư cho nghiên cứu ứng dụng định hướng vào thương mại hoá. Bộ KHCN đã tiếp thị các công nghệ của SRC thông qua các cuộc triển lãm, hội nghị hội thảo và các catalô/cơ sở dữ liệu công nghệ. Quỹ Phát triển Công nghệ Nga và Cơ quan Hợp tác Khoa học Quốc tế của Nga, nằm trong phạm vi hoạt động của Bộ KHCN, thúc đẩy việc thương mại hoá các công nghệ của ngành công nghiệp.

Năm 1994, Bộ KHCN đã thành lập Quỹ Hỗ trợ các Doanh nghiệp Nhỏ Đổi mới, để hỗ trợ các doanh nghiệp công nghệ nhỏ bằng cách tài trợ kinh phí, đào tạo và phân tích về tài chính. Năm 1996, Bộ đã hỗ trợ thành lập Cơ quan Hợp tác Đổi mới Phi Lợi nhuận của Nga, cơ quan này tìm kiếm các mối quan tâm của các hãng phương Tây về các công nghệ của Nga và thúc đẩy việc triển khai, sản xuất và chào bán các công nghệ đó. Bộ KHCN, cùng với các tổ chức khác, cũng tài trợ cho Quỹ Phát triển KHCN Khu vực St. Peterburg, được thành lập năm 1995, để hỗ trợ cho các doanh nghiệp nhỏ đổi mới trên cơ sở hoàn trả vốn hỗ trợ ban đầu.

Mặc dù với những nỗ lực nêu trên, môi trường thương mại hoá công nghệ ở Nga vẫn còn khó khăn. Truyền thống tập trung vào các công nghệ quân sự và phụ thuộc vào mệnh lệnh của Nhà nước hơn là tập trung vào các công nghệ dân sự và tham gia vào thị trường, đã hạn chế sự sáng tạo của các hãng tư nhân mà lẽ ra đã có thể phát triển các công nghệ cho thị trường tiêu thụ trong nước hoặc nước ngoài. Sự tập trung vào các công nghệ cơ bản hơn là các công nghệ ứng dụng cũng làm cho việc phát triển và sản xuất các sản phẩm trên cơ sở kinh nghiệm kỹ năng chuyên môn khoa học của Nga gặp

khó khăn. Ngoài ra, những hạn chế về luật pháp, thể chế cũng cản trở đầu tư nước ngoài.

Cho đến nay, các nguồn lực cũng đang trở thành một vấn đề nổi cộm. Tài trợ của Nhà nước cho khoa học đã bị cắt giảm trầm trọng và các cơ quan chỉ nhận được một phần ngân sách chính thức và chính ngân sách đó cũng bị cắt giảm. Phần chi phí NCPT của Chính phủ duy trì ổn định ở mức 25% nhưng lại rót nhiều vào nghiên cứu cơ bản do Viện Hàn lâm Khoa học Nga thực hiện. Trong khi phần tài trợ NCPT của Chính phủ cho Viện Hàn lâm đã tăng từ 8% năm 1990 lên 12% năm 1997, các cơ quan NCPT công nghiệp và các trường đại học không được chú trọng như vậy.

Hợp tác quốc tế

Từ năm 1991, Chính phủ Nga đã cộng tác với Mỹ để hỗ trợ cho một số chương trình nhằm nâng cao năng lực KHCN của Nga, theo đuổi mục tiêu không phổ biến vũ khí hạt nhân và thúc đẩy phát triển lĩnh vực công nghệ thương mại hoá. Các chương trình này đã hỗ trợ cho nền khoa học của Nga trong suốt thời gian khủng hoảng kinh tế, tạo cơ hội cho các nhà khoa học Nga vốn có kỹ năng chuyên môn về quân sự, nay chuyển sang theo đuổi các mục tiêu nghiên cứu dân sự nằm trong sự hợp tác với các nhà khoa học Mỹ và đào tạo các nhà khoa học Nga về các nguyên tắc kinh doanh thương mại hoá công nghệ.

Các chương trình hợp tác song phương bao gồm:

- Quỹ NCPT Dân sự Mỹ (một tổ chức đa phương và do tư nhân tài trợ);
- Các Sáng kiến Chống phổ biến Vũ khí hạt nhân và Sáng kiến Thành phố hạt nhân (Bộ Năng lượng);
- Vườn ươm Công nghệ Thương mại Quốc tế (USAID).

Trên cơ sở hợp tác đa phương, Mỹ tham gia vào Trung tâm KHCN Quốc tế, Trung tâm này cũng tạo cơ hội cho các nhà khoa học đã từng tham gia các chương trình vũ khí phá huỷ hàng loạt của Nga nay chuyển sang các hoạt động nghiên cứu dân sự, đôi khi cộng tác với các hãng của Mỹ. Các chương trình quốc tế khác hỗ trợ cho các nhà khoa học và các kỹ sư của Nga là Chương trình INTAS của

EU và một số chương trình song phương của Chính phủ và phi Chính phủ.

Những thay đổi trong hệ thống quản lý KHCN

Công tác quản lý KHCN của LB Nga đã bắt đầu được điều hành trên nguyên tắc điều tiết của Nhà nước và tự quản lý. Trong điều kiện chuyển sang nền kinh tế thị trường, vai trò quản lý của Nhà nước trong lĩnh vực KHCN đã được thu gọn lại, các biện pháp điều hoà mang tính kinh tế và chương trình mục tiêu đã thay thế các đòn bẩy hành chính mệnh lệnh. Nguyên tắc tự quản trong cộng đồng khoa học được tiến hành trên cơ sở công khai và thu hút tính xã hội trong khoa học, trong việc lựa chọn các hướng KHCN ưu tiên và các dự án thử nghiệm.

Theo Hiến pháp của LB Nga, các vấn đề cơ bản của khoa học và chính sách KHCN cấp Nhà nước được thống nhất trong khuôn khổ Liên bang. Chính sách KHCN của Nhà nước được hình thành dựa trên cơ sở những phương hướng chính trong chính sách đối nội và đối ngoại do Tổng thống quyết định. Ủy ban về Chính sách KHCN trực thuộc Chính phủ Liên bang đã được thành lập nhằm xây dựng các kiến nghị về chiến lược, chính sách KHCN và hình thành các hướng ưu tiên phát triển KHCN. Trong báo cáo hàng năm của Chính phủ Liên bang về tình hình đất nước, các nhiệm vụ KHCN được đưa ra xem xét và trên cơ sở đó trình duyệt ngân sách. Viện Duma Nga sẽ xác định tổng kinh phí trong năm kế hoạch để thực hiện các chương trình và dự án KHCN cấp Liên bang.

Bộ KHCN LB Nga (nay là Bộ Công nghiệp, KHCN) là cơ quan được giao nhiệm vụ chủ trì và phối hợp với Viện Hàn lâm Khoa học Nga, các viện hàn lâm khoa học ngành, các cơ quan hành pháp cấp Liên bang xây dựng và triển khai thực hiện chính sách Nhà nước về KHCN dân sự. Bộ có trách nhiệm xây dựng và triển khai thực hiện các chương trình KHCN theo hướng phát triển các lĩnh vực KHCN ưu tiên, xác định khối lượng kinh phí đầu tư cho các công trình NCPT dân sự trong khuôn khổ tổng kinh phí đầu tư cho hoạt động khoa học từ ngân sách Liên bang.

Các quỹ khoa học cấp Nhà nước được thành lập theo quyết định của tổng thống hoặc Chính phủ cũng đóng vai trò to lớn trong việc lựa chọn và hỗ trợ các công trình nghiên cứu khoa học và triển khai thực nghiệm. Hiện nay, ở Nga đang tồn tại các quỹ như: Quỹ

Nghiên cứu Cơ bản Liên bang; Quỹ Phối hợp Phát triển các doanh nghiệp nhỏ trong lĩnh vực KHCN; Quỹ Khoa học Nhân văn Liên bang. Kinh phí của các quỹ này được lấy từ ngân sách của Liên bang và từ nguồn đóng góp tự nguyện của các chủ thể có tư cách pháp nhân, được chi cho các công trình cụ thể được lựa chọn qua thẩm định trên nguyên tắc thi tuyển. Để cấp kinh phí cho các công trình nghiên cứu khoa học và triển khai thử nghiệm còn sử dụng các quỹ ngành và liên ngành nằm ngoài ngân sách Nhà nước, Quỹ phát triển công nghệ của Nga được hình thành trên nguyên tắc trích từ giá thành của sản phẩm.

Từ tháng 5/2000, Nga đã cơ cấu lại các bộ trong Chính phủ. Bộ Công nghiệp, KHCN được thành lập. Bộ này kế thừa nhiều nhiệm vụ và trách nhiệm của Bộ KHCN Nga trước đây. Theo quyết định thành lập, Bộ mới chịu trách nhiệm thực hiện các chính sách khoa học, công nghệ, đổi mới và công nghiệp của Nhà nước, xây dựng các quy chế và quy trình phù hợp và điều phối hoạt động của các cơ quan thừa hành của Liên bang liên quan đến KHCN. Dự kiến Bộ mới sẽ tiếp tục ưu tiên những vấn đề liên quan đến ứng dụng thương mại của KHCN của Nga.

Các chương trình nghiên cứu

Các chương trình mục tiêu KHCN cấp Liên bang trong những năm 1996-2000:

1. Các hướng ưu tiên phát triển KHCN

Trong điều kiện ở nước Nga hiện nay, để bảo vệ và phát triển tiềm lực KHCN, vấn đề quan trọng nhất là phải tập trung vào một số hướng ưu tiên.

Các hướng ưu tiên phát triển KHCN được hiểu là các lĩnh vực NCPT, bảo đảm đóng góp cơ bản cho sự phát triển KHCN và cho những thành tựu trước mắt cũng như lâu dài của mục tiêu KT-XH phát triển đất nước.

Ngày 21-7-1996, Ủy ban Chính phủ về Chính sách KHCN đã phê chuẩn những hướng ưu tiên phát triển KHCN sau:

- Nghiên cứu cơ bản;
- Công nghệ thông tin và điện tử;
- Công nghệ chế tạo;

- Vật liệu mới và sản phẩm hoá học;
- Công nghệ các hệ sinh học;
- Giao thông vận tải;
- Nhiên liệu và năng lượng;
- Sinh thái học và sử dụng hợp lý thiên nhiên.

Kinh nghiệm của các nước khác cho thấy, những hướng ưu tiên KHCN chủ yếu để xây dựng nền tảng công nghệ mới-cơ sở của kinh tế đầu thế kỷ XXI. Chúng đáp ứng các lợi ích quốc gia của nước Nga, vì chúng ngăn chặn được sự suy thoái tiềm lực KHCN đất nước, một trong những nguy cơ tiềm ẩn về an ninh kinh tế của Liên bang Nga.

Ủy ban Chính phủ về Chính sách KHCN cũng đã phê chuẩn danh mục những công nghệ có tính đột phá của Liên bang, tức tổng thể những công nghệ cụ thể được sử dụng trong nền kinh tế quốc dân, nhằm tạo ra những thế hệ máy móc, thiết bị, vật liệu, dịch vụ v.v.. mới về nguyên lý.

Cơ chế chủ yếu để thực hiện các ưu tiên là phương thức đầu tư theo chương trình mục tiêu. Ở cấp Liên bang, các mục tiêu nói trên được tiến hành trên cơ sở các chương trình mục tiêu Liên bang, mà một phần của nó là về KHCN, còn phần lớn các chương trình Liên bang khác, bao gồm các nội dung nghiên cứu khoa học và thiết kế - thử nghiệm cũng liên quan tới hướng ưu tiên phát triển KHCN. Các cơ quan hành pháp Liên bang là người đặt hàng Nhà nước của các chương trình nói trên, theo nguyên tắc gắn việc phát triển KHCN với lĩnh vực tương ứng.

Chương trình mục tiêu KHCN Liên bang cho giai đoạn 1996-2000 là "Nghiên cứu và Chế tạo theo hướng Ưu tiên Phát triển KHCN Dân dụng" hình thành nhằm thực hiện Nghị định của Chính phủ Liên bang Nga (ngày 1/5/1996 số 541) trên cơ sở các chương trình KHCN của Nhà nước hiện hành, mà kinh phí bảo đảm cho những năm gần đây đã dự kiến thành một khoản riêng trong ngân sách Liên bang và là sự tiếp nối hợp lý.

Chương trình dự kiến tiến hành các nghiên cứu khoa học và chế tạo thử nghiệm có những đổi mới về nguyên tắc và mang tính liên ngành.

Việc thực hiện chúng đòi hỏi có sự phối hợp liên ngành của các tập thể trực thuộc các bộ khác nhau, có quan hệ đến nhiều lĩnh vực hoạt động (học viện, trường đại học khoa học chuyên ngành, thông tin, sản xuất, xây dựng, marketing, dịch vụ,...)

Việc chuyển các chương trình KHCN cấp Nhà nước tự trị sang cấp Liên bang (là một phần của Chương trình, dưới dạng chương trình nhánh) cần bảo đảm việc cung cấp kinh phí ổn định cho chương trình thực hiện chính sách KHCN thống nhất của Nhà nước.

2. Mục tiêu và nhiệm vụ của chương trình

Mục tiêu của Chính sách KHCN của Nga là phát triển, bố trí hợp lý và sử dụng hiệu quả tiềm lực KHCN, tăng cường sự đóng góp của KHCN vào sự phát triển kinh tế và thực hiện những nhiệm vụ xã hội quan trọng nhất. Xuất phát từ đó, mục tiêu của Chương trình và của các chương trình nhánh là thu được những tri thức mới về khoa học cơ bản và ứng dụng, giải quyết những vấn đề bức thiết của KHCN, tạo ra các mẫu phương tiện kỹ thuật, công nghệ, vật liệu có khả năng cạnh tranh, bảo đảm nâng cao trình độ tri thức và thực hiện những tư tưởng khoa học mới về chất, bảo vệ các trường phái và các tập thể khoa học, phát triển tiềm năng KHCN và xuất khẩu của nước Nga, hình thành thị trường sản phẩm KHCN.

Khi xác định các mục tiêu và nhiệm vụ của các chương trình cần phải tính đến nhu cầu tương lai của nền công nghiệp và các ngành kinh tế khác với những giải pháp kỹ thuật mới về nguyên lý để thay đổi về chất các tham số của sản xuất và sản phẩm.

Chương trình bao gồm các phần, liên kết các chương trình nhánh theo từng hướng ưu tiên phát triển của KHCN.

3. Các chương trình cụ thể

3.1. Các nghiên cứu cơ bản có tính chất liên ngành

Các chương trình nhánh:

- Thiên văn học;
- Nghiên cứu cơ bản về vũ trụ;
- Vật lý năng lượng cao;
- Vật lý hạt nhân cơ bản;
- Bức xạ Xincrotron, ứng dụng chiếu xạ;

- Tổng hợp nhiệt hạch có điều khiển và các quá trình plasma;
- Đo lường học cơ bản;
- Những hướng cấp thiết trong vật lý học môi trường ngưng tụ;
- Vật lý các quá trình lượng tử và sóng.

3.2. Công nghệ thông tin và điện tử

Các chương trình nhánh:

- Các công nghệ thông tin triển vọng;
- Các phương tiện viễn thông và các hệ thống tin liên lạc triển vọng,
- Tin học hoá nước Nga;
- Các công nghệ có triển vọng và các thiết bị vi điện tử, điện tử nano (nanô electronica);
- Nguồn lực thông tin KHCN Liên bang.

3.3. Công nghệ chế tạo

Các chương trình nhánh:

- Công nghệ, máy móc và sản xuất tương lai;
- Các công nghệ cao;
- Các qui trình chế tạo mở-luyện kim an toàn sinh thái và tiết kiệm tài nguyên;
- Công nghệ xây dựng tiên tiến;
- Các công nghệ hiệu quả cao trong lĩnh vực phát triển xã hội.

3.4. Vật liệu mới và sản phẩm hoá học

Các chương trình nhánh:

- Các vật liệu mới;
- Các qui trình hoá học và công nghệ hoá học an toàn sinh thái và bảo vệ tài nguyên;
- Các nguyên lý và phương pháp mới trong điều chế hoá chất và vật liệu hoá chất;
- Sử dụng hợp lý và tái sản xuất nguyên liệu gỗ.

3.5. Công nghệ các hệ sinh học

Các chương trình nhánh:

- Các phương pháp mới nhất của kỹ thuật sinh học;
- Gen người;
- Các hướng ưu tiên về di truyền học;
- Các phương tiện bảo đảm nghiên cứu sinh học hoá-lý và công nghệ sinh học;
- Đa dạng sinh học;
- Rừng Nga;
- Các ưu tiên quốc gia trong y học và y tế;
- Sức khỏe của nhân dân Nga;
- Điều chế các thuốc chữa bệnh mới bằng các phương pháp tổng hợp hoá học và sinh học;
- Quy trình sản xuất các nông phẩm có triển vọng;
- Các quy trình có triển vọng trong các ngành chế biến của tổ hợp nông-công nghiệp.

3.6. Giao thông vận tải

Các chương trình nhánh:

- Các công nghệ;
- Các phương tiện kỹ thuật giao thông tiên tiến sạch về sinh thái.

3.7. Nhiên liệu và năng lượng

Các chương trình nhánh:

- Năng lượng sạch về sinh thái (là chương trình nhánh của Chương trình mục tiêu Liên bang “Nhiên liệu và năng lượng”);
- Các công nghệ tiên tiến khai thác tổng hợp các nguồn nhiên liệu-năng lượng trong lòng đất của Nga (là chương trình nhánh của Chương trình mục tiêu Liên bang “Nhiên liệu và năng lượng”).

3.8. Sinh thái học và sử dụng hợp lý thiên nhiên

Các chương trình nhánh:

- Sự thay đổi môi trường thiên nhiên và khí hậu toàn cầu;

- Đảm bảo an toàn cho nhân dân và các công trình kinh tế quốc dân trước những thiên tai và thảm họa công nghệ gen;
- Nghiên cứu tổng hợp đại dương và biển, Bắc cực và Nam cực.

Ngoài các phần trên, chương trình còn có phần “Nghiên cứu và chế tạo do các Trung tâm khoa học Quốc gia Liên bang Nga thực hiện”. Phần này dự kiến việc thực hiện các công việc về nghiên cứu khoa học cơ bản và thăm dò theo các kế hoạch đã được Ủy ban chính sách KHCN của Chính phủ phê chuẩn, do các Trung tâm khoa học Quốc gia Liên bang Nga thành lập theo Sắc lệnh của Tổng thống Liên bang Nga (ngày 22.6.1993 số 939) đảm nhiệm, cũng như việc duy trì và phát triển cơ sở nghiên cứu khoa học, thí nghiệm-thực nghiệm của các trung tâm này.

Kết quả của các công trình nghiên cứu khoa học và thiết kế-thử nghiệm đã được xác định trong Chương trình phải là cơ sở để hình thành các biện pháp và các dự án của chương trình Liên bang khác nhằm tạo ra các sản phẩm, công nghệ và vật liệu mới, các phương pháp quản lý tiên tiến, tạo ra những cái mới và trang bị lại nền sản xuất hiện hành.

Việc thực hiện Chương trình cho phép bảo vệ tiềm năng trí tuệ của nước Nga, bảo đảm sự tham gia bình đẳng trong phân công lao động quốc tế, tiếp tục phát triển tiến bộ KHCN, sản xuất vật chất ở nước Nga và tạo tiền đề để bảo đảm an toàn phóng xạ và an ninh sinh thái các khu vực của đất nước.

CHÂU Á

NHẬT BẢN

Quan điểm và chiến lược phát triển KHCN

Hiện nay, Nhật Bản là một trong những nước dẫn đầu về KHCN. Trình độ KHCN của Nhật Bản được thể hiện qua nhiều khía cạnh. Trong đó, nổi bật nhất là số lượng các bài báo và đơn xin cấp bằng sáng chế. Số lượng các bài báo về KHCN của Nhật Bản năm 1999 chỉ đứng thứ 2 sau Mỹ. Đơn xin cấp bằng sáng chế năm 1998 ở Nhật Bản gần bằng một phần ba của Mỹ (2.210.000) và EU (2.030.000). Số lượng tài liệu KHCN trích dẫn (thể hiện chất lượng của bài báo) của Nhật Bản đứng thứ 4 sau Mỹ, Anh và CHLB Đức, số lượng các bài báo KHCN có tác động lớn (200 bài báo hàng đầu được trích dẫn nhiều nhất trên thế giới về mỗi lĩnh vực) tăng hơn gấp đôi (từ 106 năm 1981 đến 255 năm 1998) cho thấy hiệu quả và tính hấp dẫn của những nghiên cứu hàng đầu của các nhà nghiên cứu ở Nhật Bản.

Xếp hạng theo Chỉ số tổng hợp KHCN (Gross Indicators of Science and Technology - GIST, tức là nghiên cứu phân tích các hoạt động KHCN ở các nước trên cơ sở 12 loại chỉ số) do Viện Chính sách KHCN Quốc gia thực hiện, thì Nhật Bản đứng thứ 2 sau Mỹ.

Tính cụ thể theo 12 loại chỉ số và phân đóng góp của chúng, GIST cho thấy sức mạnh của các hoạt động NCPT của Nhật Bản bởi các yếu tố đầu vào như số lượng các nghiên cứu và tổng chi phí về NCPT. Theo "*Niên giám về Khả năng Cạnh tranh trên Thế giới*", công bố xếp hạng về khả năng cạnh tranh của mỗi nước do Viện Phát triển Quản lý Quốc tế ở Thụy Sĩ tiến hành, Nhật Bản được đánh giá ở vị trí thứ 2 sau Mỹ, từ năm 1996 trong lĩnh vực KHCN.

Trong lĩnh vực công nghệ sinh học, trình độ của Nhật Bản thấp hơn của Mỹ và thấp hơn một chút so với châu Âu. Trong lĩnh vực công nghệ thông tin, Mỹ xếp hạng cao nhất, sau đó là châu Âu và Nhật Bản. Nhật Bản có ưu thế phát triển khoa học vật liệu, đặc biệt ở vị trí rất cao trong nghiên cứu cơ bản và cơ sở hạ tầng nghiên cứu. *So sánh với Mỹ và châu Âu, Nhật Bản chiếm vị trí cao hơn*

trong lĩnh vực năng lượng, gần tương đương trong lĩnh vực cơ sở hạ tầng xã hội và hơi thấp hơn trong lĩnh vực chế tạo.

Để có được một vị thế như ngày hôm nay, Nhật Bản đã phải nỗ lực rất nhiều. Chính phủ Nhật Bản đã đưa ra một kế hoạch cải tổ nền kinh tế mà nền tảng của nó là *sự bắt chước có sáng tạo những công nghệ được nhập từ nước ngoài*. Trong thời kỳ này, Nhật Bản đã tiến hành hàng loạt các hoạt động tìm kiếm, săn lùng và nhập về nước những công nghệ trên thế giới. Từ cương vị nước bị coi là “*bắt chước*”, hoặc “*cải tiến*”..., Nhật Bản đã có những bước tiến đại nhảy vọt, đưa một quốc gia yếu kém trở thành một trong những siêu cường của thế kỷ XX. Kinh nghiệm của Nhật Bản nhanh chóng được nêu lên thành bài học chung cho các nước đang phát triển.

Hiện nay, đối với Nhật Bản, kỷ nguyên sao chép, mô phỏng công nghệ nước ngoài đã lùi nhanh vào quá khứ. Nhật Bản ngày nay không những đủ khả năng đáp ứng nhu cầu kỹ thuật và công nghệ cho đất nước mình mà còn muốn vươn xa hơn, trở thành người “*khổng lồ*” trong việc cung cấp công nghệ tiên tiến cho thế giới. Chính vì vậy, ngay từ đầu thập kỷ cuối của thế kỷ XX, Nhật Bản đã xây dựng một chiến lược quốc gia hoàn chỉnh để phát triển công nghệ cao. Trong tương lai, Nhật Bản sẽ nỗ lực nâng cao trình độ của một số công nghệ then chốt như công nghệ truyền thông và thông tin, công nghệ bảo vệ môi trường, công nghệ vật liệu và công nghệ nanô... để luôn duy trì vị trí của mình như là một nền kinh tế hàng đầu trên thế giới.

Quan điểm bắt chước có tính sáng tạo

Con đường phát triển của Nhật Bản đã từng gắn liền với việc học tập các thành tựu KHCN của thế giới. Quan điểm của người Nhật là không cam chịu thụ động, chấp nhận những gì sẵn có của thiên hạ. Trái hẳn với bắt chước mang tính sao chép, Nhật Bản thể hiện rất rõ đường lối bắt chước mang tính sáng tạo.

Nhờ nỗ lực sáng tạo trong sử dụng công nghệ nhập ngoại, từ một nền kinh tế bị chiến tranh tàn phá nặng nề, rất lạc hậu về mặt NCPT và bị cô lập trong thời gian chiến tranh không được tiếp xúc với những công trình ở các nước khác trên thế giới, Nhật Bản đã tiến thẳng vào kỷ nguyên công nghệ cao (trở thành độc lập về mặt công nghệ vào năm 1980). Cũng nhờ thông qua nỗ lực sáng tạo, các công nghệ nhập ngoại được cải tiến và sau đó vượt trội hơn so với trình độ

của chính nước xuất khẩu công nghệ. Có thể kể ra rất nhiều ví dụ về sự vượt trội này:

Nhật Bản phát triển công nghiệp máy công cụ điều khiển bằng số vào năm 1955 trên cơ sở nhập khẩu công nghệ từ Mỹ và từ cuối năm 1960 máy công cụ điều khiển bằng số, với giá thấp của Nhật Bản đã được sản xuất hàng loạt và thâm nhập ngược lại vào thị trường Mỹ.

Công nghệ về linh kiện bán dẫn vốn được nhập từ Mỹ vào Nhật Bản. Sau quá trình biến đổi, cải tiến liên tục, ngành điện tử sử dụng linh kiện bán dẫn của Nhật Bản đã có sức cạnh tranh hàng đầu trên thế giới.

Nhiều nhà máy xây dựng theo thiết kế của nước ngoài, nhưng sau một thời gian đã đạt được sản lượng cao hơn nhiều so với năng suất của chính người cung cấp công nghệ. Chẳng hạn, những lò cao của công nghiệp luyện thép có công suất thiết kế 1.500 tấn/ngày được nâng lên 2.500 tấn/ngày; một nhà máy cao su tổng hợp với năng suất thiết kế 50.000 tấn/ngày đã hoạt động với năng suất 70.000 tấn/ngày.

Nhật Bản học hỏi phương pháp "*Kiểm tra chất lượng*" của Mỹ từ năm 1950 và đến những năm 70, họ đã đạt tới trình độ kiểm tra chất lượng rất cao và buộc Mỹ phải quay lại tiếp thu một số tư tưởng của mình.

Ở Nhật Bản, bất chước công nghệ và sáng tạo công nghệ kết hợp với nhau khá nhuần nhuyễn và tự nhiên. Định hướng của bất chước và sáng tạo đều là phục vụ hoạt động cạnh tranh trên thị trường. Ứng dụng công nghệ có hiệu quả đòi hỏi phải luôn gắn nó với điều kiện văn hoá và kinh tế của địa phương. Điều đó vừa liên quan tới việc lựa chọn công nghệ nhập và cũng còn liên quan tới việc biến đổi, sáng tạo công nghệ - có thể gọi là sáng tạo công nghệ mang tính thích nghi. Lịch sử khoa học của Nhật Bản cho thấy phổ biến trường hợp sinh viên được gửi đi nghiên cứu những khía cạnh phổ thông của khoa học phương Tây thông qua giáo dục đại học, sau đó trở về nước và dành hầu như cả cuộc đời để cụ thể hoá những ý tưởng học được cho phù hợp với điều kiện địa phương.

Những gì nói về sáng tạo dựa trên bất chước thì cũng đúng với bất chước có tính sáng tạo. Bằng thực tế, Nhật Bản đã buộc bất kỳ ai

vốn coi thường sự bất chước nói chung và đối lập tuyệt đối giữa bất chước và sáng tạo phải tự nhìn lại mình. Điển hình là nhận xét của Giáo sư Harvey Brooks, trường đại học Harvard ở Mỹ: “... Sẽ là sai lầm nếu kết luận là Nhật Bản chỉ đơn thuần là người bắt chước... Trái lại, lịch sử cho thấy sự bất chước được nối tiếp bằng sự ứng dụng ngày càng có tính chất đổi mới, cuối cùng sẽ dẫn đến những đổi mới có tính chất đột phá, sáng tạo, hình thành một sự nối tiếp tự nhiên của công cuộc phát triển kinh tế. Một sự bất chước có kết quả không hề biểu hiện thiếu tính sáng tạo như người ta thường nghĩ mà là bước đi đầu tiên để học hỏi sáng tạo”. Quả thực, “Bất chước được nối tiếp bằng việc ứng dụng ngày càng có tính chất đổi mới” và “bất chước có kết quả” chính là nghệ thuật bắt chước một cách sáng tạo mà người Nhật đã thể hiện.

Tấm gương của Nhật Bản đã chỉ ra rất nhiều cơ hội để tiến hành sáng tạo bên cạnh bắt chước công nghệ. Đương nhiên, muốn khai thác những cơ hội này thì cần nhận thức sâu sắc về tính phong phú, đa dạng của KHCN, cũng như bản chất của KHCN chỉ là phương tiện phục vụ cho hoạt động kinh tế, xã hội của con người.

Khai thác những tác dụng mới của công nghệ sẵn có trên thế giới, Nhật Bản không hề ngần ngại thay đổi mục tiêu sử dụng công nghệ để phục vụ phát triển kinh tế. Hàng loạt công nghệ vốn được dùng trong quân sự của Mỹ đã được Nhật Bản mau chóng đổi hướng dùng trong kinh tế dân dụng như máy công cụ điều khiển bằng số, công nghệ vi điện tử, công nghệ hạt nhân, công nghệ vũ trụ...

Tỉnh táo nhận biết những khoảng trống mà thiên hạ bỏ qua hoặc coi nhẹ, Nhật Bản mạnh dạn phát triển các công nghệ tạo nên ưu thế cạnh tranh của riêng mình. Tính sáng tạo đã không chỉ giới hạn ở một khâu nào, mà trái lại, được thể hiện cả ở NCPT, thiết kế, sản xuất, quảng cáo, tiếp thị và bán hàng (theo Masnori Moritani. Nếu như trong hoạt động kinh doanh, Mỹ cố gắng phù hợp với giai đoạn đầu của phát triển công nghệ thì giới kinh doanh Nhật Bản lại cố gắng tận dụng tính ưu việt của công nghệ ở trong kế hoạch sản phẩm, thiết kế hệ thống và cả trong việc lắp ráp, thử nghiệm và kiểm tra chất lượng). Trong khi Mỹ chiếm giữ lợi thế về kỹ thuật tạo ra sản phẩm mới, Nhật Bản vẫn tìm thấy những tiềm năng còn bỏ ngỏ và tập trung vào phát triển quy trình công nghệ mới. Trên cơ sở đó, với chiến lược “Đi bằng bàn tay thứ hai”, đặt trọng tâm vào chất

lượng và giá cả sản phẩm, Nhật Bản đã gạt hái những thành tựu hết sức to lớn.

Bất chước và sáng tạo công nghệ đã diễn ra ở Nhật Bản một cách có tổ chức và khá bài bản. Trước hết, những công nghệ nhập về đều thông qua lựa chọn kỹ lưỡng. Có thể nói 42.000 hợp đồng nhập nội công nghệ của nước ngoài, thời kỳ 1951-1984, đã tiêu biểu cho nền công nghệ tiên tiến nhất có thể có được trên thế giới. Chúng là kết quả rút ra từ những công trình nghiên cứu công phu về những ưu điểm so sánh giữa các công nghệ đang cạnh tranh với nhau của các tổ chức nghiên cứu ở Nhật Bản. Nhờ lựa chọn đúng đắn, nhiều hợp đồng công nghệ trở thành nền tảng tạo nên những ngành công nghiệp mới, hiện đại cho nền kinh tế như: Sáng chế về ni lông của công ty Dupont và Terilen mở ra ngành dệt bằng sợi tổng hợp, kỹ thuật chế tạo tranzito của phòng thí nghiệm Bell đã mở đầu cho ngành công nghiệp chế tạo linh kiện bán dẫn, giấy phép của hãng RCA đưa Nhật Bản đi vào lĩnh vực vô tuyến truyền hình màu v.v.

Cơ sở cho sự lựa chọn của Nhật Bản là khả năng thu thập thông tin về công nghệ trên thế giới. Trung tâm Thông tin về KHKT Nhật Bản (JICST) đã giám sát chặt chẽ tình hình công nghệ trên khắp thế giới trong thời gian hàng thập kỷ. Các bộ phận chức năng của Bộ Thương mại Quốc tế và Công nghiệp (MITI) cũng thường xuyên dự kiến những xu hướng phát triển trong tương lai nhằm phục vụ các doanh nghiệp. Sự hỗ trợ đắc lực của Nhà nước cùng với những nỗ lực tiếp xúc cá nhân đã giúp cho khả năng thu thập thông tin KHCN của các doanh nghiệp Nhật Bản có phần vượt trội hơn hẳn so với các doanh nghiệp Mỹ.

Nhập khẩu công nghệ là một nội dung quan trọng trong chính sách công nghiệp của Nhật Bản, do đó nó được MITI kiểm soát rất chặt chẽ. Kể từ sau Thế chiến lần thứ II đến cuối những năm 70, không có một hợp đồng chuyển giao công nghệ nào lọt được vào Nhật Bản mà không có sự phê chuẩn của MITI, không có một hợp đồng chuyển giao công nghệ nào được tiến hành mà MITI không xem xét kỹ lưỡng và thường có sự sửa đổi các điều khoản trong đó, không có bản quyền sáng chế nào được mua mà MITI không ép người bán hạ giá, hoặc đề ra những thay đổi khác có lợi cho nền công nghiệp Nhật Bản, không có chương trình nhập khẩu công nghệ nước ngoài nào được thông qua trước khi MITI nhất trí rằng thời điểm này là đúng

và ngành công nghiệp liên quan có đủ khả năng để đồng hoá công nghệ đó. So với việc tự đứng ra độc lập giao dịch với bên ngoài, rõ ràng sự quy gọn đầu mối về MITI đã giúp các doanh nghiệp giảm bớt những bất lợi trong đàm phán ký kết hợp đồng.

Một dấu hiệu khác thể hiện tính chất có tổ chức của bất cứ sáng tạo là quan hệ phối hợp trong hoạt động nghiên cứu của các doanh nghiệp. Phương pháp mà Chính phủ Nhật Bản thường áp dụng là tập hợp chuyên gia từ các công ty khác nhau, gồm cả khu vực hàn lâm và lập thành Hội đồng nghiên cứu công nghệ. Khoản tài chính do Chính phủ cung cấp cho Hội đồng này không nhiều lắm. Khi hoạt động NCPT đạt đến điểm kinh doanh có thể cạnh tranh được thì Hội đồng tự giải thể, và Nhà nước để mặc cho doanh nghiệp cạnh tranh trên thị trường. Đây chính là cách thức đưa trình độ công nghệ Nhật Bản tiến gần tới tiêu chuẩn Mỹ, mà ví dụ tiêu biểu hơn cả là thành công của chương trình về mạch vi điện tử tích hợp quy mô cực lớn (VLSI).

Quan điểm gắn chặt nghiên cứu khoa học với thực tế

Ở Nhật Bản, đã tồn tại một quan điểm từ rất lâu, đó là nghiên cứu khoa học phải có tính thực dụng, nghĩa là nó phải được áp dụng vào sản xuất để tạo ra một sản phẩm mang tính cạnh tranh cao trên thị trường. Theo nhà nghiên cứu Junnosuke Kishida, mục tiêu của nghiên cứu khoa học và sản phẩm cạnh tranh của Nhật Bản có sự thống nhất ở 5 tính chất: 1- An toàn, 2- Kinh tế, 3- Độ tin cậy, 4- Độ bền, 5- Thuận tiện. Dựa theo quan điểm này, Chính phủ Nhật Bản đã không chú trọng nhiều vào nghiên cứu cơ bản, mà hầu hết chỉ quan tâm đến những sáng tạo công nghệ mang tính thương mại. Các nhà nghiên cứu ở Nhật Bản thường được chuyển từ phòng thí nghiệm sang dây chuyền sản xuất, ở đây họ áp dụng những kinh nghiệm vào hoạt động sản xuất và tiếp sau đó họ lại quay trở lại phòng thí nghiệm để nghiên cứu những vấn đề của sản xuất mà họ đúc kết được. Cũng không ít trường hợp các cán bộ nghiên cứu được chuyển từ phòng thí nghiệm sang bộ phận chào hàng, nơi mà họ có thể nắm bắt được những yêu cầu của người tiêu dùng và phản hồi lại cho phòng thí nghiệm và nơi sản xuất biết được về những ý kiến của người tiêu dùng.

Đối với các doanh nghiệp Nhật Bản cũng vậy, họ chỉ chú trọng đầu tư cho nghiên cứu công nghệ đối với những ngành có hiệu quả

thiết thực. Chẳng hạn như ngành vi mạch, mỗi năm đem lại cho Nhật Bản xấp xỉ 1 tỷ USD lợi nhuận, cao hơn cả ngành luyện thép truyền thống. Do đó, các doanh nghiệp Nhật Bản không quan tâm nhiều đến vấn đề cần bao nhiêu kinh phí để xây dựng nhà máy, mà là phải xây dựng bao nhiêu nhà máy để đáp ứng nhu cầu của thị trường.

Quan điểm thực dụng còn thể hiện ở trong cơ cấu của lực lượng KHCN Nhật Bản. Theo phân tích của nhà nghiên cứu Shigeru Nakayama trong tác phẩm *"Science, Technology and Society in Postwar Japan"*, trên thực tế, ở Nhật Bản hình thành một số loại hình KHCN như KHCN hàn lâm, KHCN Chính phủ, KHCN doanh nghiệp và KHCN bình dân. Tuy tồn tại nhiều loại hình KHCN như vậy, nhưng chỉ có KHCN doanh nghiệp đóng vai trò là chủ thể chính của hoạt động bất chước sáng tạo công nghệ nhập ngoại. Lợi ích của KHCN doanh nghiệp gắn bó chặt chẽ hơn cả với các lợi ích tạo ra lợi nhuận của hoạt động kinh tế.

Tính thực dụng của KHCN doanh nghiệp hình thành là do đã từ lâu người tài trợ chủ yếu cho hoạt động nghiên cứu chính là bản thân các doanh nghiệp. Phần tài trợ của Chính phủ cho NCPT ở Nhật Bản chỉ là một nguồn ngân sách nhỏ nhoi so với ngân sách NCPT của Mỹ, Anh, Pháp, CHLB Đức... Vì vậy, trước sức ép cạnh tranh thị trường, mục tiêu nghiên cứu khoa học doanh nghiệp luôn xoay quanh các giá trị thương mại. Nhận xét của Saburo Okita tỏ ra khá chính xác: *"Khi nhập bí quyết sản xuất, đôi khi người ta đã lựa chọn để lợi dụng triệt để các điều kiện địa phương và những lựa chọn đó nhiều khi không phải vì chính sách của Chính phủ mà là vì các lực lượng thị trường"*. Cũng có thể viện dẫn ý kiến của Shigeru Nakayama: *"Khoa học cơ bản và sáng kiến trong khu vực tư nhân là nhằm tạo ra hạt giống cho việc thương mại hoá tương lai, cụ thể là nghiên cứu cơ bản định hướng vào nhiệm vụ"*, nó khác biệt với khoa học cơ bản trong khu vực hàn lâm. Nói cách khác, *"Tính sáng tạo trong khoa học hàn lâm và tính sáng tạo trong khoa học tư nhân là hai việc hoàn toàn khác nhau"*.

Quan điểm chú trọng áp dụng công nghệ cao vào sản xuất

Chủ trương của các doanh nghiệp Nhật Bản là cần phải phát triển các ngành sản xuất có hàm lượng khoa học cao. Họ tập trung nguồn vốn vào nghiên cứu khoa học và thiết kế thực nghiệm với tỷ lệ

lớn hơn nhiều so với đầu tư mở rộng sản xuất. Tỷ lệ đó trong thập niên 90 đã tăng gấp hơn hai lần so với mức của hai thập niên 70 và 80 cộng lại. Việc nghiên cứu và ứng dụng công nghệ cao đã lan rộng ra các doanh nghiệp vừa và nhỏ ở Nhật Bản nhằm nâng cao chất lượng sản phẩm, năng suất lao động và giảm giá thành sản xuất.

Nhờ vào quan điểm liên tục áp dụng những công nghệ cao vào sản xuất, Nhật Bản đã tạo được sự vượt trội trong kỹ thuật viễn thông và vi điện tử. Các chuyên gia và kỹ sư Nhật Bản có tài và khéo léo, nhưng họ không bao giờ thỏa mãn. Hàng loạt công ty Nhật Bản như Toshiba, Hitachi, Mitsubishi, Fuji, Nec, Toyota, Nissan... đã trở thành "*những người khổng lồ*" nổi tiếng trên thế giới về sản xuất hàng hóa, nghiên cứu và ứng dụng công nghệ mới.

Quan điểm của Nhật Bản là phải nhanh chóng áp dụng những công nghệ cao trong sản xuất để tung ra thị trường những hàng hoá tốt nhất, mới nhất, nhanh nhất và giảm giá thành ở mức thấp nhất. Chính vì vậy, Nhật Bản không dành nhiều thời gian cho việc nghiên cứu thị trường, thay vào đó họ đề cao sự năng động, nhạy bén trong sản xuất và khuyến khích thoả đáng cho sáng tạo, góp phần nhanh chóng đưa công nghệ mới vào sản xuất.

Quan điểm phát huy và khuyến khích nhân tài

Nhật Bản khuyến khích các nhân tài xuất sắc về KHCN. Một báo cáo của Ủy ban Cải cách Giáo dục Nhật Bản đã nhấn mạnh: "Bồi dưỡng một thế hệ thanh niên có đạo đức, tài năng, có sức sáng tạo để gánh vác trọng trách của thế kỷ XXI chính là vận mệnh của Nhật Bản trong tương lai". Để thu hút nhân tài người nước ngoài, Nhật Bản đã chuyển hướng sang xây dựng mô hình "Xã hội trí tuệ" hướng tới thế kỷ XXI. Mục đích là nhằm bổ sung 1/3 số lượng nhân tài bị thiếu hụt của nước này. Báo cáo về chính sách lưu học sinh của ngành giáo dục Nhật Bản, được công bố tháng 3/1999, đã đưa ra 3 kiến nghị: Một là, xúc tiến cải cách cơ cấu ngành đại học, coi trọng nâng cao chất lượng, tăng khả năng cạnh tranh quốc tế. Hai là, cải tiến các chế độ, chính sách để phù hợp hơn với đông đảo lưu học sinh nước ngoài. Ba là, tăng cường sự phối hợp giữa Chính phủ và các công ty, hướng tới giảm bớt gánh nặng kinh tế đối với lưu học sinh. Năm 2001, Nhật Bản bắt đầu xây dựng một làng đại học giao lưu quốc tế trên bờ biển, có điều kiện giao thông thuận tiện, thông tin

liên lạc tiên tiến. Nó sẽ là trung tâm thu hút lưu học sinh nước ngoài và cũng là nơi nghiên cứu khoa học, sáng tạo cho tương lai.

Bên cạnh việc thu hút các nhân tài nước ngoài, Chính phủ Nhật Bản đã có những chính sách nhằm khuyến khích công tác đào tạo trong các trường đại học trong nước. Kết quả, trong những năm qua, tổng số các nhà khoa học và kỹ sư trong lực lượng lao động của Nhật Bản tăng rất nhanh, vượt trội hơn tất cả các nước công nghiệp khác, kể cả Mỹ. Tuy nhiên, ngân sách của Nhà nước cấp cho đào tạo cá nhân rất hạn hẹp. Số lượng lao động KHCN của Nhật Bản tăng nhanh là do đóng góp đào tạo của các trường đại học tư nhân. Tình trạng khó khăn về tài chính đã hạn chế công việc nghiên cứu tại các trường đại học. Đa số các trường đại học của Nhật Bản không thể nuôi dưỡng những chương trình nghiên cứu có tầm quan trọng trong KHCN. Kinh phí nghiên cứu hạn chế đã không tạo ra được những nhà khoa học tài năng. Cụ thể, số lượng các tiến sĩ ở Nhật Bản năm 1997 chưa bằng 30% của Mỹ, chưa bằng 60% của CHLB Đức và cũng ít hơn của Anh và Pháp. Trong điều kiện toàn cầu hoá, điều quan trọng đối với Nhật Bản là đạt số lượng các tiến sĩ ngang bằng với các nước nói trên.

Theo số liệu điều tra của MITI, tại 104 hãng cuối thập kỷ 1990, có 80% các nhân viên nghiên cứu được đào tạo ngay tại hãng. Một con số rất đáng ngạc nhiên vì có nhiều ngành khoa học mũi nhọn như công nghệ sinh học, không có điều kiện mở rộng và giao lưu quốc tế tốt. Đào tạo tại hãng, một xu thế phát triển rộng khắp tại Nhật Bản vì rẻ tiền, mặt khác, mục tiêu đào tạo không định hướng vào việc tạo ra những nhà nghiên cứu toàn năng mà chỉ bó hẹp vào chuyên môn cụ thể. Tình trạng không có chương trình đào tạo mở rộng, thiếu sự trao đổi thông tin giữa các nhà nghiên cứu dẫn đến nhiều tri thức khó trở thành hàng hoá trên thị trường Nhật Bản. Mặc dù nguồn nhân lực được tạo ra theo kiểu "nội sinh" như vậy, nhưng nó cũng có ưu điểm là đáp ứng được một số mục tiêu, kích thích tăng trưởng kinh tế, thu hẹp khoảng cách về công nghệ giữa Nhật Bản và các nước công nghiệp khác.

Tháng 7/2000, Bộ Giáo dục, Văn hoá, Thể thao, KHCN đã đệ trình "*Báo cáo hàng năm về thúc đẩy KHCN* (Sách trắng về KHCN)" lên Nghị viện, trong đó đề xuất một số chính sách nhằm khuyến khích nhân tài như:

- Cải thiện điều kiện làm việc cho nữ giới làm việc trong ngành nghiên cứu của Nhật Bản, bao gồm các nhà nghiên cứu nữ hoạt động trong các trường đại học và các nhà nghiên cứu hoạt động trong các xí nghiệp. Cân bằng số lượng các nhà nghiên cứu giữa hai khu vực đó, đồng thời có những chính sách khuyến khích các nhà khoa học nữ tham gia làm việc ở xí nghiệp.
- Tạo điều kiện cho các nhà nghiên cứu trẻ bằng cách tăng ngân sách nghiên cứu và cải thiện điều kiện cho họ tham gia nghiên cứu độc lập.

Báo cáo đã đề cập rõ: “Một trong những yếu tố hấp dẫn của môi trường nghiên cứu là môi trường phải thuận lợi cho việc hỗ trợ tính độc lập của những nhà nghiên cứu trẻ có khả năng. Cần xem xét các điểm sau đây:

1. Người trẻ cũng có thể lãnh đạo một phòng thí nghiệm, có cùng cơ hội và hưởng hệ thống đánh giá giá trị;
2. Khi các nhà nghiên cứu có tiền tài trợ nghiên cứu, họ có thể dễ dàng thuê những người có tài năng như các nhà nghiên cứu trình độ trên tiến sĩ;
3. Các nhà nghiên cứu đã nhận được tiền tài trợ nghiên cứu sẽ được ưu tiên có phòng thí nghiệm lớn hơn;
4. Có nguồn vốn tương đối phong phú để trợ giúp cho sự phát triển và khả năng độc lập của các nhà nghiên cứu trẻ”.

Để khuyến khích nhân tài, trong Kế hoạch cơ bản về KHCN (giai đoạn 1995 - 2000), Chính phủ Nhật Bản đã gia tăng vốn tài trợ cho lĩnh vực cạnh tranh 2,4 lần từ 12,43 tỷ Yên lên 29,38 tỷ Yên. Trong Kế hoạch lần thứ hai, quỹ này sẽ lại gia tăng và quỹ nghiên cứu cho các nhà nghiên cứu trẻ cũng tăng.

Về kết cấu hạ tầng nghiên cứu, có tầm quan trọng trong NCPT, 75,5% số nhà nghiên cứu cho biết môi trường nghiên cứu còn chật hẹp. Diện tích cần thiết để cải thiện các cơ sở của trường đại học quốc gia là khoảng 11 triệu m² và trong 5 năm của Kế hoạch cơ bản về KHCN lần thứ hai, diện tích 6 triệu m² sẽ được cải thiện.

Quan điểm về định hướng đổi mới

Trong thời điểm hiện nay, khi giai đoạn bắt chước công nghệ đã lui vào dĩ vãng, các ngành công nghiệp Nhật Bản đang mất dần

sức cạnh tranh trong Kỷ nguyên Thông tin, Chính phủ Nhật Bản đã bắt đầu quan tâm đến việc thay đổi mô hình chính sách KHCN của mình, quyết định chuyển mô hình chính sách KHCN sang mô hình chính sách đổi mới, đồng thời cải tổ lại các cơ quan Chính phủ và cải tiến tất cả các công cụ chính sách liên quan. Điều quan trọng là việc xem xét cải tổ, định hướng lại đều phải đứng trên quan điểm này, tăng tối đa tốc độ đổi mới ở khu vực tư nhân.

Để tăng tối đa tốc độ sáng tạo ra những sản phẩm mới, Chính phủ Nhật Bản cần phải hiểu được tốt hơn hoạt động của Hệ thống Đổi mới Quốc gia và tập trung vào đẩy mạnh các hoạt động đổi mới ở các hãng tư nhân. Chính vì vậy, MITI đã nghiên cứu đưa ra mô hình Hệ thống Đổi mới Quốc gia của Nhật Bản, tiếp đó một Hội đồng về sức cạnh tranh đã được thành lập do Thủ tướng đứng đầu, nhằm đề ra chính sách kinh tế mới để kích thích phúc lợi kinh tế trước mắt và lâu dài ở Nhật Bản.

Để phục vụ cho chính sách đổi mới, gần đây Nhật Bản mới có sự chuyển biến quan tâm đầu tư NCPT cho các hãng vừa và nhỏ. Tuy vậy, mô hình Nhật Bản có nhược điểm ở chỗ, tri thức chỉ bó hẹp trong nội bộ doanh nghiệp, ít có liên hệ với bên ngoài. Sự hợp tác, huy động các chuyên gia giữa các doanh nghiệp có vai trò quan trọng hơn và thúc đẩy quá trình đổi mới sản phẩm mạnh hơn. Thách thức lớn nhất hiện nay đối với Nhật Bản là chuyển từ một nền kinh tế công nghiệp sang nền kinh tế dựa vào tri thức, thích ứng nhanh với sự thay đổi công nghệ cao. Nhìn về tương lai, sẽ có hai vấn đề nổi lên. Thứ nhất, liệu Nhật Bản có tập trung nhiều hơn để cải cách cơ cấu các ngành công nghiệp không? Thứ hai, là nếu cần phải cải cách thì chiến lược đầu tư phát triển cho NCPT sẽ ra sao để nâng cao chất lượng? Trả lời câu hỏi này chính là chìa khoá cho tương lai của nền kinh tế Nhật Bản.

Quan điểm đẩy mạnh sự hợp tác giữa các viện nghiên cứu và công nghiệp

Mới đây, Hiệp hội Tổ chức Kinh tế Nhật Bản đã gửi lên Chính phủ một bản kiến nghị. Trong đó, Hiệp hội nêu rõ “*Tác động của KHCN đến tăng trưởng kinh tế đang ngày càng gia tăng*”. KHCN đang tạo ra nhiều ngành nghề mới và thu hẹp dần thị trường của các ngành công nghiệp cũ thông qua cơ chế về giá cả trên thị trường. Việc cơ cấu lại nền công nghiệp của thế giới đang được thúc đẩy

nhau chóng trên cơ sở toàn cầu. Chính vì vậy, đối với Nhật Bản hiện nay cần có một chính sách KHCN thích hợp. Trong đó có một số vấn đề trọng tâm cần giải quyết, đó là cải tổ lại các trường đại học định hướng vào việc nâng cao khả năng cạnh tranh quốc tế và thúc đẩy sự hợp tác cao hơn nữa giữa ngành công nghiệp, khối nghiên cứu và Chính phủ.

Dựa trên bản kiến nghị ấy, Ủy ban Chính sách Công nghệ Công nghiệp thuộc Hiệp hội Tổ chức Kinh tế Nhật Bản đã thành lập một Tiểu ban chuyên trách về việc thúc đẩy sự hợp tác giữa các ngành công nghiệp, khối nghiên cứu và Chính phủ, cũng như về công nghệ thông tin và truyền thông. Tiểu ban này sẽ tiến hành thảo luận về một chiến lược thúc đẩy sự hợp tác giữa ba cộng đồng trên trong mọi lĩnh vực, từ nghiên cứu cơ bản, nghiên cứu ứng dụng đến các liên doanh mạo hiểm. Ví dụ, một biện pháp quan trọng để giải quyết vấn đề này là cần tạo ra một môi trường khuyến khích các nhà nghiên cứu thuộc khối doanh nghiệp có thể đến và cùng hợp tác với các nhà nghiên cứu thuộc các trường đại học tại các phòng thí nghiệm được trang bị hiện đại của quốc gia và tiến hành những công trình nghiên cứu dẫn đầu thế giới, như đã được tiến hành ở Mỹ chẳng hạn. Khi xem xét các chính sách của Mỹ và châu Âu, có thể thấy là sự phối hợp nghiên cứu giữa ba cộng đồng này dựa trên một chiến lược quốc gia đã trở thành một chiến lược quan trọng nhất đối với chính sách KHCN. Hội đồng Chính sách KHCN sẽ đóng một vai trò lãnh đạo mạnh mẽ hướng tới chính sách KHCN được dựa trên chiến lược quốc gia.

Quan điểm thúc đẩy KHCN

Quan điểm trên của Chính phủ Nhật Bản được thể hiện rõ trong *"Kế hoạch Cơ bản về KHCN"*. Trong bản kế hoạch, Chính phủ Nhật Bản sẽ tập trung thúc đẩy phát triển KHCN để trở thành một *"Quốc gia đóng góp vào việc tạo ra và sử dụng tri thức cho thế giới"*, một *"Quốc gia có năng lực cạnh tranh quốc tế và phát triển bền vững"* và một *"Quốc gia an ninh, an toàn và dân chúng có cuộc sống sung túc đầy đủ"*.

Để thực hiện các mục tiêu trên, KHCN sẽ được thúc đẩy nhờ các chính sách tập trung đầu tư NCPT vào lĩnh vực ưu tiên, tăng cường đầu tư để tạo được thành tựu xuất sắc ở cấp độ thế giới và làm cho công chúng áp dụng rộng rãi thành tựu KHCN vào đời sống.

Các chính sách quan trọng được thông qua nhằm đặt ưu tiên cho các lĩnh vực cần được soạn thảo có tính chiến lược, xây dựng một hệ thống KHCN có năng lực tạo ra thành tựu xuất sắc có tính linh hoạt, mềm dẻo cao và thúc đẩy việc quốc tế hoá các hoạt động KHCN ở Nhật Bản. Các ưu tiên có tính chiến lược sẽ tập trung vào: 1) Sinh học; 2) Truyền thông và thông tin; 3) Môi trường; 4) Công nghệ nano và vật liệu. Chính phủ sẽ đóng vai trò là nhân tố chủ chốt thúc đẩy chiến lược này.

Trong thời gian này, hệ thống KHCN bao gồm hệ thống NCPT, phát triển nguồn nhân lực, kết cấu hạ tầng liên quan đến thúc đẩy KHCN; hệ thống này cũng bao gồm những vấn đề liên ngành liên quan với ngành công nghiệp và xã hội. Do vậy, điều quan trọng sẽ bằng cách đổi mới hệ thống KHCN nhằm làm giàu thêm tài năng của nguồn nhân lực và đào tạo truyền thụ kiến thức cho nhân lực để thực hiện NCPT với chất lượng cao, nâng cao công tác nghiên cứu ở cấp độ cao nhất thế giới và thực hiện việc chuyển giao công nghệ một cách thuận lợi.

Cụ thể, các biện pháp sau đây đã được đề ra: tăng gấp đôi quỹ nghiên cứu cạnh tranh, phân bổ tỷ suất cố định của chi phí gián tiếp (khoảng 30%) và cải cách hệ thống đánh giá. Ngoài ra, để động viên các nhà nghiên cứu và tính độc lập của các nhà nghiên cứu trẻ, các hệ thống sau đây cũng được đề ra: hệ thống bổ nhiệm theo thời hạn xác định, kéo dài thời hạn bổ nhiệm, đào tạo nhà nghiên cứu trẻ từ 3 năm hiện nay thành 5 năm và áp dụng hệ thống tuyển mộ và bổ nhiệm lại.

Để tăng cường phát triển công nghệ công nghiệp và sự hợp tác giữa các doanh nghiệp (ngành công nghiệp), trường đại học và Chính phủ, cần xây dựng các cơ sở dữ liệu nhằm cung cấp thông tin về nghiên cứu và thông tin về nguồn nhân lực, ví dụ như các hệ thống/tổ chức nghiên cứu và các thành tựu nghiên cứu của các cơ quan nghiên cứu của Nhà nước. Ngoài ra, cũng cần tăng cường quản lý một cách có hệ thống để xúc tiến chuyển giao công nghệ từ các cơ quan nghiên cứu của Nhà nước đến các doanh nghiệp tư nhân.

Trong quá trình quốc tế hoá các hoạt động KHCN, các nhà nghiên cứu cần tập trung giải quyết các vấn đề có tính chất toàn cầu và các vấn đề nghiên cứu cơ bản cần có sự tham gia ở quy mô quốc

gia, các dự án hợp tác quốc tế cụ thể được đề xuất, thiết lập và những thành tựu đạt được sẽ được đưa trở lại phục vụ cho toàn thế giới.

Hội đồng Chính sách KHCN, với vai trò lãnh đạo điều phối các dự án có tầm quan trọng đối với quốc gia, sẽ chỉ đạo việc theo dõi từng năm tài khóa và tiếp tục thực hiện chiến lược thúc đẩy các lĩnh vực quan trọng và nguyên tắc phân bổ tài trợ.

Chính sách KHCN

Nhật Bản có quan điểm hết sức rõ ràng nhằm duy trì địa vị là một trong những nước có sức cạnh tranh lớn nhất thế giới. Ngay trong giai đoạn khủng hoảng tài chính, Chính phủ Nhật Bản vẫn đảm bảo vững chắc những cam kết của mình đối với KHCN. Nhật Bản ý thức được việc tập trung nguồn lực để phát triển KHCN có một ý nghĩa then chốt, đem lại sự tăng trưởng để trước mắt thoát khỏi tình trạng suy thoái kinh tế và về lâu dài tạo được một nền tảng vững chắc cho phát triển kinh tế.

Nhật Bản đang tiến hành cải tổ một cách cơ bản chính sách và các tổ chức KHCN. Nhiều thay đổi về tổ chức bắt đầu đã có hiệu lực từ 1/1/2001. Những thay đổi đó giúp mở rộng cửa hơn để thu hút nước ngoài tham gia vào các hoạt động KHCN. Đây là khâu cuối cùng của quá trình đã được bắt đầu từ giữa thập kỷ 1990, khi các nhà làm chính sách tìm cách để đưa Nhật Bản thoát khỏi tình trạng suy thoái kinh tế và dành lại động lực cạnh tranh. Điều này càng trở thành cấp bách, khi vào cuối thập kỷ 1990, tỷ lệ thất nghiệp của Nhật Bản lên tới 5%, một mức kỷ lục kể từ sau Chiến tranh Thế giới lần thứ II.

Động thái quan trọng đầu tiên mà Chính phủ Nhật Bản thực hiện trong quá trình này là thông qua Luật KHCN mới vào năm 1995, trong đó quy định tới năm 2000 phải tăng gấp đôi chi phí KHCN của Chính phủ, cải cách các cơ quan nghiên cứu và hoạch định lại chính sách KHCN. Tiếp đó, tháng 6/1999, Ủy ban Nghiên cứu Khôi phục Kinh tế/Sức cạnh tranh Công nghiệp của Đảng Dân chủ Tự do (LDP) đã đề xuất một Chiến lược công nghệ-công nghiệp quốc gia, mà sau này được thông qua, và nhiều đề xuất của nó đã được Quốc hội ban bố để nuôi dưỡng những ngành công nghiệp đi đầu và đẩy mạnh KHCN. Chiến lược đó bao gồm các ưu đãi về thuế và cấp kinh phí trực tiếp cho những dự án NCPT của các ngành công

nghe cao va dang noi, nhu cong nghe sinh hoc,phan mem va vien thong. Nhung nganh nay duoc coi la nen tang cho su tang truong kinh te ben vung trong the ky XXI. Chinh phu Nhat Ban da soan thao nhung dieu khoan phap ly de tao thuan loi hon cho cac cong ty tu nhan duoc phep su dung nhung sang che thuoc so huu cua Chinh phu bang cach giam phi va loai bo cac khâu giay tờ phién phuc. Chinh phu hien dang so huu tren 15.000 sang che,phan lon deu chua duoc dua vao thuong mai hoá.

Những đề xuất trên, cũng như những công bố của MITI đều nhấn mạnh đến việc Chính phủ và những công ty lớn cần phải quan tâm nuôi dưỡng những doanh nghiệp đầu tư mạo hiểm, đặc biệt là đối với những doanh nghiệp thuộc những ngành công nghệ cao. Một việc làm có liên quan, đó là từ cuối năm 1998, một số trường đại học quốc gia đã thành lập các "Trung tâm ươm tạo" để hỗ trợ việc chuyển giao công nghệ của trường đại học cho ngành công nghiệp. Những chính sách này cho thấy chính sách công nghệ của Nhật Bản đã thay đổi, không còn tập trung chủ yếu vào các công ty lớn giống như thời kỳ trước đây.

Những thay đổi ở năm 2001 và các năm tiếp theo

Những thay đổi lớn được thực hiện trong năm 2001 bao gồm việc thành lập Hội đồng KHCN Quốc gia (NCST) trực thuộc Văn phòng Thủ tướng, có nhiệm vụ đưa ra những khuyến nghị về chính sách, tư vấn việc phân bổ chiến lược đối với các nguồn lực NCPT và đánh giá các nỗ lực NCPT trong nước. Có thể coi sự kiện này tương tự như sự kết hợp vai trò của PCAST với chức năng điều phối về chính sách KHCN của Văn phòng Nhà Trắng ở Mỹ.

Cơ quan KHCN sẽ hợp nhất với Bộ Giáo dục, Khoa học, Thể thao và Văn hoá, trở thành Bộ giáo dục, Khoa học và Công nghệ. Bộ mới này sẽ quản lý gần 70% hoạt động NCPT ở trong nước và được tăng cường thêm đáng kể danh sách vốn đầu tư cho đổi mới nhờ các chương trình và nhiệm vụ của Cơ quan KHCN. Phần lớn những thay đổi đối với các Trường Đại học Quốc gia sẽ được tiến hành vào năm 2003.

Bộ Thương mại Quốc tế và Công nghiệp (được đổi tên thành Bộ Kinh tế, Thương mại và Công nghiệp) sẽ quản lý gần 16% quỹ NCPT. 15 Viện Nghiên cứu Quốc gia do MITI quản lý sẽ được tổ chức thành một cơ quan hành chính độc lập gọi là Viện KHCN Công

ng nghiệp (ISTI). ISTI sẽ có từ 10 - 20 cơ quan thường trực nhỏ và 20-30 trung tâm nghiên cứu mang tính nhất thời. Điều quan trọng nhất là ISTI sẽ được nhận kinh phí cho chương trình nghiên cứu từ MITI và có quyền chuyển kinh phí từ dự án này sang dự án khác và từ năm này sang năm khác.

Sẽ cần có một số năm nữa mới thấy rõ được tác dụng thực sự của việc cải cách các chính sách và tổ chức chính sách KHCN đối với hệ thống đổi mới và cơ cấu công nghiệp Nhật Bản. Ý đồ của việc cải cách là nhằm làm tăng tính linh hoạt và thúc đẩy sự cạnh tranh dựa vào giá trị đối với vốn nghiên cứu, nhưng nó cũng động chạm đến quyền lợi của một số cán bộ nghiên cứu lâu năm khi họ được biên chế vào các cơ quan hành chính độc lập mới.

Chi phí KHCN

Theo Kế hoạch Cơ bản (Basic Plan) của Nhật Bản, được công bố vào năm 1995, nhằm thực hiện Luật KHCN mới, mức đầu tư của Chính phủ cho KHCN đến năm TK 2000 đã tăng lên gấp đôi so với năm TK 1992. Nhật Bản đã đạt được mục tiêu này và đang cố gắng nâng mức đầu tư lên nữa. Mặc dù tốc độ tăng trưởng GDP nói chung có bị chậm đi, nhưng năm 1998 tỷ lệ chi phí NCPT của Nhật Bản đạt 122,3 tỷ USD, gần bằng 20% tổng chi phí NCPT của thế giới, 54% của Mỹ, nhưng cao hơn 2,5 lần so với nước có chi phí NCPT lớn thứ ba là CHLB Đức.

Năm 1998, các doanh nghiệp Nhật Bản chi 88.093 triệu USD cho NCPT, bằng 72% tổng chi phí NCPT của Nhật Bản. Ngành công nghiệp Nhật Bản đã nổi tiếng trong việc tạo ra được những thị trường mới nhờ đưa ra những sản phẩm và dịch vụ có liên quan đến những công nghệ mũi nhọn và việc này vẫn được họ duy trì mặc dù tình trạng giảm sút kinh tế trong nước. Các công ty Nhật Bản, mặc dù có cắt giảm phần nào chi phí NCPT và cải tổ một số khâu hoạt động, nhưng vẫn đang cố gắng duy trì những mũi nhọn cạnh tranh ở các lĩnh vực như điện tử và chế tạo, đồng thời cũng đang lao vào những ngành kinh tế sôi động nhất, trước hết là CNTT.

Theo số liệu công bố cuối tháng 11/2000 của Cơ quan Quản lý và Điều phối Nhật Bản, toàn bộ chi phí NCPT của các tập đoàn, các trường đại học tư, các Phòng thí nghiệm nghiên cứu độc lập là 16.000 tỷ Yên (145 tỷ USD), giảm 0,8% so với năm 1999 và đây là lần đầu tiên bị giảm sau 5 năm. Gần như toàn bộ phần giảm đi này là do các

công ty đã giảm chi phí NCPT của họ xuống 1,6%. Chi phí NCPT của các trường đại học giảm 0,4%, trong khi các Phòng thí nghiệm nghiên cứu độc lập tăng chi phí NCPT lên 2,6%.

Các công ty đa quốc gia lớn vẫn tiếp tục đầu tư vào NCPT và không dựa vào kinh phí của Chính phủ. Thậm chí, ở giai đoạn khó khăn giữa thập kỷ 1990, theo những khảo sát về những công ty đứng đầu của Nhật Bản, mặc dù họ có giảm bớt chi phí NCPT nhưng tỷ lệ này so với tổng doanh số lại tăng lên. Những lo ngại ngày càng tăng về sức cạnh tranh đã được coi là nguyên nhân trước hết khiến phải tăng tỷ lệ chi phí cho NCPT và gỡ bỏ những qui định để khuyến khích sự đầu tư của khu vực tư nhân. Nếu xét về mức đầu tư của các doanh nghiệp tính theo đầu người thì ở Nhật Bản là 698,76 USD, vượt tất cả các quốc gia trên thế giới, trừ Thụy Sĩ và Thụy Điển.

Những thách thức ở phía trước

Thách thức sắp tới đối với các nhà làm chính sách KHCN Nhật Bản là đảm bảo những thay đổi cơ cấu mà họ đã đưa ra thực sự giúp làm tăng năng lực đổi mới và cạnh tranh toàn cầu ở những ngành cần có hoạt động NCPT mạnh mẽ. Một phần của thách thức này là tạo được năng lực đổi mới cho các doanh nghiệp vừa và nhỏ để họ có thể lớn mạnh và tồn tại. Sau một thời gian gián đoạn của những công ty khởi sự bằng công nghệ (Technology - Based Start-ups) vào cuối thập kỷ 50, đầu thập kỷ 60, khi Nhật Bản kết thúc giai đoạn tăng trưởng mạnh mẽ, hiện nay số các công ty khởi sự bằng công nghệ cao, đặc biệt là CNTT, phần mềm và công nghệ sinh học, đang tăng lên. Công cuộc cải tổ cũng cố gắng thúc đẩy sự hợp tác chặt chẽ giữa ngành công nghiệp và trường đại học, giúp tăng cường chuyển giao công nghệ nhằm tạo thuận lợi cho các giáo sư ở các trường đại học quốc gia tiến hành công việc tư vấn và lập ra các công ty khởi sự bằng công nghệ cao.

Thách thức thứ hai, đó là tình trạng giảm số lượng ngày càng tăng của các công ty Nhật Bản, đặc biệt là các công ty chế tạo. Tình trạng này xảy ra cũng còn do có sự hợp nhất và liên minh của các công ty, khiến cách thức và lĩnh vực NCPT của các công ty bị thay đổi. Nó đang khuyến khích tăng cường các liên minh hợp tác NCPT với quốc tế cũng như ở trong nước.

Các công ty tồn tại được đang ứng phó bằng cách đầu tư nhiều cho CNTT, vừa để hợp lý hoá các quy trình sản xuất, vừa để tăng

doanh số. Trong năm TK 2000, chi phí cho CNTT đã chiếm 20% tổng chi phí của các công ty. Công nghệ sinh học là lĩnh vực thứ 2 có chi phí NCPT tăng lên nhiều, vì các công ty thực phẩm và nước giải khát truyền thống cố gắng đa dạng hoá bằng cách liên kết với các công ty được phẩm để đầu tư nghiên cứu công nghệ sinh học.

Tương tự tình trạng ở đa số các nước trên thế giới, Nhật Bản cũng đang bị thiếu hụt nguồn nhân lực có trình độ công nghệ cao. Năm 1998, Nhật Bản có 894.000 cán bộ NCPT, sau Mỹ là nước có 962.700. Tuy nhiên, số sinh viên lựa chọn các ngành KHCN ít đi và Nhật Bản chỉ xếp ở vị trí 34 trên thế giới về chỉ tiêu nhân lực có trình độ giỏi về CNTT. Xu hướng này đặt ra càng gay gắt cho Nhật Bản, vì họ là nước có tỷ lệ người cao tuổi tăng nhanh nhất thế giới. Nhật Bản đã đề ra những phong trào lớn để tăng cường sự quan tâm của quần chúng tới KHCN và khuyến khích sinh viên đi vào các ngành KHCN. Nhiều biện pháp đã được áp dụng, như tổ chức các trại khoa học cho sinh viên, cấp kinh phí cho chính quyền địa phương, xây dựng các nhà bảo tàng và trung tâm KHCN, mở các cuộc triển lãm và tranh giải khoa học, tổ chức các buổi giao lưu giữa các cán bộ với sinh viên.

Kế hoạch Cơ bản về KHCN

Kế hoạch Cơ bản về KHCN dự định cải tổ hệ thống KHCN Nhật Bản để làm cho nó có năng lực đổi mới nhiều hơn và hiệu quả hơn trong khi cải thiện mạnh mẽ môi trường nghiên cứu. Để hỗ trợ cho các mục tiêu này, Kế hoạch Cơ bản về KHCN đề nghị Chính phủ Nhật Bản chi 17 nghìn tỷ Yên (155 tỷ USD) trong giai đoạn 1996-2000, tăng gấp đôi kinh phí cho KHCN. Để đáp ứng mục tiêu này đã đề xuất tăng chi phí của Chính phủ Nhật Bản lên 6,8%, cao hơn chi phí của TK 1996 trong ngân sách ban đầu. Ngân sách đề xuất cho các chi phí KHCN của Chính phủ của tất cả các cơ quan bộ trong TK 97 là 3 nghìn tỷ Yên (gần 26,3 tỷ USD) của ngân sách ban đầu và thêm 157 tỷ Yên (1,4 tỷ USD) của ngân sách bổ sung.

Chương trình phát triển KHCN toàn diện của Nhật Bản gồm kết hợp những nỗ lực của: Chính phủ, các chính quyền khu vực và địa phương, các công ty Nhà nước và tư nhân. Khung cơ bản của chính sách này nhằm vào:

- Tăng đầu tư cho NCPT;

- Cải thiện kết cấu hạ tầng NCPT;
- Kích thích nghiên cứu và sáng tạo;
- Tăng cường các hoạt động KHCN quốc tế;
- Thúc đẩy hoạt động KHCN địa phương;
- Đảm bảo đủ cơ sở cho cán bộ KHCN.

Một bộ phận chủ yếu ở kế hoạch này là tăng sự hỗ trợ cho nghiên cứu cơ bản để phát triển năng lực nội sinh phục vụ cho việc đổi mới công nghệ và do vậy tạo ra được các ngành và thị trường mới. Nhật Bản trước đây yếu về nghiên cứu cơ bản và chủ yếu dựa vào nhập khẩu công nghệ nước ngoài. Bởi vậy nhiều khoản vốn trong ngân sách KHCN đang hướng tới việc hỗ trợ cho nghiên cứu cơ bản và cải thiện kết cấu hạ tầng KHCN. Tăng kinh phí cho nghiên cứu cơ bản và các chương trình KHCN là một biểu hiện rõ ràng trong phương hướng hiện nay của chính sách KHCN Nhật Bản.

Kinh phí của Chính phủ Nhật Bản cấp cho KHCN tiếp tục tăng ở tốc độ cao hơn những khoản kinh phí khác trong toàn bộ ngân sách. Tổng chi phí của Nhật Bản cho KHCN đã tăng 6,9% vào TK 95, đó là tỷ lệ phần trăm tăng cao nhất kể từ năm 1979 đến thời điểm đó. Ngân sách dành cho KHCN của TK 96 là 2810,7 tỷ yên, tăng 12,5% so với năm 95. Mức chi ngân sách Nhật Bản cho KHCN được đề xuất cho năm 97 tiếp tục đi theo khuynh hướng này với ngân sách ban đầu là 3002,5 tỷ yên và ngân sách bổ sung là 157 tỷ yên. Chiều hướng tăng chi phí này nói lên cam kết của Nhật Bản hướng tới việc tăng gấp đôi chi phí KHCN dài hạn vào năm 2000.

Ba cơ quan được phân bổ nhiều nhất trong tổng số ngân sách dành cho KHCN là bằng chứng hùng hồn cho thấy sự tăng ngân sách trong TK 97 là:

	TK 96 (tỷ yên)	TK 97 (tỷ yên)
Cơ quan KHCN	692,8	734,5
Bộ Giáo dục, Khoa học, Thể thao và Văn hóa	1241,2	1288,8
MITI	421,6	472,6

Ngoài vấn đề tăng kinh phí cho KHCN, Kế hoạch Cơ bản về KHCN nhấn mạnh những biện pháp để cải thiện và nâng hiệu quả

của kết cấu hạ tầng KHCN Nhật Bản, giúp cho nó có nhiều năng lực sáng tạo hơn. Kế hoạch đề xuất như sau:

- Chấm dứt chế độ thuê cả đời đối với một số nhà nghiên cứu;
- Lập ra một số hình thức cạnh tranh công khai trong việc cấp kinh phí;
- Tăng số lượng các nhà nghiên cứu nước ngoài ở Nhật Bản;
- Nâng cấp trang thiết bị của các phòng thí nghiệm quốc gia và trường đại học;
- Tăng tính cơ động của các nhà nghiên cứu;
- Phát triển các kết cấu hạ tầng thông tin và tri thức cho NCPT.

Một số ví dụ về biện pháp mà Kế hoạch Cơ bản về KHCN đang thực thi bao gồm:

- MITI đang cộng tác với thành phố Nagoya xúc tiến việc lập ra một trung tâm NCPT mới về gồm với tổng vốn là 8 tỷ Yên trong 2 năm. Chương trình này sẽ huy động tất cả các nhà nghiên cứu từ khu vực Chính phủ, ngành công nghiệp và cơ quan hàn lâm đến cùng làm việc hợp tác với nhau, biểu thị sự phá bỏ một thực tế trước đây là hạn chế sự chuyển các nhà nghiên cứu giữa các khu vực đó;
- Thông qua sự bảo trợ của “Chương trình Nghiên cứu cho Tương lai”, Bộ Giáo dục, Khoa học, Thể thao và Văn hoá (Monbusho) đang tài trợ cho 21 phòng thí nghiệm kinh doanh mạo hiểm ở một loạt các trường đại học của Nhật Bản để củng cố các mối quan hệ giữa trường đại học và ngành công nghiệp và thúc đẩy phát triển các công nghệ mới;
- Quỹ Technomart (Thị trường Công nghệ) Nhật Bản của MITI sẽ lập ra một cơ sở dữ liệu chứa khoảng 200.000 patăng không được sử dụng và sẽ được chuyển vào mạng Internet. Những người dùng sở dữ liệu này chủ yếu là các doanh nghiệp quy mô vừa và nhỏ;

Những việc làm này phù hợp với những biện pháp đề ra trong Kế hoạch Cơ bản về KHCN nhằm cải thiện mạnh mẽ môi trường nghiên cứu và tăng cường vị trí lãnh đạo quốc tế của Nhật Bản trong đổi mới KHCN. Các nhà xây dựng chính sách Nhật Bản tin tưởng rằng nếu thực hiện thành công, những thay đổi chính sách này sẽ tạo ra một cách tiếp cận cân đối hơn đối với KHCN, giúp cho Nhật

Bản có thể dẫn đầu trong nghiên cứu cơ bản cũng như nghiên cứu ứng dụng. Nhật Bản còn muốn có được những thành công lớn hơn nữa, thậm chí muốn trở nên hùng mạnh hơn trong việc tạo ra các công nghệ, sản phẩm và dịch vụ mới.

Hợp tác quốc tế

Chính sách hợp tác quốc tế của Nhật Bản xuất phát từ chính sách KHCN quốc gia được xác định trong Hội đồng KHCN, trong đó có cả Hội đồng tư vấn của Thủ tướng. Đề xuất của cơ quan này có hiệu lực pháp lý. Cơ quan KHCN Nhật Bản tuyên bố Nhật Bản không đưa ra riêng một chính sách rõ rệt về hợp tác quốc tế trong KHCN, mà nó gắn liền với chính sách trong nước. Tuy nhiên, thực tế cho thấy Nhật Bản có một chiến lược quốc tế ngấm về KHCN là chiến lược "Tìm và phát triển", nhằm tiếp cận tới KHCN thế giới và mang về Nhật Bản để phát triển ứng dụng.

Thành phần quan trọng của chiến lược này là thực hiện các hiệp định song phương và đa phương mở cửa. Hiện tại, Nhật Bản đã có hiệp định song phương về hợp tác KHCN với khoảng 30 nước. Về hợp tác đa phương, Nhật Bản khởi xướng và tham gia một số chương trình với Mỹ, Nga, EU để đưa ra các dự án nghiên cứu chung.

Nhật Bản thúc đẩy hợp tác quốc tế về KHCN thông qua các cơ cấu chủ yếu sau:

Hệ thống hợp tác quốc tế nghiên cứu toàn diện gồm 2 phần: 1) Thúc đẩy trao đổi nghiên cứu quốc tế nhằm phát triển các ý tưởng của các dự án nghiên cứu quốc tế chung (thí dụ các hội thảo, hội nghị); 2) Hợp tác quốc tế chung hỗ trợ các dự án nghiên cứu chung đa phương và song phương.

Các chương trình trao đổi cán bộ nghiên cứu bao gồm các chương trình của Cơ quan KHCN công nghiệp.

Các chương trình hợp tác quốc tế của các công ty KHCN Nhật Bản gồm các dự án hợp tác nghiên cứu quốc tế và các chương trình hỗ trợ các nhà nghiên cứu nước ngoài.

Nhật Bản có 37 tham tán KHCN đặt ở các nước. Các hoạt động của họ tập trung vào việc thu thập thông tin về các chính sách và chương trình KHCN theo từng vấn đề.

TRUNG QUỐC

Quan điểm phát triển KHCN

Hiện nay, Trung Quốc là nền kinh tế đứng thứ 7 trên thế giới với GDP đạt xấp xỉ 1000 tỷ USD. Để đạt được một thành tựu lớn như ngày hôm nay, Chính phủ Trung Quốc đã phải có nỗ lực rất lớn trong công cuộc phát triển kinh tế, đặc biệt là lĩnh vực KHCN.

Chính phủ Trung Quốc đã sớm nhận biết được tầm quan trọng của KHCN. Việc kết thúc cuộc “Cách mạng Văn hoá”, đã để lại nhiều khó khăn chồng chất và mọi thứ đổ vỡ hoang tàn cần phải xây dựng lại. Trong hoàn cảnh đó, Đặng Tiểu Bình đã chỉ ra một cách sâu sắc rằng *"Trung Quốc cần đuổi kịp trình độ tiên tiến trên thế giới."* Nhưng muốn vậy phải bắt đầu từ đâu? Ông cho rằng: *"Phải bắt đầu từ khoa học và giáo dục"*. Trên cơ sở những biến đổi to lớn của cuộc cách mạng KHCN đương đại tác động đến sự phát triển của nền kinh tế thế giới, Đặng Tiểu Bình cho rằng: *"Trong 4 hiện đại hoá thì hiện đại hoá về KHCN là khâu then chốt nhất. Không có KHCN hiện đại thì sẽ không xây dựng được nền công nghiệp hiện đại. Không có KHCN phát triển với nhịp độ cao thì cũng không thể có nền kinh tế quốc dân phát triển với nhịp độ cao."* Ông chú trọng giải trình hai vấn đề then chốt *"KHCN là lực lượng sản xuất, đội ngũ trí thức là một bộ phận của giai cấp công nhân."* Đó là cơ sở lý luận cho thời kỳ đổi mới và định hướng chính sách phát triển KHCN của Trung Quốc và tạo môi trường *"Tôn vinh trí thức, tôn vinh nhân tài."*

Năm 1988, thời kỳ Trung Quốc bước vào công cuộc cải cách, mở cửa then chốt, Đặng Tiểu Bình cho rằng “Nhìn về lâu dài, cần phải chú ý tới giáo dục và KHCN. Nếu không làm như thế, chúng ta đã bỏ lỡ 20 năm rồi, nay còn bỏ lỡ thêm 20 năm nữa thì hậu quả sẽ khôn lường.” Ông chỉ rõ: “Các Mác từng nói KHCN là lực lượng sản xuất, điều đó rất đúng, nhưng giờ đây xem ra nói như thế có thể chưa đủ, mà phải nói rằng KHCN là lực lượng sản xuất số một.”

Hiện nay, nền KHCN Trung Quốc đã trở thành một nền KHCN hiện đại, hoàn chỉnh và độc lập. Hoạt động trong lĩnh vực này là một đội ngũ cán bộ đông đảo, có năng lực cao. Chính phủ Trung Quốc đã liên tục đầu tư vào KHCN để đảm bảo sức cạnh tranh cho hàng hoá Trung Quốc trên thị trường thế giới. Đồng thời, Chính phủ

Trung Quốc cũng đặt ưu tiên cho việc nhập nội công nghệ và đầu tư của nước ngoài.

Bước vào thế kỷ XXI, Tổng bí thư, Chủ tịch nước Trung Quốc Giang Trạch Dân đã phát biểu: "Loài người đang trải qua một cuộc cách mạng KHCN mang tính toàn cầu. Sáng tạo là linh hồn của dân tộc, là động lực mạnh mẽ cho sự hưng thịnh, phát đạt của một quốc gia." Chính vì vậy, mục tiêu của Trung Quốc là nâng cao trình độ KHCN để đưa Trung Quốc trở thành một siêu cường trong thế kỷ mới.

Một số quan điểm nổi bật của Trung Quốc trong phát triển KHCN như sau:

Đầu tư thích đáng cho KHCN

Đây là một quan điểm chủ đạo trong chính sách phát triển KHCN của Trung Quốc suốt nhiều năm qua.

Ngay từ ngày mới thành lập, Chính phủ Trung Quốc đã gấp rút tìm cách củng cố lại nền KHCN đang ở trong tình trạng suy yếu của nước mình. Một trong những việc cần phải làm là xây dựng một cơ quan đầu não về KHCN. Chính vì vậy, Sắc lệnh về việc thành lập Viện Hàn lâm Khoa học Trung Quốc đã được ban hành. Từ đó đến nay, hệ thống cơ sở nghiên cứu khoa học của Trung Quốc liên tục được củng cố và hoàn thiện, nay đã có 21.663 đơn vị NCPT; 3.241 cơ sở nghiên cứu thuộc các trường đại học, cao đẳng; 10.926 xí nghiệp lớn và trung bình đã xây dựng tổ chức phát triển kỹ thuật.

Kế hoạch đầu tiên mà Chính phủ Trung Quốc đề ra trong lĩnh vực KHCN là kế hoạch 1956-1967. Trong vòng 6 năm, các cán bộ khoa học Trung Quốc đã hoàn thành kế hoạch này, bước đầu tạo nên móng KHCN vững chắc cho công cuộc phát triển kinh tế. Tiếp theo, Chính phủ Trung Quốc lại tiếp tục đề ra "Quy hoạch phát triển KHCN" được tiến hành từ năm 1963 đến năm 1972, trong đó có 333 dự án phát triển kinh tế và quốc phòng, 41 dự án nghiên cứu cơ bản.

Năm 1982 đánh dấu một bước ngoặt trong quá trình phát triển của nền KHCN Trung Quốc. Sau Đại hội về phát triển KHCN với sự có mặt của các cán bộ chủ chốt trong các ngành khoa học của Trung Quốc, Đảng Cộng sản Trung Quốc đã đưa ra tuyên bố: "*Xây dựng kinh tế nhất thiết phải dựa vào KHCN, công tác KHCN nhất thiết phải hướng vào xây dựng kinh tế*". Dựa trên tuyên bố này,

Chính phủ Trung Quốc đã ban hành Quyết định “Cải cách thể chế KHCN”, nhằm cải tổ toàn bộ nền KHCN Trung Quốc. Chính Quyết sách này của Chính phủ Trung Quốc đã đem lại một bộ mặt mới cho nền KHCN Trung Quốc, được đánh dấu bởi một loạt các Chương trình Phát triển KHCN như: Đốt lửa, Bỏ thuốc, Phát triển công nghệ cao v.v...

Tháng 5/1995, Quốc vụ viện nước CHND Trung Hoa lại ban hành “Quyết định về tăng tốc áp dụng tiến bộ KHCN” và Kế hoạch 5 năm (1995-2000), trong đó Chính phủ Trung Quốc đặt ưu tiên chính trong việc tăng cường ứng dụng công nghệ vào nông nghiệp, phát triển kết cấu hạ tầng thông tin quốc gia và tăng số lượng các quá trình chế tạo tự động. Trong đường lối phát triển KHCN Đại hội Đảng Cộng sản Trung Quốc lần thứ XV, đã đặc biệt nhấn mạnh việc “áp dụng công nghệ cao, tăng cường nghiên cứu cơ bản và nghiên cứu công nghệ cao, mở rộng công nghệ ứng dụng, nhập công nghệ tiên tiến có lựa chọn”. Tháng 3/1998, Thủ tướng Chu Dung Cơ đã tuyên bố: “Nhiệm vụ lớn nhất của Chính phủ khóa này là *Khoa- giáo hưng quốc*”. Tháng 6/1998, Trung Quốc đã thành lập “Tiểu ban lãnh đạo khoa giáo Nhà nước” do đích thân Thủ tướng lãnh đạo. Tháng 8/1999, Trung ương Đảng Cộng sản Trung Quốc và Quốc vụ viện lại ban hành “Quyết định tăng cường sáng tạo công nghệ, phát triển công nghệ cao, thực hiện áp dụng rộng rãi trong sản xuất” và triệu tập Đại hội sáng tạo công nghệ toàn quốc. Đây là một Đại hội lớn, có ý nghĩa lịch sử và ảnh hưởng to lớn đối với sự nghiệp phát triển kinh tế của Trung Quốc trong thời gian tới.

Trong thời gian gần đây, mục tiêu chiến lược KHCN của Chính phủ đã chuyển sang phục vụ công cuộc phát triển kinh tế của đất nước theo chiều sâu. Năm 1994, tổng số vốn đầu tư cho KHCN là 74,304 tỷ NDT, nhiều hơn năm trước 15,559 tỷ NDT. Đến năm 1995, số vốn đầu tư tăng lên tới 88,454 tỷ NDT (tăng 19% so với năm 1994). Trong Quyết sách của Chính phủ Trung Quốc, KHCN luôn được xem là lực lượng sản xuất số một và là nhân tố quyết định hàng đầu thúc đẩy sự phồn vinh của đất nước.

Trong những chính sách phát triển KHCN, Trung Quốc đặc biệt chú trọng đến việc phát triển công nghệ cao. Năm 1986, Chính phủ Trung Quốc đã mở ra Dự án Quốc gia 863 bao gồm những hoạt động phát triển các công nghệ cao như công nghệ thông tin, công

nghe sinh học và công nghệ vật liệu mới. Dự án này hiện đã có hơn 1200 công trình đổi mới về các lĩnh vực sinh học, công nghệ thông tin, tự động hóa, năng lượng và vật liệu mới. Trong số đó, có 560 sáng kiến đã dành được sự thừa nhận của quốc tế, với 244 bằng sáng chế được Trung Quốc và nước ngoài cấp. Dự án 863 đã thành lập được 15 Trung tâm NCPT và 7 phòng thí nghiệm và dây chuyền sản xuất thử. Các Trung tâm này đóng vai trò là đòn bẩy cho cả việc NCPT công nghệ cao của Trung Quốc. Dự án này là lá cờ đầu trong lĩnh vực phát triển công nghệ cao ở Trung Quốc.

Một trong những Chương trình điển hình nhằm thúc đẩy phát triển công nghệ cao của Chính phủ Trung Quốc, đó là Chương trình Bó Đuốc. Được triển khai vào tháng 8/1988, đến năm 1998 Chương trình đã thực hiện được tổng số 12.599 dự án với giá trị là 144,5 tỷ NDT, thuế lợi tức là 26,6 tỷ NDT, xuất khẩu tạo ngoại hối 2,4 tỷ USD. Những năm gần đây, các khu công nghệ cao mới được phát triển nhanh chóng, đến cuối năm 1998 đã đạt tới tổng diện tích 273,36 km². Các khu công nghệ cao hiện có 1,6 vạn xí nghiệp, tạo nên 1,84 vạn chỗ làm việc.

Chú trọng đến nghiên cứu cơ bản

Sau quá trình phát triển 50 năm, nền KHCN của Trung Quốc đã được hoàn thiện với một số lượng lớn các cơ quan nghiên cứu, các ngành, bộ môn khoa học và một số lượng lớn các nhà khoa học xuất sắc. Mặc dù vậy, nền kinh tế Trung Quốc hiện nay vẫn ở trong thời kỳ quá độ với những nhược điểm riêng. Để tiếp tục phát triển và khắc phục những nhược điểm đó, chính sách của Trung Quốc là tập trung các nguồn lực để phát triển nghiên cứu cơ bản để xây dựng một cơ sở vững chắc, đồng thời mở rộng hợp tác trao đổi các nghiên cứu KHCN, xen kẽ với những dự án phát triển công nghệ cao.

Hàng năm, để thúc đẩy cho nghiên cứu cơ bản, Chính phủ Trung Quốc đã cung cấp 600 triệu NDT cho Quỹ khoa học tự nhiên của Trung Quốc (NSFC).

Quỹ này đã được thành lập trên 10 năm. Hiện nay, Quỹ là cơ sở của lĩnh vực nghiên cứu cơ bản của Trung Quốc. Quỹ không chỉ bảo đảm tài chính một cách vững chắc cho một đội ngũ nghiên cứu cơ bản hơn 60.000 nhà khoa học và 20.000 sinh viên đã tốt nghiệp mà còn đào tạo được một số lượng lớn các nhà khoa học có trình độ và những học giả hàng đầu, có đủ khả năng đảm đương công tác nghiên

cứu trong thế kỷ mới. Trong thập kỷ 90 vừa qua, Quỹ này cũng đã tài trợ cho hơn 30.000 dự án nghiên cứu cơ bản, 3.000 dự án chủ chốt và 125 dự án cấp Nhà nước quan trọng. Ngoài ra, các bộ và các cấp chính quyền địa phương cũng đã thành lập hơn 50 quỹ khoa học khác với nguồn vốn 250 triệu NDT, tạo thành một nguồn nghiên cứu cơ bản quan trọng.

Ngoài ra, để thúc đẩy nghiên cứu cơ bản, Chính phủ còn tập trung vào việc xây dựng các cơ sở nghiên cứu khoa học tập trung vào những lĩnh vực khoa học chủ yếu. Hiện nay, đã có 155 phòng thí nghiệm cấp Quốc gia và cấp bộ được xây dựng xong, tất cả đều được trang bị các dụng cụ và phương tiện khoa học mới. Chính phủ đã tiến thêm một bước là thành lập các trung tâm khoa học trên cơ sở các phòng thí nghiệm Quốc gia chủ yếu. Trung tâm Khoa học về Sự sống tại Thượng Hải và Trung tâm Vật lý chất rắn Bắc Kinh là những đơn vị đang hoạt động, ngoài ra còn những trung tâm khác đang trong quá trình lập quy hoạch. Hiện nay, Trung Quốc tập trung tài trợ cho những dự án có tầm quan trọng chiến lược nhằm lồng ghép nghiên cứu cơ bản với phát triển kinh tế - xã hội trung hạn và dài hạn.

Gắn kết KHCN với phát triển kinh tế

Chính phủ Trung Quốc đã sớm nhận thấy rằng: để kinh tế phát triển, đất nước cần phải có một nền KHCN phù hợp với đặc điểm của nền kinh tế ấy. Có như vậy, KHCN mới hoàn thành được vai trò thúc đẩy phát triển kinh tế.

Năm 1985, Chính phủ Trung Quốc đã đề ra Nghị quyết về cải cách hệ thống quản lý KHCN. Mục tiêu chính của Nghị quyết là thương mại hóa hoạt động KHCN và tạo ra thị trường công nghệ. Nghị quyết này thúc đẩy nhanh quá trình tiếp cận của các công nghệ mới với doanh nghiệp. Để đưa Nghị quyết này thành hiện thực, Chính phủ Trung Quốc đã tiến hành 2 biện pháp sau: (1) Cắt giảm tài trợ của các cơ quan NCPT; (2) Đề ra chính sách hướng NCPT vào thị trường.

Bằng cách cắt bỏ sự tài trợ từ phía Chính phủ, Chính phủ kiên quyết yêu cầu các cơ quan NCPT phải thay đổi phương thức hoạt động. Năm 1986, Chính phủ đã tiến hành phân loại các viện NCPT để lập danh sách cắt bỏ tài trợ. Đến năm 1991, hơn 2000 viện làm công nghệ công nghiệp bị cắt hoàn toàn hoặc một phần kinh phí tài

trợ, tổng số cắt giảm gần bằng 1 tỷ NDT một năm, hay bằng 1/10 toàn bộ ngân sách Chính phủ dành cho KHCN trong năm 1985.

Việc cắt bỏ tài trợ của Chính phủ khiến các viện NCPT phải quay về với những nhu cầu thực tại của cuộc sống. Để thúc đẩy cho quá trình này diễn ra thuận lợi hơn, Chính phủ Trung Quốc đã đưa ra một số biện pháp nhằm tạo điều kiện cho các viện NCPT hướng vào thị trường như:

- Ban hành Luật Hợp đồng công nghệ vào năm 1987. Luật này đã tạo môi trường thuận lợi cho hoạt động mua bán công nghệ bằng cách cho phép ký hợp đồng công nghệ;
- Ra quyết định thành lập các cơ quan hỗ trợ mua bán công nghệ. Đây là các cơ quan hoạt động không vụ lợi, chịu trách nhiệm về đăng ký các hợp đồng công nghệ
- Ban hành Luật Giao dịch công nghệ, trong đó quy định về các hành vi thực hiện giao dịch liên quan đến công nghệ như phát triển công nghệ theo hợp đồng, chuyển giao công nghệ, tư vấn công nghệ, dịch vụ công nghệ...
- Tăng quyền độc lập cho các viện NCPT để có thể liên hệ với thị trường công nghệ mới được tạo ra. Cụ thể, giám đốc các viện NCPT được giao các quyền trong lĩnh vực: quyết định các hoạt động nghiên cứu khoa học và triển khai công nghệ theo hợp đồng, đăng ký liên doanh với các xí nghiệp và đơn vị thiết kế cũng như với các viện của hệ đại học; quyết định những việc về nhân sự và tổ chức nội bộ trong viện; quyết định về thu nhập từ các hợp đồng, chủ động liên kết hợp tác quốc tế và giữ lại phần ngoại tệ đơn vị có được phù hợp với các qui định của Nhà nước.
- Tạo điều kiện cho cán bộ KHCN bằng việc cho phép cán bộ KHCN làm thêm công việc thứ hai, với điều kiện họ thực hiện tốt nhiệm vụ chính được giao; áp dụng chế độ "nghỉ không lương nhưng biên chế vẫn được giữ"; cho phép thu nhận những cán bộ KHCN đã nghỉ hưu.

Từ khi chuyển sang nền kinh tế thị trường, Chính phủ Trung Quốc đã xác định mục tiêu hàng đầu là phải đổi mới nền KHCN để phù hợp với kinh tế thị trường. Năm 1994, Chính phủ Trung Quốc đã đề ra chiến lược đổi mới công nghệ theo định hướng thị trường.

Tiếp đó, năm 1996, Chính phủ Trung Quốc cho triển khai Dự án đổi mới công nghệ. Mục tiêu của Dự án là từng bước đổi mới công nghệ để nền KHCN Trung Quốc phát huy tốt trong điều kiện mở cửa nền kinh tế đồng thời phát triển mô hình doanh nghiệp hiện đại. Hệ thống này sẽ liên kết các doanh nghiệp với tư cách là thành phần chủ yếu của nó, cùng với sự hướng dẫn và sự tham gia của Chính phủ trong từng bước của đời sống. Dự án này cũng chú trọng thiết lập một *cơ chế hỗ trợ* với đặc trưng là hướng vào thị trường, hướng vào sản phẩm và quản lý có hiệu quả để thúc đẩy đổi mới công nghệ, qua đó sẽ đẩy mạnh được sự phát triển và thương mại hóa các sản phẩm công nghệ cao để có thể được cấp bằng sáng chế, nâng cao chất lượng sản phẩm và đào tạo được nhân lực trình độ cao.

Dự án đổi mới công nghệ đem lại sức mạnh mới cho hệ thống KHCN Trung Quốc. Nó tạo ra động lực tiến hành các hoạt động đổi mới KHCN, từ đó dần dần thay đổi về căn bản các công nghệ ứng dụng. Đối tượng tác động trực tiếp của Dự án này là nền kinh tế, mà chủ thể của nó là các doanh nghiệp. Theo dự kiến, Dự án này sẽ từng bước đưa doanh nghiệp gắn kết chặt chẽ với KHCN, trong đó doanh nghiệp vừa tổ chức các hoạt động KHCN, vừa là nguồn đầu vào của KHCN.

Một trong những phần quan trọng của Dự án là thúc đẩy NCPT. Chính phủ đã trợ vốn để khuyến khích các công ty thành lập các đơn vị chuyên về NCPT, khuyến khích các xí nghiệp cộng tác với các đối tác trong và ngoài nước, tổ chức hợp tác với các viện nghiên cứu và trường đại học, khuyến khích các xí nghiệp tăng thêm vốn đầu tư cho NCPT, cho đào tạo đội ngũ cán bộ và đẩy nhanh việc tạo ra một hệ thống dịch vụ đổi mới công nghệ và thông tin để nâng cao khả năng của các công ty trong việc dự báo thị trường.

Trong quá trình xây dựng kinh tế, Chính phủ Trung Quốc đã xác định rằng: "Xây dựng kinh tế phải dựa vào KHCN; KHCN phải hướng vào xây dựng kinh tế." Dựa trên tư tưởng này, trong những năm qua, Trung Quốc đã tiến hành kiên trì, từng bước cải cách thể chế KHCN, bao gồm cải cách chế độ tài chính đối với cơ quan nghiên cứu khoa học và bố trí hợp lý các cơ quan nghiên cứu khoa học nhằm bảo đảm tốt hậu cần cho phát triển kinh tế và KHCN. Về chế độ tài chính, Trung Quốc đã xác định các nguyên tắc cơ bản trong quản lý kinh phí sự nghiệp nghiên cứu khoa học:

- Thực hiện quản lý theo đầu mối, tức bộ, ngành chủ quản có trách nhiệm quản lý và sử dụng kinh phí có hiệu quả;
- Quản lý trên cơ sở phân loại đối với cơ quan nghiên cứu khoa học, căn cứ vào đặc điểm hoạt động KHCN theo các loại hình khác nhau để có biện pháp quản lý kinh phí phù hợp;
- Tạo nhiều nguồn kinh phí cho nghiên cứu khoa học;
- Kinh phí và nhiệm vụ nghiên cứu phải tương ứng và thực hiện thu hồi một phần kinh phí;
- Xóa bỏ đầu tư manh mún, thực hiện cơ chế cạnh tranh, hỗ trợ cho các nhiệm vụ nghiên cứu được đánh giá tốt qua tuyển chọn.

Tăng cường hợp tác quốc tế

Quan điểm của Chính phủ Trung Quốc là luôn luôn coi việc hợp tác quốc tế và trao đổi về KHCN có tầm quan trọng rất lớn. Trong quá trình xây dựng và đổi mới nền KHCN của mình, song song với việc phát triển “năng lực KHCN nội sinh”, Chính phủ Trung Quốc chủ trương học hỏi những KHCN tiên tiến của nước ngoài. Từ đó, các nhà khoa học của Trung Quốc đã học hỏi được nhiều kiến thức và bí quyết kỹ thuật rất có giá trị từ bên ngoài.

Để có được một nền KHCN hoàn thiện như ngày nay, Trung Quốc đã được sự giúp đỡ của rất nhiều nước và các tổ chức quốc tế. Trong một số lĩnh vực KHCN (như bảo vệ môi trường, khí tượng học, dự báo thời tiết, phát triển nông nghiệp và lâm nghiệp), bên cạnh sự trợ giúp của Chính phủ, còn phải kể đến sự đóng góp về nhân lực, vật lực của nước ngoài.

Ý thức được tính chất “song phương” của hợp tác quốc tế, Chính phủ Trung Quốc cũng tham gia trong rất nhiều chương trình hỗ trợ KHCN ở các nước còn kém phát triển. Bên cạnh đó, có rất nhiều nhà khoa học và các kỹ sư Trung Quốc đã và đang làm việc ở khắp nơi trên thế giới, đóng góp tích cực cho sự nghiệp phát triển KHCN của thế giới.

Từ trước đến nay, Chính phủ Trung Quốc đã thiết lập được quan hệ hợp tác và trao đổi KHCN với hơn 135 nước và vùng lãnh thổ. Năm 1993, Trung Quốc đã trở thành thành viên của 827 tổ chức học thuật quốc tế. Khá nhiều hội nghị học thuật quốc tế về KHCN đã được tổ chức trên lãnh thổ Trung Quốc.

Bên cạnh đó, các viện nghiên cứu khoa học, các xí nghiệp, trường đại học và nhiều tổ chức nghiên cứu khoa học khác ở Trung Quốc đã xây dựng quan hệ với các tổ chức KHCN ở nhiều nước. Viện Hàn lâm Khoa học Trung Quốc đã ký kết hơn 70 thỏa ước hợp tác với các viện hàn lâm khoa học nước ngoài và khoảng 700 thỏa thuận cấp Viện với các tổ chức KHCN tại hơn 50 nước và khu vực. Ủy ban Khoa học và Kỹ thuật Nhà nước cũng đã ký thỏa thuận hợp tác song phương hoặc biên bản thỏa thuận với các Quỹ khoa học và các tổ chức học thuật với trên 29 nước và vùng lãnh thổ. Với việc phát triển KHCN và sự tăng trưởng kinh tế ở Trung Quốc, không còn nghi ngờ gì nữa, các xí nghiệp Nhà nước sẽ hướng tới thị trường quốc tế. Về phần mình, các công ty nước ngoài đã tăng cường hợp tác và trao đổi KHCN với các đối tác Trung Quốc và một số công ty đa quốc gia đang bắt tay vào xây dựng những cơ sở nghiên cứu tại Trung Quốc. Bởi vậy, giới doanh nghiệp Trung Quốc được coi là sẽ đóng một vai trò lớn hơn bao giờ hết trong việc hợp tác quốc tế về KHCN.

Phát triển nhân tài và nâng cao dân trí

Đội ngũ cán bộ KHCN của Trung Quốc tăng nhanh về số lượng trong những năm 1994 - 1995. Tỷ lệ cán bộ KHCN được thu nhận làm việc và tiến hành các hoạt động NCPT trong các xí nghiệp đều tăng 3,1% giữa hai năm 1994 và 1995. Cho đến năm 1998, số cán bộ phục vụ trong lĩnh vực KHCN của Trung Quốc đã đạt tới 2,814 triệu người, trong đó có 75,5 vạn người hoạt động trong lĩnh vực NCPT. Số nhà khoa học và kỹ sư là 48,6 vạn người, chiếm 64,4% số cán bộ NCPT.

Để có được một lực lượng cán bộ KHCN đông đảo như vậy, Chính phủ Trung Quốc đã luôn phải đặt vấn đề phát triển giáo dục lên hàng đầu, trong đó đẩy mạnh đào tạo nhân lực gắn liền với nâng cao dân trí. Hiện nay, Trung Quốc còn có kế hoạch đào tạo cho thập niên đầu của thế kỷ XXI khoảng 10.000 cán bộ khoa học đầu ngành, tài năng; tất cả các nhân tài này sẽ góp phần quan trọng trong việc chấn hưng nền kinh tế.

Tuy vậy hiện nay, chính sách nhân tài của Trung Quốc đang phải đối đầu với một mối đe dọa. Đó là hiện tượng “chảy chất xám” đang diễn ra mạnh. Hậu quả là hàng năm có khoảng 10 vạn người từ các nước đang phát triển, trong đó có Trung Quốc sang làm việc ở các nước phát triển như Mỹ, Nhật Bản, Tây Âu... Với Trung Quốc, hiện

nay chỉ tính riêng số lưu học sinh và cán bộ làm việc tại nước Mỹ đã lên tới 45.000 người. Hiện tượng "chảy chất xám" này sẽ phát triển ngày càng lớn về qui mô và nhanh về tốc độ. Hiện tượng này cũng có hai mặt, một mặt, những nhân tài này có được cơ hội làm việc tốt, sự phát triển nhanh về nghiệp vụ và cũng có góp phần tăng thêm thu nhập ngoại tệ cho bản quốc; mặt khác là sự mất đi một nguồn động lực quan trọng để phát triển đất nước.

Để giải quyết vấn đề này Trung Quốc cho rằng, không thể tìm cách ngăn chặn bằng biện pháp hành chính mà cần phải có cách nhìn năng động. Những nhân tài được làm việc tại các nước phát triển sẽ tiếp tục được bồi dưỡng, đào tạo, nâng cao được tố chất mới. Nếu một khi đưa được họ về nước, sẽ rút ngắn được khoảng cách với các nước phát triển. Do đó, cần nghiên cứu kỹ lưỡng các biện pháp thu hút nhân tài của các nước phát triển, đưa ra các chính sách thu hút nhân tài du học nước ngoài trở về tham gia sáng tạo và lập nghiệp, đồng thời cần tăng cường công tác tuyên truyền và cũng có thể làm như Đài Loan, là mở các văn phòng đại diện để thu hút nhân tài trở về làm việc, lập nghiệp theo qui hoạch thống nhất.

Để đẩy mạnh công tác đào tạo và sử dụng nhân tài, Chính phủ Trung Quốc đã xây dựng được một hệ thống giáo dục và khoa học tương đối hoàn chỉnh. Từ ngày cải cách thể chế chính trị, nền giáo dục và khoa học Trung Quốc đã được đổi mới. Nó đã được tiếp cận với quốc tế để tiếp thu những ưu điểm của các nước nhằm hoàn thiện dần hệ thống, cơ cấu, tổ chức. Bên cạnh giáo dục cơ bản trong nhà trường, Chính phủ Trung Quốc còn đẩy mạnh việc phổ biến kiến thức như phổ biến khoa học trên truyền hình, xuất bản sách, phổ biến thông tin trên Internet theo hướng xã hội hoá.

Tuy vậy, vẫn còn một số vấn đề còn tồn tại trong hệ thống đào tạo nhân tài của Trung Quốc, đó là:

- Nặng về nhồi nhét tri thức, coi nhẹ việc bồi dưỡng tinh thần và phương pháp khoa học;
- Hạn chế tính chủ động, khả năng phát huy sáng tạo của thanh niên;
- Hạn chế sự sáng tạo và khả năng cạnh tranh của nhà trường, hạn chế nội dung, phương pháp, sự đa dạng của mục tiêu, tính linh hoạt của sự sáng tạo trong giáo dục và khoa học;

- Thiếu sự giao lưu hợp tác quốc tế rộng rãi.

Chính vì vậy, đội ngũ cán bộ KHCN Trung Quốc hiện nay chỉ mạnh về số lượng nhưng còn yếu về chất lượng. Đội ngũ này hiện chưa đáp ứng được nhu cầu nhân lực trong nền kinh tế mới. Để khắc phục những nhược điểm trên, Chính phủ Trung Quốc đã đề ra một số giải pháp như sau:

1. Việc phát triển nhân tài phải được kế hoạch hoá rõ ràng, cần phải được coi là trọng điểm trong việc phát triển kinh tế. Khi phát triển công nghệ cao không nên và cũng không thể dàn hàng ngang mà tiến, có việc cần làm trước, có việc sẽ làm sau. Hiện nay, ở Trung Quốc thiếu hẳn một tổ chức hợp lý có hiệu quả. Vì thế cần phải xác định một số trọng điểm phát triển công nghệ cao để phát triển nguồn nhân lực với yêu cầu cao, đầu tư cao, trên cơ sở đó phát triển những ngành hàng tương ứng.

2. Kiên trì dùng xí nghiệp công nghệ cao để làm cầu nối, thúc đẩy phát triển đồng bộ nguồn nhân tài cho công nghệ cao. Cần phải gắn kết ngành công nghệ cao với các viện và trường đại học, trong đó chú trọng đến mặt kinh doanh của xí nghiệp và nhu cầu của thị trường. Trên cơ sở đó, tối ưu hoá việc khai thác nhân tài trong ngành công nghệ cao, tạo điều kiện thúc đẩy ngành công nghệ cao phát triển. Điều này đòi hỏi phải coi trọng khai thác và phát triển nhân tài trong cả khoa học cơ bản và khoa học ứng dụng, bồi dưỡng nhân tài cả về tri thức khoa học và kinh doanh, để phòng có hiệu quả sự tách rời giữa nghiên cứu khoa học và thị trường.

3. Xây dựng cơ chế phát triển nguồn nhân tài thích ứng với công nghệ cao: xây dựng các khu công nghệ cao, ban hành các chính sách thu hút nhân tài. Quá trình phát triển công nghệ cao rất cần phải có cơ chế phát triển nhân tài thích hợp mà trung tâm của nó là cơ chế cạnh tranh thị trường, tạo môi trường cho các nhân tài sinh sôi nảy nở và phát triển. Cơ chế này được thể hiện ở các điểm sau: (1) Cần thiết phải có sự tích cực tham gia của cả Nhà nước, xí nghiệp và cá nhân, và phải được đặt trong cơ chế thị trường; (2) Cần xây dựng cơ chế chuyển dịch nhân tài vì chuyển dịch nhân tài sẽ có lợi cho xí nghiệp.

4. Cần xây dựng cơ chế cạnh tranh. Không có cạnh tranh sẽ không có áp lực và động lực, cũng không có ý thức mạo hiểm, ý thức sáng tạo. Việc tạo ra cơ chế cạnh tranh sẽ cổ vũ nhân tài hăng hái

tiến lên, dám nghĩ dám làm, dám đi đầu và gánh chịu mạo hiểm. Đương nhiên đã dám sáng tạo, dám chịu mạo hiểm thì cũng phải dám chịu thất bại. Thực nghiệm khoa học và sáng tạo công nghệ không thể không có thất bại. Thất bại là mẹ thành công, cần tổng kết và tiếp tục tham gia đợt cạnh tranh mới.

5. Dựa vào đặc điểm của ngành công nghệ cao, thúc đẩy nguồn nhân tài KHCN chuyển-thành nguồn vốn trí tuệ.

Nhân tài KHCN là nhân tố quyết định sự phát triển của ngành công nghệ cao. Lợi ích cá nhân của họ được bảo đảm thế nào là điều mấu chốt để thúc đẩy và phát huy tính tích cực của họ. Cần thực hiện sự phát triển bền vững các ngành công nghệ cao, cần đánh giá chính xác giá trị của nguồn lực trí tuệ và thành quả khoa học, hãy để cho một bộ phận người giỏi vượt lên trên, cho những người có năng lực đóng góp sáng tạo lớn cho xã hội giàu lên trước, nên cổ vũ người tài sử dụng thành quả lao động sáng tạo của mình đóng góp cổ phần, có thể chiếm tới 35% cổ phần trở lên, làm căn cứ cho việc tư bản hóa trí thức, lượng hóa trí tuệ.

Gắn KHCN với phát triển bền vững

Trung Quốc là một nước đang phát triển với dân số đông và tài nguyên thiên nhiên lại tương đối nghèo, Trung Quốc khó lòng đi theo con đường mà các nước tiên tiến đã đi, cũng không thể cứ chuyển giao y nguyên cho các thể hệ tương lai tất cả những vấn đề của lịch sử. Dân số quá đông cùng với công tác quản lý văn hóa và khoa học nghèo nàn trong những năm qua đã dẫn đến tình trạng khai thác quá mức tài nguyên đất đai, khoáng sản và rừng, trong khi đó các xí nghiệp công nghiệp dùng nhiều lao động thấp mọc lên như nấm đã gây nên ô nhiễm môi trường nghiêm trọng. Vì thế, cách lựa chọn duy nhất còn lại là đi theo con đường phát triển bền vững.

Trung Quốc cũng có kế hoạch tuân thủ tốt việc bảo vệ môi trường, coi đó là yêu cầu cơ bản cho phát triển công nghiệp và cam kết công tác bảo vệ môi trường trong một khuôn khổ luật pháp, nhấn mạnh đến việc phát triển các loại lương thực, thực phẩm tự nhiên và các sản phẩm đã được tái chế. Công việc lập quy hoạch và thực hiện chiến lược phát triển bền vững đang triển khai có hiệu quả. Chính phủ đã cấp tài chính cho một số lớn dự án nghiên cứu và đã có những thông tin phản hồi tích cực để thúc đẩy sự phát triển tổng hợp trong cả nông thôn và đô thị.

Chiến lược phát triển KHCN hướng tới thế kỷ XXI

Bước vào thế kỷ mới, Chính phủ Trung Quốc đã xác định chiến lược phát triển KHCN theo những phương hướng chủ yếu sau:

1. Đề cao vai trò của KHCN trong phát triển kinh tế - xã hội đất nước

Trong thời gian gần đây, Trung Quốc đã có nhiều biến đổi lớn không chỉ trong nhận thức mà còn phát triển trong thực tế năng lực KHCN. Mục tiêu chiến lược KHCN đã chuyển sang phục vụ công cuộc phát triển kinh tế của đất nước theo chiều sâu. Từ năm 1994, Chính phủ Trung Quốc đã đề ra và bắt đầu thực hiện Chiến lược nâng cao tiềm năng tri thức của đất nước qua công tác phát triển khoa học và giáo dục. Chính phủ Trung Quốc còn nhấn mạnh rằng KHCN cần phải được xem là lực lượng sản xuất số một và là nhân tố quyết định hàng đầu thúc đẩy sự phồn vinh của đất nước, KHCN cùng với giáo dục là "hòn đá tảng" trong quá trình phát triển, cũng như KHCN phải được ưu tiên cổ vũ trong đời sống kinh tế - xã hội Trung Quốc. Đồng thời cần tăng cường năng lực, đóng góp của Nhà nước trong việc biến KHCN thành sức sản xuất thực tế, trực tiếp phục vụ nhiệm vụ trọng tâm phát triển kinh tế trong giai đoạn từ nay đến 2050.

2. Xúc tiến mạnh nghiên cứu cơ bản

Qua nhiều thập kỷ phát triển và hơn một thập kỷ cải cách, Trung Quốc ngày nay đã có một mạng lưới dày đặc các cơ quan nghiên cứu và các cơ sở khoa học, hệ thống học thuật đã mở rộng đến nhiều ngành, bộ môn và đã đào tạo được một đội ngũ cán bộ đông đảo, trong đó có một số nhà khoa học xuất sắc. Tuy thế, Trung Quốc vẫn còn là một nước đang phát triển với nguồn lực kinh tế còn hạn chế. Để đáp ứng những đòi hỏi về kinh tế - xã hội, Trung Quốc cần tập trung các nguồn nhân lực, vật lực và tài lực vào một số dự án nghiên cứu cơ bản để có được cơ sở vững chắc, xen kẽ với những dự án KHCN cao, để hậu thuẫn cho ngành công nghiệp mới phát triển và đưa vào sử dụng trong thế kỷ XXI.

Trung Quốc đang thúc đẩy phát triển KHCN bằng cách tăng cường hỗ trợ nghiên cứu cơ bản và mở đường cho hợp tác quốc tế và trao đổi khoa học, đồng thời tăng cường các hoạt động mang tính đa ngành và chăm lo cho sự phát triển vững chắc của KHCN.

Quỹ Khoa học Tự nhiên của Trung Quốc (NSFC) đã được Chính phủ thành lập trên 10 năm, Quỹ này đã trở thành rường cột của ngành nghiên cứu cơ bản của Trung Quốc. Nó không chỉ bảo đảm tài chính một cách vững chắc cho một đội ngũ nghiên cứu cơ bản với hơn 60.000 nhà khoa học và 20.000 sinh viên đã tốt nghiệp, mà còn đào tạo được một số lượng lớn các nhà khoa học có trình độ và những học giả hàng đầu, có đủ khả năng đảm đương công tác nghiên cứu trong thế kỷ mới. Thập kỷ 90 vừa qua, Quỹ này cũng đã tài trợ cho hơn 30.000 dự án nghiên cứu cơ bản, 3.000 dự án chủ chốt và 125 dự án cấp Nhà nước quan trọng. Trong số này có 4.000 dự án có chất lượng cao đã được Nhà nước trao giải thưởng. Ngân sách hàng năm của Quỹ ban đầu chỉ có 80 triệu NDT, nhưng con số này đến nay đã vọt lên tới 600 triệu NDT, tăng trung bình 29,8%/năm trong những năm 90. Ngoài ra, các Bộ và các cấp chính quyền địa phương cũng đã thành lập hơn 50 quỹ khoa học khác với nguồn vốn 250 triệu NDT, tạo thành một nguồn vốn quan trọng dành cho nghiên cứu cơ bản.

Ngoài các quỹ đó, Trung Quốc đã và đang tập trung vào việc xây dựng các cơ sở nghiên cứu khoa học tập trung vào những lĩnh vực khoa học chủ yếu. Hiện nay, 155 phòng thí nghiệm cấp quốc gia và cấp Bộ đã được xây dựng xong, tất cả đều được trang bị các dụng cụ và phương tiện khoa học mới. Chính phủ đã tiến thêm một bước là thành lập các trung tâm khoa học trên cơ sở các phòng thí nghiệm quốc gia chủ yếu. Trung tâm Khoa học về Sự sống tại Thượng Hải và Trung tâm Vật lý Chất rắn Bắc Kinh là những đơn vị đang hoạt động, ngoài ra còn những trung tâm khác đang trong quá trình lập qui hoạch. Ngay trong thời kỳ khó khăn về tài chính, Chính phủ Trung Quốc vẫn quyết định xây dựng trong Viện Hàn lâm Khoa học và trong các cơ quan nghiên cứu khác, một số cơ sở khoa học lớn như máy bắn tia điện tử và điện tích dương, một máy gia tốc lớn, một cơ sở bức xạ xin-crô-tôn và một cơ sở hỗn hợp hạt nhân. Hiện nay, Trung Quốc đang tổ chức những đề tài nghiên cứu quốc gia tập trung vào lựa chọn chương trình nghiên cứu để tài trợ cho những dự án có tầm quan trọng chiến lược nhằm lồng ghép các chương trình nghiên cứu cơ bản với phát triển kinh tế - xã hội trung hạn và dài hạn.

3. Tăng cường đổi mới và ứng dụng tiến bộ KHCN trong doanh nghiệp

Nhờ nhập khẩu công nghệ tiên tiến, Trung Quốc đã thu hẹp được khoảng cách giữa các tiêu chuẩn công nghệ trong nước với các tiêu chuẩn của các nước phát triển. Nhờ kiên nhẫn trong học hỏi các công nghệ mới được phát huy, làm thích nghi với hoàn cảnh thực tiễn ở địa phương và sử dụng chúng như là cơ sở cho đổi mới, đã thúc đẩy khả năng phát triển công nghiệp Trung Quốc. Việc Cục KHCN gắn bó với khu vực công nghiệp để giải quyết các vấn đề về kỹ thuật đã chứng tỏ nó như một cỗ xe của sự cải tiến công nghệ trong công nghiệp. Sau 2 năm phấn đấu cho chiến lược đổi mới công nghệ để tiến vào kế hoạch 5 năm lần thứ 9, năm 1996, Chính phủ Trung Quốc đã lựa chọn Dự án đổi mới công nghệ. Mục tiêu của Dự án này là từng bước xây dựng hệ thống công nghệ đổi mới phù hợp với nền kinh tế thị trường và việc phát triển của doanh nghiệp hiện đại. Hệ thống này sẽ liên kết các doanh nghiệp với tư cách là thành phần chủ yếu của nó, cùng với sự hướng dẫn và sự tham gia của Chính phủ trong từng bước của đời sống. Dự án này cũng chú trọng thiết lập một cơ chế hỗ trợ với đặc trưng là hướng vào thị trường, hướng vào sản phẩm và quản lý có hiệu quả để thúc đẩy đổi mới công nghệ, qua đó sẽ đẩy mạnh được sự phát triển và thương mại hoá các sản phẩm công nghệ cao để có thể cấp pa-tăng, nâng cao chất lượng sản phẩm và đào tạo được nhân lực trình độ cao.

Dự án đổi mới công nghệ sẽ tạo ra động lực lớn cho các hoạt động KHCN ở Trung Quốc và hình thành hệ thống KHCN mới, từng bước đưa doanh nghiệp lên vị thế là người vừa tổ chức các hoạt động KHCN, vừa là nguồn cung cấp đầu vào chủ yếu của KHCN. Một loạt các giải pháp hỗ trợ được xúc tiến để tăng cường năng lực của các xí nghiệp trong việc đổi mới công nghệ, khuyến khích các công ty thành lập các đơn vị chuyên về NCPT bằng cách đề nghị Chính phủ trợ giúp (năm 1995 đã có 140 trung tâm công nghệ quốc gia đã được đăng ký); khuyến khích các xí nghiệp cộng tác với các đối tác trong và ngoài nước, tổ chức hợp tác với các viện nghiên cứu và trường đại học, khuyến khích các xí nghiệp tăng thêm vốn đầu tư cho NCPT, cho đào tạo đội ngũ cán bộ và đẩy nhanh việc tạo ra một hệ thống dịch vụ đổi mới công nghệ và thông tin để nâng cao khả năng của các công ty trong việc dự báo thị trường.

4. Đẩy nhanh phát triển công nghệ cao

Từ những năm 1980, có một trào lưu công nghệ mới đã tạo ra cuộc cách mạng KHCN mới có tiếng vang khắp nơi trên thế giới. Phần cốt lõi của cuộc cách mạng này là CNTT, công nghệ sinh học và công nghệ vật liệu mới. Trong năm 1986, theo đề nghị của bốn thành viên trong Viện Hàn lâm Khoa học Trung Quốc, Trung Quốc đã khai trương Dự án quốc gia về nghiên cứu đất hiếm (gọi là Dự án 863). Dự án này hiện đang giành được sự tín nhiệm vì đã có hơn 1.200 công trình đổi mới về các lĩnh vực công nghệ sinh học, CNTT, tự động hoá, năng lượng và vật liệu mới. Trong số đó, có 560 sáng kiến đã giành được sự thừa nhận của quốc tế, với 244 bằng sáng chế được Trung Quốc và nước ngoài cấp. Dự án 863 đã thu hút và đào tạo được một thế hệ mới các tài năng công nghệ cao gồm 3.868 thạc sĩ, 1.400 tiến sĩ và 207 người trên tiến sĩ. Cùng với việc hỗ trợ một số lớn những dự án nghiên cứu riêng lẻ, Dự án 863 đã thành lập được 15 trung tâm NCPT và 7 phòng thí nghiệm và dây chuyền sản xuất thử. Các trung tâm này đóng vai trò là đòn bẩy cho cả việc NCPT công nghệ cao của Trung Quốc. Mười năm qua, dự án này đã tạo ra niềm say mê, hào hứng trong giới học thuật cũng như giới doanh nghiệp trong và ngoài nước, xứng danh là người gương cao ngạo cờ phát triển công nghệ cao ở Trung Quốc.

5. Coi trọng hợp tác quốc tế về KHCN

Chính phủ và cộng đồng khoa học của Trung Quốc luôn luôn coi việc hợp tác quốc tế và trao đổi KHCN có tầm quan trọng rất lớn. Cộng đồng khoa học của Trung Quốc đã học hỏi được nhiều kiến thức và bí quyết kỹ thuật rất có giá trị từ bên ngoài. Trên nhiều lĩnh vực như bảo vệ môi trường, khí tượng học, dự báo thời tiết, cũng như phát triển nông nghiệp và lâm nghiệp, Trung Quốc đã được hưởng lợi từ sự hỗ trợ của nước ngoài và các tổ chức quốc tế. Đồng thời, các nhà khoa học và các kỹ sư Trung Quốc cũng đã đóng góp một cách tích cực cho sự nghiệp phát triển KHCN của thế giới.

Từ trước đến nay, Chính phủ Trung Quốc đã thiết lập được quan hệ hợp tác và trao đổi KHCN với hơn 135 nước và vùng lãnh thổ. Năm 1993, Trung Quốc đã trở thành thành viên của 827 tổ chức học thuật quốc tế. Khoảng 400 hội nghị học thuật quốc tế về KHCN đã được tổ chức trên lãnh thổ Trung Quốc vào năm 1994, với số lượng các học giả nước ngoài đến thăm Trung Quốc lên đến trên

10.000 người. Các viện nghiên cứu khoa học, các xí nghiệp, trường đại học và nhiều tổ chức nghiên cứu khoa học khác ở Trung Quốc đã xây dựng quan hệ với các tổ chức KHCN ở nhiều nước. Viện Hàn lâm Khoa học Trung Quốc đã ký kết hơn 70 thoả ước hợp tác với các Viện hàn lâm khoa học nước ngoài và khoảng 700 thoả thuận cấp viện với các tổ chức KHCN tại hơn 50 nước và khu vực. Ủy ban Khoa học và Kỹ thuật Nhà nước (nay là Bộ KHCN) cũng đã ký thoả thuận hợp tác song phương hoặc biên bản thoả thuận với các Quỹ khoa học và các tổ chức học thuật với trên 29 nước và vùng lãnh thổ. Với việc phát triển KHCN và sự tăng trưởng kinh tế ở Trung Quốc, dĩ nhiên, các xí nghiệp Nhà nước sẽ hướng tới thị trường quốc tế. Về phần mình, các công ty nước ngoài đã tăng cường hợp tác và trao đổi KHCN với các đối tác Trung Quốc và một số công ty đa quốc gia đang bắt tay vào xây dựng những cơ sở nghiên cứu tại Trung Quốc. Bởi vậy, giới doanh nghiệp Trung Quốc sẽ đóng một vai trò lớn hơn bao giờ hết trong việc hợp tác quốc tế về KHCN.

6. Thúc đẩy cải cách hệ thống KHCN

a. Cải cách các tổ chức nghiên cứu KHCN

Số lượng các tổ chức Nhà nước vẫn ổn định, nhưng có sự thay đổi nhỏ về số lượng các tổ chức nghiên cứu trong từng Bộ (năm 1992: 5.116, năm 1995: 4.850). Số đơn vị NCPT trong các tổ chức giáo dục biến động ít hơn (năm 1992: 1.819 đơn vị, năm 1995: 1.806 đơn vị). Đặc biệt, số tổ chức về phát triển công nghệ hoạt động dưới sự bảo trợ của các tổ chức công nghiệp quy mô vừa và nhỏ đã tăng rõ rệt từ 9.432 đơn vị năm 1992 lên đến 13.106 năm 1995.

Những thay đổi chủ yếu tác động đến các tổ chức khoa học và nghiên cứu bao gồm 2 loại: một bên là một nhóm các tổ chức chủ yếu đã được củng cố qua trung gian của các chương trình và dự án do Nhà nước tài trợ, cùng với sự gia tăng mức tài trợ cho các tổ chức ấy. Đối mới trong các cơ quan phát triển thuộc ngành công nghiệp được các trung tâm NCPT của Nhà nước hỗ trợ. Thứ hai, các thoả thuận về sự hợp tác giữa nhiều tổ chức, cơ quan đã tăng lên. Những năm qua, kiểu hợp tác này đã phát triển mạnh. Chẳng hạn như trong các phòng thí nghiệm chủ chốt cấp quốc gia hiện nay có 15 cơ quan đã được Viện Hàn lâm Khoa học Trung Quốc, các cơ quan giáo dục bậc cao và 11 cơ quan đã được các trường đại học, viện nghiên cứu cùng xây dựng. Viện Hàn lâm Khoa học Trung Quốc cùng với các trường

đại học và xí nghiệp khác đã cùng xây dựng hàng chục phòng thí nghiệm. Hơn thế nữa, nhiều phòng thí nghiệm khác cũng đã là thành quả đầu tư xây dựng chung giữa các cơ quan nghiên cứu và các bên đối tác nước ngoài.

Một yếu tố then chốt trong chính sách của Chính phủ từ khi quá trình cải cách được phát động và khi chính sách mở cửa ra thế giới bên ngoài được đưa ra đã khuyến khích sự hợp tác giữa các xí nghiệp, các viện nghiên cứu khoa học cũng như các cơ quan giáo dục bậc cao. Như vậy, Chính phủ đã tạo ra sự hứng khởi cho cộng đồng KHCN hợp tác với nhau. Cùng với các cơ quan hành chính, kinh tế và giáo dục, Viện Hàn lâm Khoa học Trung Quốc đã lập ra một dự án giữa 3 đối tượng là công nghiệp, trường đại học và nghiên cứu. Đây là dự án hỗ trợ sự phát triển công nghệ và các chương trình công nghiệp công nghệ cao.

b. Phát triển nhân lực KHCN

Đội ngũ cán bộ KHCN tăng nhanh về số lượng trong những năm 1994 - 1995 và số cán bộ khoa học, kỹ sư cũng tăng nhanh. Tỷ lệ cán bộ KHCN được thu nhận làm việc và tiến hành các hoạt động NCPT trong các xí nghiệp đều tăng 3,1% giữa hai năm 1994 và 1995. Trung Quốc còn có kế hoạch đào tạo cho thập kỷ đầu của thế kỷ XXI khoảng 10.000 cán bộ KHCN đầu ngành, tài năng; tất cả các nhân tài này sẽ góp phần quan trọng trong việc chấn hưng nền kinh tế Trung Hoa.

c. Tăng đầu tư của Nhà nước vào các quỹ khoa học.

Năm 1994, tổng số vốn đầu tư cho KHCN là 74,304 tỷ NDT, nhiều hơn năm trước 15,559 tỷ NDT. Năm 1995, số vốn đầu tư tăng lên tới 88,454 tỷ NDT (tăng 19% so với năm 1994). Ngân sách của Nhà nước đóng góp vào tổng vốn đầu tư cho KHCN ngày càng giảm xuống (năm 1993: 38,40%; 1994: 36,10% và năm 1995: 34,13%). Hơn nữa, tỷ lệ đầu tư từ GDP cho KHCN hiện đã giảm xuống: từ 1,87% năm 1993, còn 1,52% năm 1995.

Vào năm 1995, tỷ lệ của tổng chi phí cho NCPT so với GDP chỉ có 0,5%, đến năm 1998 con số này mới lên tới xấp xỉ 0,7%. Điều này khẳng định rằng: tốc độ tăng cho NCPT đang giảm đi so với tốc độ tăng trưởng kinh tế của Trung Quốc. Bởi vậy, Chính phủ Trung

Quốc đã cam kết sẽ nâng lượng vốn đầu tư cho KHCN lên 1,5% của GDP.

7. Tăng cường truyền bá và phổ biến khoa học cho nhân dân

Tháng 01/1994, Chính phủ Trung Quốc công bố "Một số kiến nghị về tăng cường truyền bá, phổ biến khoa học trong nhân dân", văn kiện tuyên bố rằng phổ biến khoa học cho nhân dân là một bước có tính chất quyết định trong việc nâng cao tiềm năng tri thức của dân tộc nói chung và là nhân tố đầu tiên của một xã hội hiện đại. KHCN từ trước đến nay chưa bao giờ có được một tác động mạnh mẽ như thế, nhưng mức độ mà nó thấm vào xã hội tùy thuộc vào trình độ hiểu biết về KHCN của dân chúng. Việc truyền bá, phổ biến khoa học là một yếu tố quan trọng của chiến lược làm sống động lại dân tộc qua KHCN. Trong vai trò thúc đẩy những tiến bộ của khoa học, nó là yếu tố không có gì thay thế được, thúc đẩy nhanh việc chuyển những kết quả nghiên cứu sang lĩnh vực sản xuất thực tế và nâng cao trình độ văn hoá và khoa học của dân tộc. Tâm hiểu biết của xã hội và sự hỗ trợ của giá trị KHCN là không thể thiếu được trong việc duy trì sự lành mạnh của khoa học, như lời nói của Bacon: "*Tri thức là sức mạnh*".

Việc truyền bá, phổ biến KHCN đang nhận được sự chú ý mạnh mẽ của Chính phủ và cộng đồng khoa học ở Trung Quốc. Công tác này được lồng ghép vào một chương trình Quốc gia, có chính quyền trung ương và địa phương hỗ trợ phân trách nhiệm huy động và tổ chức các cộng đồng khoa học và giáo dục để truyền bá KHCN, như là một dự án toàn quốc có tiếng vang trong xã hội.

8. Gắn KHCN với phát triển bền vững

Là một nước đang phát triển với dân số đông và tài nguyên thiên nhiên lại tương đối nghèo, Trung Quốc khó lòng đi theo con đường mà các nước tiên tiến đã đi, cũng không thể cứ chuyển giao y nguyên cho các thế hệ tương lai tất cả những vấn đề của lịch sử. Dân số quá đông cùng với công tác quản lý văn hoá và khoa học nghèo nàn trong những năm qua đã dẫn đến tình trạng khai thác quá mức tài nguyên đất đai, khoáng sản và rừng, trong khi đó, các xí nghiệp công nghiệp dùng nhiều lao động thấp mọc lên như nấm đã gây nên ô nhiễm môi trường nghiêm trọng. Vì thế, cách lựa chọn duy nhất còn lại là phải đi theo con đường phát triển bền vững.

Trung Quốc cũng có kế hoạch tuân thủ tốt việc bảo vệ môi trường, coi đó là yêu cầu cơ bản cho phát triển công nghiệp và cam kết công tác bảo vệ môi trường trong một khuôn khổ luật pháp, nhấn mạnh đến việc phát triển các loại lương thực, thực phẩm tự nhiên và các sản phẩm tái chế. Công việc lập quy hoạch và thực hiện chiến lược phát triển bền vững và thực hiện Chương trình 21 được quy định trong Hội nghị Liên Hiệp Quốc về môi trường và phát triển (UNCED - 1992) hiện đang triển khai có hiệu quả. Chính phủ đã cấp tài chính cho một số lớn dự án nghiên cứu và đã có những thông tin phản hồi tích cực để thúc đẩy sự phát triển tổng hợp trong cả 2 khu vực nông thôn và đô thị.

Chính sách phát triển KHCN

Ban lãnh đạo Trung Quốc tin tưởng sâu sắc rằng muốn có sự phát triển kinh tế trong tương lai thì cần phải dựa vào KHCN và KHCN cần phải hoà nhịp với sự phát triển kinh tế. Trung Quốc đang phấn đấu để trở thành cường quốc KHCN. Họ mong muốn đến năm 2010 sẽ được xếp vào danh sách 10 cường quốc NCPT hàng đầu của thế giới, nhưng vẫn còn có nhiều thách thức đặt ra để đạt được mục tiêu này. Cuốn Niên giám về "Sức cạnh tranh thế giới" đã xếp Trung Quốc ở vị trí 28 về khả năng cạnh tranh KHCN, tức là bị tụt xuống từ vị trí 13 của năm 1998. Hồng Kông được xếp ở vị trí 27, tụt xuống từ vị trí 25. Trong khi Trung Quốc đánh giá cao về năng lực nghiên cứu cơ bản và thu hút thể hệ trẻ đi vào KHCN thì họ vẫn gặp một số trở ngại sau:

1. Thiếu đội ngũ kỹ sư giỏi;
2. Thiếu nhân lực có trình độ cao về CNTT;
3. Việc cấp bằng sáng chế trong nước và quốc tế vẫn còn có nhiều vấn đề cần giải quyết;
4. Số cán bộ NCPT ở các công ty vẫn còn thiếu;
5. Các kết quả nghiên cứu khoa học vẫn chỉ góp phần tối thiểu vào phát triển kinh tế và việc nhập khẩu công nghệ tiên tiến vẫn chưa được kết hợp chặt chẽ với hoạt động nghiên cứu ở trong nước.

Năm 1998, Trung Quốc chi gần 113 tỷ NDT cho KHCN, trong đó 55,5 tỷ NDT (6,7 tỷ USD) dành cho NCPT. Với chi phí NCPT như

vậy, Trung Quốc được xếp ở vị trí 13 so với thế giới. So với năm 1995, chi phí NCPT đã tăng 63% (lúc đó là 35 tỷ NDT). Chi phí NCPT của khu vực tư nhân chiếm 45% và ngày một tăng lên.

Theo tuyên bố của Thủ tướng Lý Bằng năm 1995, mục tiêu của Trung Quốc tới năm 2000 là nâng mức chi phí cho KHCN lên 1,5%GDP. Năm 1998, tổng chi phí NCPT đã đạt 0,693%GDP và tổng chi phí của KHCN là 1,3%GDP. Việc đạt được mục tiêu đề ra là một khó khăn đối với Trung Quốc, cho dù cả chi phí KHCN cũng như NCPT đều đã tăng lên đáng kể trong những năm gần đây vì sự tăng trưởng nhanh chóng của toàn bộ nền kinh tế và nhu cầu nhiều hơn cho NCPT ở khu vực tư nhân.

Đại hội Đảng toàn quốc lần thứ IX diễn ra vào tháng 3/1999 đã đề ra những thay đổi cơ cấu và thành phần của Chính phủ. Thủ tướng Chu Dung Cơ sau khi được chỉ định chức vụ Thủ tướng Chính phủ đã vạch ra những mục tiêu chính sách kinh tế của Trung Quốc với tỷ lệ tăng trưởng 7%, lạm phát dưới 3% và giữ ổn định đồng NDT. Chính phủ cũng phấn đấu trong vòng 3 năm sẽ ổn định phần lớn các xí nghiệp lớn và vừa do Nhà nước sở hữu, giữ nguyên tốc độ tăng trưởng, mặc dù có những ảnh hưởng kéo dài của cuộc khủng hoảng tài chính ở châu Á. Ngoài ra, bản thân cơ cấu hành chính cũng sẽ được cải tổ, thay đổi lại hệ thống lưu thông lương thực, hệ thống đầu tư và tài chính, hệ thống nhà ở, hệ thống y tế, hệ thống tiền tệ và thuế khoá.

Thông qua các cuộc cải cách, Thủ tướng Chu Dung Cơ muốn khắc phục tình trạng kém hiệu quả của hệ thống hành chính Trung Quốc để phấn đấu vì một mục tiêu lớn lao là “làm cường thịnh Trung Quốc nhờ khoa học và giáo dục”. Bộ máy Chính phủ phải được tinh giảm hoá, giảm 50% biên chế và nghiêm khắc loại bỏ những thủ tục chồng chéo. Để đẩy mạnh khoa học và giáo dục, sẽ cải tổ toàn bộ cơ cấu các bộ và lập ra một nhóm lấy trọng tâm là KHCN và giáo dục, do Thủ tướng phụ trách.

Bộ máy tổ chức

Để thực hiện bước đi đầu tiên trong quá trình nhằm đưa KHCN bám sát nhiều hơn nhiệm vụ phát triển kinh tế, Trung Quốc đã đổi Ủy ban Khoa học và Kỹ thuật Nhà nước thành Bộ KHCN (MOST) vào năm 1998. Lãnh đạo MOST hiện nay đã tích cực tư vấn và nhấn mạnh rằng Trung Quốc phải ưu tiên phát triển KHCN ở các

xí nghiệp lớn và vừa, chú trọng làm tăng khả năng cạnh tranh quốc tế. Một phần nhiệm vụ của MOST là kết hợp các tiến bộ KHCN với phát triển công nghiệp, tạo ra nguồn dự trữ những phát minh và tri thức và thúc đẩy đổi mới thông qua các quyền sở hữu trí tuệ và giáo dục thế hệ trẻ. MOST cũng tập trung vào việc chỉ đạo nghiên cứu ở tầm vĩ mô chứ không đi vào điều chỉnh những chương trình cụ thể. Tuy nhiên, có điều vẫn còn chưa rõ là về lâu dài, MOST sẽ có ảnh hưởng tới cơ cấu KHCN của Trung Quốc như thế nào.

Trung Quốc sẽ tiếp tục nhằm vào những công nghệ đang nổi lên nào mà xét thấy mình có những năng lực nghiên cứu cơ bản mạnh, đem lại ích lợi khắp các ngành công nghiệp, hoặc hỗ trợ ứng dụng các mục tiêu phát triển kinh tế. Để đẩy mạnh đổi mới ở thế kỷ XXI, Trung Quốc đầu tư mạnh vào các vật liệu tiên tiến, công nghệ năng lượng sạch và tái tạo, vi điện tử, công nghệ sinh học, CNTT và tự động hoá công nghiệp. Trung Quốc cũng ra sức nâng cao năng lực của các công ty trong thương mại hoá công nghệ bằng việc xem xét cách thức để thúc đẩy lĩnh vực vốn mạo hiểm và khuyến khích chuyển giao công nghệ. Một cơ chế được dùng là không đánh thuế vào lợi nhuận thu được có liên quan đến chuyển giao công nghệ, phát triển hoặc các dịch vụ.

Mặc dù có những cuộc cải cách đầy tham vọng và sự cam kết mạnh mẽ của quốc gia đối với sự tăng trưởng bằng công nghệ, thách thức lớn nhất của Trung Quốc là duy trì đầy đủ sự tăng trưởng kinh tế để cho phép cuộc cải cách phát huy hết tác dụng đối với toàn bộ nền kinh tế và kết cấu hạ tầng KHCN của nó.

Trung Quốc đang hy vọng năng lực KHCN của mình đạt được mức tăng trưởng nhanh chóng giống như thời kỳ của thập kỷ 90 để hỗ trợ cho sự phát triển ở thế kỷ XXI. Trung Quốc đang tiến hành việc thành lập các trung tâm đổi mới ở các trường đại học, tăng cường năng lực thương mại hoá công nghệ và có được đội ngũ các nhà nghiên cứu và cán bộ KHCN tầm cỡ thế giới.

Những chương trình nghiên cứu chủ yếu

Trung Quốc đã phát triển các chương trình nghiên cứu nào có khả năng phối hợp các chủ đề nghiên cứu với các mục tiêu kinh tế và đảm bảo để các cơ quan nghiên cứu cạnh tranh giành lấy cơ hội được thực hiện một vấn đề hay mục tiêu kỹ thuật cụ thể. Những chương trình KHCN chủ yếu của Trung Quốc như sau:

- Chương trình Phát triển Công nghệ Tiên tiến (Chương trình 863), chương trình này hỗ trợ nghiên cứu cơ bản ở những lĩnh vực nghiên cứu tiên tiến đang nổi lên như vật liệu tiên tiến, vi điện tử, công nghệ sinh học, CNTT, tự động hoá công nghiệp và năng lượng.

- Chương trình Bó buộc, chương trình này hỗ trợ nghiên cứu ứng dụng và thương mại hoá các kết quả của chương trình 863. Chương trình này đã thành lập 52 công viên công nghệ.

- Các Trung tâm Thúc đẩy Năng suất, chương trình này trợ giúp kỹ thuật thương mại hoá công nghệ cho các doanh nghiệp vừa và nhỏ. Các dịch vụ cung cấp bao gồm đào tạo quản lý kinh doanh, đánh giá kỹ thuật, đánh giá khả thi thương mại, phát triển nguyên mẫu, đào tạo kỹ thuật và các hình thức trợ giúp khác.

- Chương trình Đóm lửa, chương trình này nhằm phổ biến các kỹ thuật nông nghiệp tiên tiến.

- Chương trình các Công nghệ then chốt, hỗ trợ nghiên cứu ở các lĩnh vực có tầm quan trọng then chốt đối với sự phát triển kinh tế quốc gia.

Trong khi Trung Quốc có một lực lượng cán bộ NCPT lớn thứ 4 trên thế giới (830.000 cán bộ), thì nước này vẫn tồn tại một số yếu kém ở một số lĩnh vực như kỹ thuật và CNTT, là những lĩnh vực hết sức trọng yếu cho tăng trưởng kinh tế trong tương lai. Cuối năm 1997, cả nước có 2,62 triệu người tham gia vào hoạt động KHCN, bao gồm 1,68 triệu nhà khoa học và kỹ sư, nhiều người trong số đó thực hiện các công việc không được coi là nghiên cứu. Giống như ở hầu hết các nước đang phát triển, các cán bộ nghiên cứu của Trung Quốc tập trung vào các lĩnh vực kỹ thuật, chiếm gần 58% toàn bộ các hoạt động nghiên cứu. Các nhà nghiên cứu ở Trung Quốc cũng đang chuyển từ các cơ quan nghiên cứu và hàn lâm của Chính phủ sang những doanh nghiệp Nhà nước và các tổ chức dịch vụ kỹ thuật.

Trung Quốc tiến hành toàn cầu hoá NCPT. Trung Quốc duy trì các hợp đồng hợp tác KHCN với 96 nước, kể cả việc tham gia vào Chương trình Khung 5 của EU. Các công ty nước ngoài đang thành lập các viện, trung tâm và phòng thí nghiệm để thực hiện NCPT cùng các đối tác Trung Quốc. Ngoài ra, MOST ước tính sẽ có 2.500 tiến sĩ, 210.000 thạc sĩ và 3.000 sinh viên từ nước ngoài trở về Trung Quốc làm việc tại các khu công nghệ cao. Những công việc này

đóng vai trò then chốt trong các nỗ lực toàn cầu hoá của Trung Quốc. So với nhiều nước đang phát triển, Trung Quốc vẫn còn kém về mức độ quốc tế hoá, đặc biệt là trong các lĩnh vực như liên doanh và hợp tác giữa các công ty trong nước với công ty nước ngoài.

Các chương trình KHCN

1. Chương trình công nghệ

1.1. Chương trình nghiên cứu chính sách công nghệ quốc gia

Tháng 01/1983, dưới sự lãnh đạo của Hội đồng Nhà nước, các cơ quan của Chính phủ như Ủy ban KHCN Nhà nước (SSTC), Ủy ban Kế hoạch Nhà nước (SPC) và Ủy ban Kinh tế và Thương mại Nhà nước (SETC) đã tập hợp trên 3000 chuyên gia từ các bộ và các cơ quan khoa học để xây dựng Chính sách Công nghệ Quốc gia. Đây là chương trình đầu tiên hoạt động với quy mô rộng nhất trong các hoạt động nghiên cứu chính sách công nghệ dựa vào nghiên cứu dự báo và dự báo công nghệ. Chương trình đã tập trung vào các khu vực thuộc Chính phủ, các trường đại học và các ngành công nghiệp cùng nhau nghiên cứu làm thế nào để Trung Quốc có thể tận dụng được các cơ hội khuyến khích phát triển công nghệ thích hợp và phát triển kinh tế sau năm 2000. Trung tâm Nghiên cứu Quốc gia về Phát triển KHCN (NRCSTD) - cơ quan thực hiện dự án, đóng vai trò quan trọng trong quá trình phối hợp, tổ chức và thực hiện chương trình này. Bốn năm sau, Hội đồng Nhà nước đã phê chuẩn và công bố nguyên tắc chung của Chính sách Công nghệ cho 12 lĩnh vực công nghệ, bao gồm: năng lượng, giao thông vận tải, truyền thông, nông nghiệp, công nghiệp tiêu dùng, công nghiệp máy, công nghiệp vật liệu xây dựng, xây dựng nông thôn, xây dựng nhà ở và bảo vệ môi trường vào tháng 5/1986, công nghệ thông tin và công nghệ sinh học vào tháng 4/1988.

1.2. Những quan điểm cơ bản về phát triển KHCN trung và dài hạn của Trung Quốc

Tháng 3/1992, những quan điểm cơ bản về phát triển KHCN trung và dài hạn đã được Hội đồng Nhà nước công bố. Những quan điểm cơ bản này đã nêu chi tiết mục đích và các mục tiêu cho nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ cho 27 lĩnh vực chính và các khu vực công nghiệp. Đó là một tài liệu nêu rõ các phương hướng phát triển KHCN tương lai trong các lĩnh vực chủ chốt của Trung

Quốc. Những điểm cơ bản này được thể hiện trên 3 khía cạnh trong kế hoạch phát triển KHCN của Trung Quốc: phục vụ các nỗ lực phát triển kinh tế hiện nay, phát triển công nghiệp và công nghệ cao và mới, tăng cường nghiên cứu cơ bản. Đề cương đã mô tả chi tiết dự báo KHCN trong các lĩnh vực KHCN nông nghiệp, KHCN công nghiệp (gồm năng lượng, giao thông vận tải, viễn thông, KHCN vật liệu, máy móc và điện tử học...), công nghệ cao và mới, nghiên cứu cơ bản, nghiên cứu cơ bản ứng dụng, quốc phòng... Chẳng hạn, trong lĩnh vực viễn thông tập trung phát triển công nghệ viễn thông sợi quang và vệ tinh, phát triển sóng vi ba số hoá và công nghệ viễn thông di động, phát triển các tổng đài và mạng lưới viễn thông số, từng bước phát triển một mạng lưới tích hợp số.

1.3. Lựa chọn các dự án công nghệ chủ chốt cấp Nhà nước

Năm 1994, NRCSTD đã hoàn tất một dự án nghiên cứu dự báo công nghệ có tên là "Lựa chọn Công nghệ then chốt". Nghiên cứu này xác định các công nghệ then chốt là nhóm công nghệ quan trọng cần thiết để thực hiện các mục tiêu phát triển quốc gia, xây dựng một hệ thống công nghiệp hiện đại và phát triển nhanh chóng và bền vững nền kinh tế Trung Quốc. Dự án đã xây dựng 3 nguyên tắc: nhu cầu; khả năng và lợi ích; và 11 tiêu chí cụ thể cũng như phương pháp và thủ tục lựa chọn. Với các nguyên tắc và tiêu chí này, trên 600 chuyên gia trong các lĩnh vực khác nhau đã được mời đề xuất quan điểm lựa chọn. Kết quả đầu tiên với 23 công nghệ quan trọng và 125 dự án công nghệ then chốt đã được xác định. Nó bao quát 4 lĩnh vực công nghệ lớn: công nghệ sản xuất tiên tiến; công nghệ thông tin; và công nghệ sinh học. Kết quả này đã được Chính phủ sử dụng để tham khảo trong lựa chọn công nghệ quan trọng.

2. Chương trình NCPT cấp nhà nước

Theo Chính sách phát triển KHCN có tính đến các đặc điểm của của Trung Quốc, Chính phủ đã phác thảo một sơ đồ tổng quát các nỗ lực KHCN của Nhà nước và đã xây dựng và ban hành một hướng dẫn về KHCN trung và dài hạn, trong đó nêu rõ các đặc điểm cơ bản phát triển KHCN trung và dài hạn, nhằm thúc đẩy sự phối hợp giữa các hoạt động KHCN, phát triển kinh tế và khuyến khích phát triển KHCN trong mọi lĩnh vực. Kết quả là đã triển khai được 2/3 chương trình "Tiến hành trong các lĩnh vực xây dựng kinh tế lớn, phát triển công nghệ cao và mới, các ngành công nghiệp liên quan,

khuyến khích các cố gắng nghiên cứu cơ bản". Theo đó, nhiều chương trình quốc gia liên quan đã được phát triển. Trong chương trình NCPT quốc gia, các dự án được lựa chọn là dự báo công nghệ có liên quan ở mức cao.

2.1. Chương trình NCPT công nghệ cao

Chương trình này được bắt đầu cuối năm 1986 với mục tiêu là xác định một số lĩnh vực công nghệ có tầm quan trọng nhất và phát triển công nghệ cao ở Trung Quốc, nhằm thu hẹp khoảng cách giữa Trung Quốc và các nước công nghiệp hoá. Chương trình bao quát 15 chủ đề chính về phát triển công nghệ cao trong các lĩnh vực ưu tiên như: công nghệ sinh học, công nghệ vũ trụ, công nghệ thông tin, công nghệ laser, công nghệ tự động, công nghệ năng lượng và vật liệu mới, v.v.. Các chủ đề nghiên cứu trong lĩnh vực công nghệ sinh học là: các loại vật nuôi và cây trồng có chất lượng và sản lượng cao để tăng năng suất, thịt, cá, sữa; thuốc và vacxin mới để chữa bệnh từ căn nguyên; sản xuất protein. Trong công nghệ vũ trụ sẽ phải phát triển các tên lửa vận tải lớn và hiện đại, cũng như tăng cường các dịch vụ phóng tên lửa thương mại, tiếp tục NCPT công nghệ vũ trụ vì mục đích hòa bình.

Nghiên cứu công nghệ thông tin tập trung vào các kỹ thuật có tiềm năng phát triển lớn và áp dụng rộng rãi trong thế kỷ XXI, bao gồm các hệ máy tính thông minh, các thiết bị điện tử và tích hợp các kỹ thuật cho các hệ thống điện tử và vi điện tử, các công nghệ thu thập và xử lý thông tin.

Nghiên cứu tập trung trong công nghệ tự động là các hệ thống sản xuất tích hợp máy tính và robot thông minh.

Trong công nghệ năng lượng lĩnh vực ưu tiên là năng lượng của các dòng than từ tính và công nghệ phản ứng hạt nhân hiện đại.

Trọng tâm của công nghệ vật liệu mới là vật liệu thông tin điện quang, vật liệu có cấu trúc nhẹ, chống ăn mòn và có độ bền cao; vật liệu có chức năng đặc biệt; vật liệu composite bền, cứng và chịu nhiệt; trong nghiên cứu quan tâm đến kiểm tra và thử nghiệm các quá trình đặc biệt, KHCN vật liệu hiện đại, sáng tạo vật liệu hoá học, phát triển và ứng dụng lý thuyết vi cấu trúc ở các mức khác nhau để hỗ trợ ở các mức khác nhau cho việc phát triển vật liệu mới.

2.2. Chương trình các Ưu tiên nghiên cứu cơ bản

Từ đầu những năm 90, Chính phủ Trung Quốc đã xây dựng Chương trình phát triển dự án nghiên cứu cơ bản quan trọng phục vụ phát triển KTXH tương lai của Trung Quốc. Trên cơ sở này, năm 1992 Chương trình các Ưu tiên cơ bản đã chính thức được đưa ra để hỗ trợ cho các dự án nghiên cứu cơ bản trong các lĩnh vực toán học, vật lý học, hoá học, thiên văn học, khoa học về Trái đất và sinh học có khả năng đáp ứng một trong các yêu cầu sau đây:

- Thuộc giới hạn nghiên cứu cơ bản với các cơ sở được xây dựng với dự tính có các đột phá lớn vào cuối thế kỷ XX;
- Những dự án nghiên cứu cơ bản có triển vọng áp dụng lớn, bao quát các lĩnh vực có tầm quan trọng đối với sự phát triển kinh tế quốc gia và đuổi kịp trình độ chung của thế giới. Chúng được xem như các thành tựu nổi bật của thế kỷ XX;
- Những dự án nghiên cứu cơ bản có khả năng tận dụng các điều kiện địa lý tự nhiên và tài nguyên của Trung Quốc, được xem là các thành tựu riêng của Trung Quốc trong thế kỷ XX;
- Những dự án nghiên cứu cơ bản được ưu tiên cao trên thế giới và chiếm vị trí chủ đạo trong các lĩnh vực ưu tiên, được xem là những tiến bộ vượt bậc của thế kỷ XX.

2.3. Chương trình NCPT các công nghệ chủ chốt

Chương trình NCPT các công nghệ chủ chốt được thực hiện lần đầu tiên vào năm 1982. Mục đích của chương trình này là quan tâm đến những vấn đề khoa học lớn đã thúc đẩy sự phát triển KTXH quốc gia thông qua việc góp vốn chủ yếu của các lực lượng và Quỹ KHCN Quốc gia. Các vấn đề này thường được đặc trưng bởi sự định hướng, bản chất tích hợp và cơ sở.

Các điểm chính trong chương trình này là:

- Xử lý các vấn đề kỹ thuật trong nông nghiệp, được ưu tiên hàng đầu;
- Xúc tiến thay thế các kỹ thuật và thiết bị công nghiệp truyền thống bằng kỹ thuật và thiết bị hiện đại và tăng cường nghiên cứu kết hợp với thích ứng và địa phương hoá các kỹ thuật và thiết bị nhập khẩu chính;

- Phát triển công nghệ cao và thúc đẩy quá trình công nghiệp hoá.

2.4. Chương trình Bó đuốc

Chương trình Bó đuốc được đề ra năm 1988 là một Chương trình phát triển công nghệ cao, nhằm xây dựng các khu (công viên) công nghệ do Viện Hàn lâm Khoa học Trung Quốc khởi xướng. Các khu công nghệ là lực đẩy mới năng động đưa các công nghệ cao từ cơ quan nghiên cứu ra thị trường. Chương trình Bó đuốc tạo ra khu vực phát triển công nghiệp công nghệ cao mới, được hỗ trợ ưu đãi thuế (15% so với 33%), cho vay đặc biệt... Hiện có 52 khu vực có qui mô quốc gia, sử dụng 80000 nhân công, sản xuất 80 triệu USD giá trị sản phẩm hàng hoá.

Các loại hình doanh nghiệp công nghệ mới:

- Một bộ phận của doanh nghiệp trở thành doanh nghiệp độc lập (vệ tinh);
- Bản thân một cơ quan chuyển đổi thành doanh nghiệp độc lập;
- Cá nhân cán bộ KHCN tạo ra doanh nghiệp công nghệ mới độc lập;
- Liên kết của cơ quan với các doanh nghiệp quận, huyện.

2.5. Chương trình 863

Chương trình 863 là kết quả kế hoạch trung và dài hạn phát triển công nghệ cao của Trung Quốc, xuất phát từ mối quan tâm của các nhà nghiên cứu về việc duy trì chương trình nghiên cứu cơ bản chất lượng cao trong thời điểm chính sách hướng về việc áp dụng KHCN vào phát triển kinh tế.

Chương trình được xây dựng vào tháng 3/1986 (do vậy có tên Chương trình 863), nhấn mạnh vào sự phát triển công nghệ ở 7 lĩnh vực:

- Công nghệ sinh học;
- Công nghệ vũ trụ;
- Công nghệ thông tin;
- Công nghệ laser;
- Tự động hoá;

- Các nguồn năng lượng mới;
- Vật liệu mới.

2.6. Chương trình Đốm lửa

Chương trình này là một trong các sản phẩm thành công nhất của cải cách KHCN trong nông nghiệp. Chương trình đã phát triển rộng khắp ở các tỉnh, giúp tạo ra 58000 dự án và nhiều doanh nghiệp. Doanh thu từ các dự án đạt 260 tỷ NDT năm 1995 và tạo thêm 20 triệu công ăn việc làm. Chương trình đã đạt được một trong các mục tiêu cơ bản của chính sách là kích thích và hiện đại hoá nền kinh tế nông thôn, cải thiện mức sống nông dân. Thành công có được là do Chương trình rất linh hoạt, mềm dẻo. Nông dân có thể lựa chọn trong phạm vi rộng các công nghệ (dự án) triển khai tốt phù hợp với khu vực đặc thù và liên kết hiệu quả với hệ thống thị trường nông nghiệp địa phương và với thị trường công nghiệp.

Một số yếu tố khác đóng góp vào thành công của Chương trình:

- Sự lựa chọn dự án đặc thù trong Chương trình gắn liền với những người tham gia;
- Sự khuyến khích tham gia vào Chương trình dựa trên cơ sở triển vọng có được thu nhập lớn hơn;
- Các công nghệ được sử dụng trong Chương trình đã thử nghiệm trong thực tế;
- Được Nhà nước hỗ trợ tài chính để đào tạo nhân lực tham gia, được cung cấp trợ giúp vốn của người tham gia, từ nguồn vốn phi Chính phủ;
- Đã được nỗ lực nghiên cứu đảm bảo đầu ra cho các sản phẩm của doanh nghiệp.

Hợp tác quốc tế

Hợp tác quốc tế về KHCN là một phần quan trọng trong chính sách mở cửa của Trung Quốc. Từ khi thực hiện cải cách và chính sách mở cửa ra thế giới bên ngoài, Trung Quốc đã thực hiện việc hợp tác quốc tế về KHCN ở quy mô chính phủ và phi chính phủ thông qua các kênh song phương và đa phương, theo các yêu cầu phát triển kinh tế, khoa học và công nghệ theo nguyên tắc "bình đẳng cùng có lợi, chia sẻ kết quả, bảo vệ quyền sở hữu trí tuệ và tôn trọng các

chuẩn mực quốc tế". Theo đó, Trung Quốc đã thiết lập quan hệ hợp tác KHCN với trên 150 nước và khu vực và thực hiện các hiệp định hợp tác KHCN hay các thỏa ước hợp tác kinh tế và kỹ thuật với 96 nước. Thêm vào đó, Trung Quốc có mặt trong trên 30 viện KHKT thuộc hệ thống Liên Hiệp Quốc và tham gia vào trên 800 cơ quan hàn lâm và nghiên cứu KHCN quốc tế.

Chính phủ Trung Quốc đã áp dụng hàng loạt biện pháp khuyến khích các cán bộ KHCN và viện nghiên cứu tự tham gia hợp tác quốc tế trong mọi lĩnh vực thông qua các kênh ở các cấp khác nhau dưới mọi hình thức như tham dự các hội thảo khoa học quốc tế, tổ chức các triển lãm và hội thảo KHCN, mời chuyên gia nước ngoài vào giảng bài, tư vấn kỹ thuật hay lập các dự án khả thi, hợp tác nghiên cứu, các hoạt động thám hiểm và điều tra chung, tổ chức các cuộc thảo luận khoa học, thành lập các phòng thí nghiệm chung, các trung tâm đào tạo kỹ thuật, các xí nghiệp liên doanh công nghệ cao, gửi cán bộ nghiên cứu ra làm việc ở nước ngoài, thuê cán bộ KHCN nước ngoài. Chính phủ Trung Quốc cố gắng lồng ghép hợp tác quốc tế về KHCN vào các hoạt động hợp tác trong các lĩnh vực khác, đặc biệt là kinh tế.

HỒNG KÔNG

Năm 1998, Hồng Kông đã chi 354 triệu USD cho NCPT, đứng ở vị trí 37 so với toàn cầu, trong đó toàn bộ 81% là của Chính phủ đặc khu Hồng Kông. Để cạnh tranh được với các nước khác như Xingapo và đóng vai trò trung gian trong chuyển giao công nghệ giữa Trung Quốc và các nước khác trên thế giới, Hồng Kông đã ý thức được sự cần thiết phải tăng đáng kể kinh phí cho NCPT, cũng như nâng cao trình độ của các ngành công nghiệp truyền thống.

Hồng Kông đang tập trung vào việc khuyến khích đổi mới, thông qua các quỹ hỗ trợ công nghiệp, phát triển tài năng ở địa phương và giảm nhẹ bớt các quy định của Chính phủ. Hồng Kông hy vọng sẽ xúc tiến mạnh mẽ CNTT, thương mại điện tử và kỹ thuật phần mềm, các dịch vụ giải trí và thông tin đa phương tiện, công nghệ sinh học (chú trọng vào các loại dược phẩm truyền thống và

thực phẩm bổ dưỡng) và cung cấp dịch vụ công nghệ cho Trung Quốc và toàn cầu.

ĐÀI LOAN

Quan điểm phát triển KHCN

Đài Loan, một nền kinh tế được mệnh danh là một trong 5 "Con rồng châu Á". Nhiều năm qua, nền kinh tế Đài Loan đã đạt được những thành tựu vượt bậc; góp phần tạo động lực thúc đẩy nền kinh tế Đông Á phát triển. Khác với các nền kinh tế khác ở châu Á, Đài Loan ít chịu ảnh hưởng của cuộc khủng hoảng tài chính-tiền tệ năm 1997. Hiện nay, Đài Loan vẫn duy trì được mức tăng trưởng cao, năm 1999 trên 5%, năm 2000: 5,6%. Thành công kinh tế của Đài Loan đạt được là do nhiều yếu tố, trong đó có một yếu tố quan trọng, đó là sự chú trọng thỏa đáng đến phát triển KHCN và đào tạo nhân tài.

Coi trọng phát triển KHCN

Trong chính sách phát triển KHCN, Đài Loan luôn chú trọng đến 2 vấn đề mấu chốt. Thứ nhất là phát triển năng lực tự nghiên cứu. Thứ hai là đẩy mạnh nhập khẩu, cải tiến và hiện đại hoá những công nghệ cao trên thế giới. Hai vấn đề này luôn được Đài Loan kết hợp một cách nhuần nhuyễn, tạo nên tư tưởng chủ đạo chính trong quá trình phát triển KHCN.

Hơn một thập kỷ qua, Đài Loan không ngừng tăng kinh phí cho hoạt động nghiên cứu khoa học và triển khai công nghệ mới với tốc độ tăng bình quân hàng năm 20%. Tổng kinh phí chi cho NCPT của Đài Loan trong 5 năm gần đây đã tăng lên đáng kể, đạt 1,92% GNP năm 1996; 2,2% GNP năm 1999 (so với con số 2-3% của Mỹ, Nhật Bản, Anh, Đức, Pháp).

Nội dung chủ yếu trong việc phát triển KHCN của Đài Loan là nâng cao trình độ KHCN của nền sản xuất công - nông nghiệp. Trong đó, Đài Loan tập trung chọn lựa những nhu cầu bức thiết, nhưng lại có điều kiện phát triển theo chiều sâu và có trọng điểm. Các trọng điểm hiện nay gồm:

- Các lĩnh vực KHCN cơ bản như khoa học nông - sinh - y học, khoa học xã hội và nhân văn, khoa học giáo dục.
- Các ngành công nghệ cao như vi tính, viễn thông; điện - điện tử; chất bán dẫn, vật liệu cao cấp; những hóa chất đặc dụng; cơ khí chính xác và an toàn công nghiệp; công nghệ tự động hóa.
- Các lĩnh vực khác như giao thông vận tải, bưu điện, khí tượng, năng lượng, tiết kiệm nhiên liệu, kỹ thuật công trình biển, công trình thủy...

Để phát triển các công nghệ hiện đại, Đài Loan chú trọng xây dựng hàng loạt các trung tâm nghiên cứu KHCN lớn như Trung tâm Nghiên cứu Phòng chống Thiên tai và Trung tâm Nghiên cứu Động thực vật Sinh sản, Trung tâm Viễn thông Quốc tế cao cấp, Trung tâm Máy tính Cao cấp, Phòng nghiên cứu thực nghiệm linh kiện vi điện tử, Trung tâm Bức xạ Đồng bộ và Phòng thí nghiệm công nghệ vũ trụ.

Việc thực thi chính sách khoa học - công nghiệp ở Đài Loan được thông qua các biện pháp tổng hợp. Trước hết, Đài Loan lựa chọn những nhiệm vụ trọng điểm NCPT thông qua những văn bản luật pháp và bằng các biện pháp ưu đãi về thuế để khuyến khích các doanh nghiệp tư nhân cùng tham gia nghiên cứu khoa học, triển khai công nghệ và thúc đẩy quá trình sản xuất tạo ra những sản phẩm mới có hàm lượng chất xám cao.

Chính quyền Đài Loan cũng hỗ trợ tài chính cho những dự án NCPT của tất cả các loại doanh nghiệp, kể cả doanh nghiệp tư nhân có hướng khai thác và phát triển công nghệ hiện đại, sản xuất những sản phẩm công nghệ cao có khả năng cạnh tranh trên thị trường. Chính phủ cũng hỗ trợ cho quá trình áp dụng công nghệ cao nhằm đổi mới nâng cấp trình độ công nghệ của khu vực sản xuất công nghiệp, khuyến khích quá trình liên kết giữa các viện, trường đại học, doanh nghiệp và lấy Khu công viên Khoa học - Công nghiệp Tân Trúc làm trung tâm để phát triển toàn diện các khu vực khác. Đồng thời, khuyến khích và thúc đẩy giao lưu hợp tác KHCN với quốc tế, ứng dụng những công nghệ hiện đại vào các ngành kinh tế thông qua các hình thức triển lãm, tuyên truyền, quảng cáo, bồi dưỡng, đào tạo về KHCN, phổ cập những kiến thức KHCN hiện đại để từng bước nâng cao dân trí.

Đào tạo nhân tài

Đài Loan rất coi trọng việc khuyến khích đào tạo, bồi dưỡng nhân tài. Trong chính sách nhân tài của Đài Loan, yếu tố cốt lõi là tăng cường năng lực, trình độ của lực lượng nghiên cứu KHCN. Đây là lực lượng chủ lực đi đầu trong phát triển công nghệ, kinh tế theo những ngành mũi nhọn để thúc đẩy quá trình hiện đại hóa nông nghiệp, công nghiệp và dịch vụ, cũng như sử dụng có hiệu quả các nguồn nguyên - nhiên liệu, duy trì bảo vệ môi trường sinh thái cho cả cộng đồng; chú ý chăm sóc sức khỏe, phúc lợi xã hội cho nhân dân.

Hiện nay ở Đài Loan, tỷ lệ cán bộ khoa học là 1/400 dân. Xét về chỉ số khoa học, Đài Loan xếp thứ 15 trên thế giới. Chính quyền Đài Loan luôn tạo điều kiện cho các viện, trường, doanh nghiệp mời những học giả nổi tiếng trên thế giới về giảng dạy, đào tạo huấn luyện cho đội ngũ cán bộ của họ. Bên cạnh đó, Đài Loan rất chú trọng đến việc đầu tư cải thiện môi trường, điều kiện làm việc của cán bộ KHCN. Các cơ quan, trường đại học được nâng cấp và hiện đại hóa với những thiết bị nghiên cứu KHCN tiên tiến của nước ngoài.

Nhờ những chính sách đúng đắn của Chính quyền Đài Loan, nền KHCN đã trở nên ngày càng vững mạnh, trở thành nguồn động lực mạnh mẽ thúc đẩy kinh tế phát triển. Đây có thể coi là một trong những bí quyết thành công trên con đường phát triển đầy thách thức của Đài Loan trong nhiều thập kỷ qua.

Chính sách KHCN

Đài Loan ý thức được sự cần thiết phải khuyến khích tăng trưởng kinh tế mạnh mẽ hơn nữa và tạo sức cạnh tranh quốc tế cho các ngành công nghiệp thông qua việc tiếp tục phát triển KHCN. Trên thực tế, Đài Loan đang cố gắng để trở thành một quốc đảo công nghệ cao. Hiện nay, Đài Loan đã là nước đứng đầu thế giới trong việc chế tạo và nghiên cứu nhiều cấu phần vi điện tử, chẳng hạn như tấm mạch chủ (Motherboard), màn hình vi điện tử, máy quét và máy tính xách tay.

Năm 1999, GDP của Đài Loan tăng 7,67%, so với năm 1997 có giảm đi (mức tăng năm 1997 là 6,8%), nhưng vẫn được xếp vào số 10 nền kinh tế tăng trưởng hàng đầu thế giới. Năm 1998, chi phí cho NCPT chiếm 1,98% GDP, đạt xấp xỉ 5,3 tỷ USD. Đài Loan đang

phần đầu nâng tỷ lệ này lên 3% vào năm 2010. Với mức hiện nay, Đài Loan đứng ở vị trí 15 trên thế giới. Đài Loan cũng được xếp ở vị trí thứ 8 về số cán bộ NCPT trên đầu người ở khối doanh nghiệp, với tỷ lệ 3 cán bộ/1000 người, tương đương với Mỹ.

Mức chi cho NCPT của khu vực kinh doanh chiếm 65% tổng chi phí NCPT của Đài Loan và tiếp tục được tăng lên. Tỷ lệ chi phí NCPT trên tổng doanh số của tất cả các ngành đều tăng từ mức 1% của năm 1992 lên 1,37% ở năm 1998. Ngành chế tạo mạch tích hợp có mức chi phí NCPT cao nhất, phù hợp với thực tế là Đài Loan là nơi sản xuất các sản phẩm CNTT lớn thứ 3 trên thế giới, sau Mỹ và Nhật Bản.

Chính sách của Đài Loan đã tiến tới chú trọng ngày càng tập trung vào việc tăng ngân sách và nhân lực cho NCPT công nghệ mới. Đài Loan coi việc phát triển nguồn nhân lực là nhiệm vụ trọng yếu và đang tăng số lượng trao đổi giáo dục khoa học với quốc tế và số lượng các thạc sĩ và tiến sĩ khoa học, thành lập thêm các cơ quan NCPT và đẩy mạnh nghiên cứu khoa học ở các trường học.

Năm 1997, Tập đoàn Tư vấn KHCN Đài Loan tài trợ cho Hội nghị xem xét chiến lược, gồm đại diện các nhà công nghiệp Đài Loan và các chuyên gia CNTT của một số nước. Hội nghị đã đánh giá hiện trạng các ngành điện tử, CNTT và viễn thông ở Đài Loan và đưa ra các khuyến nghị chiến lược để phát triển chúng trong tương lai. Chiến lược này đã tăng cường rất lớn cho các mục tiêu của Kế hoạch Kết cấu hạ tầng Thông tin Quốc gia nhằm phát triển phần mềm kết mạng đa phương tiện trong năm 2000. Kế hoạch này đã thành công trong việc giúp:

- Đẩy mạnh các lĩnh vực chính phủ điện tử và thương mại điện tử;
- Phát triển công nghệ đa phương tiện số hoá;
- Tăng cường vị thế xuất khẩu của Đài Loan ở thị trường phần mềm khu vực châu Á - Thái Bình Dương;
- Đài Loan trở thành nhà cung cấp hàng đầu về các phần mềm trọn gói.

Tháng 8/2000, Nội các Đài Loan thông qua Kế hoạch, trong đó nhận dạng ra 6 lĩnh vực chủ yếu có liên quan đến nền kinh tế tri

thức toàn cầu để lấy làm căn cứ phát triển những chiến lược và chương trình mới bao gồm: 1) Cơ chế mới để hỗ trợ các doanh nghiệp kinh doanh vốn mạo hiểm; 2) Kết cấu hạ tầng ứng dụng Internet; 3) Ứng dụng CNTT và truyền thông vào đời sống hàng ngày; 4) Đào tạo và cung cấp nguồn nhân lực; 5) Chính phủ định hướng vào dịch vụ (service - oriented) và khách hàng; và 6) Các phí tổn kinh tế và xã hội. Kế hoạch này cũng nhấn mạnh đến tầm quan trọng của hợp tác quốc tế.

Hội đồng Khoa học Quốc gia vẫn giữ trọng trách phát triển nền KHCN chung của quốc gia cùng với các cơ quan khác như Viện Nghiên cứu Công nghệ Công nghiệp (ITRI). Tuy nhiên, Đài Loan đã hiệu chỉnh cơ cấu pháp lý để hỗ trợ đổi mới. Đài Loan đã ban hành Luật KHCN năm 1999, tạo cơ sở pháp lý đầy đủ hơn để phát triển KHCN. Đài Loan đã cải cách các thủ tục về sở hữu, quản lý và ứng dụng các sản phẩm trí tuệ tạo ra nhờ vốn Chính phủ để thúc đẩy chuyển giao công nghệ cho ngành công nghệ và đề ra phương thức sử dụng quỹ phát triển KHCN quốc gia. Bộ Luật cũng qui định Chính phủ 2 năm 1 lần phải trình Báo cáo về các triển vọng và chiến lược KHCN; 4 năm 1 lần phải lập kế hoạch phát triển KHCN quốc gia, có xem xét đến quan điểm của tất cả các bên hữu quan, bao gồm các cơ quan hàn lâm, ngành công nghiệp và quân chung.

Chương trình phát triển kết cấu hạ tầng KHCN

Đài Loan có một bề dày thành tích về đầu tư cho kết cấu hạ tầng KHCN và về việc biến công nghệ thành sản phẩm xuất khẩu (đặc biệt là trong kết cấu hạ tầng vi điện tử). Thí dụ, các công ty và ngành công nghiệp Đài Loan đã đưa Công viên Khoa học Tân Trúc (Hsinchu) thành một trong những công viên KHCN nổi tiếng châu Á. Công viên này hiện tập trung 173 hãng kinh doanh nhỏ, chủ yếu sản xuất mạch tích hợp, máy tính cá nhân và các thiết bị ngoại vi của máy tính.

Kết cấu hạ tầng cho nghiên cứu KHCN của Đài Loan kết hợp các kỹ năng của các nhà khoa học thuộc cơ quan hàn lâm và các phòng thí nghiệm nghiên cứu giống của Chính phủ. Các trường đại học thực hiện nghiên cứu cơ bản và thường tập trung vào một chuyên ngành duy nhất. Trường đại học Tsinghua tập trung vào các công nghệ hạt nhân, Trường Đại học Bách khoa Quốc gia dẫn đầu về

điện tử, trường Đại học Trung ương chuyên về nghiên cứu khí quyển. Các trường đại học này phối hợp với Viện Nghiên cứu Công nghệ Công nghiệp (ITRI) để thương mại hoá những công nghệ mà ITRI tin chắc rằng sẽ có sức sống ở thị trường trong nước.

ITRI là một tổ chức phi Chính phủ, được tài trợ từ nguồn công quỹ có vai trò làm cầu nối giữa hoạt động nghiên cứu cơ bản của Chính phủ với ngành tư nhân. Từ năm 1972, ITRI đã thực hiện nghiên cứu công nghiệp; phát triển các sản phẩm công nghiệp và các phương pháp sản xuất mới; và đưa các kết quả nghiên cứu ra thị trường. ITRI cũng phối hợp các đơn vị nghiên cứu ở Đài Loan, phân tích sự phát triển của ngành công nghiệp, tiến hành và xem xét các nghiên cứu khả thi đối với các công nghệ công nghiệp mới và thu thập thông tin KHCN nước ngoài. ITRI tổ chức các trung tâm nghiên cứu tương ứng với các bộ môn khoa học. Những trung tâm này là:

- Tổ chức nghiên cứu và dịch vụ điện tử (ERSO);
- Các phòng thí nghiệm quang-điện tử và hệ thống (OES);
- Các phòng thí nghiệm nghiên cứu máy tính/truyền thông (CCL);
- Các phòng thí nghiệm hoá chất (UCL);
- Các phòng thí nghiệm năng lượng và tài nguyên (ERL);
- Các phòng thí nghiệm nghiên cứu công nghiệp cơ khí (MIRL);
- Các phòng thí nghiệm nghiên cứu vật liệu (MRL);
- Trung tâm về các Tiêu chuẩn đo lường (CMS);
- Trung tâm về Công nghệ Kiểm soát ô nhiễm (CPCT);
- Trung tâm về Công nghệ Hàng không và Vũ trụ (CAST);
- Trung tâm về Công nghệ y tế và Bảo hộ lao động (CISH).

ITRI được nhận kinh phí của Chính phủ để lập ra một môi trường phục vụ cho nghiên cứu cơ bản, thực hiện các dự án nghiên cứu ứng dụng của quốc gia và hỗ trợ các doanh nghiệp quy mô vừa và nhỏ. Tổ chức này cũng nhận vốn từ ngành công nghiệp để thực hiện các dự án phát triển liên kết và theo hợp đồng dịch vụ kỹ thuật, phổ biến thông tin kỹ thuật. ITRI có một Công ty Đầu tư Công nghệ Công nghiệp, có nhiệm vụ công nghiệp hoá kết quả nghiên cứu.

HÀN QUỐC

Quan điểm phát triển KHCN

Sau Chiến tranh thế giới thứ II, Hàn Quốc là một đất nước nghèo nàn, lạc hậu, chủ yếu dựa vào nông nghiệp đồng thời mang trên mình những vết tích nặng nề của chiến tranh. Là một đất nước có tới 80% diện tích là đồi núi, tăng trưởng kinh tế trên cơ sở phát triển nông nghiệp ngay từ đầu đã tỏ ra là con đường bất hợp lý. Sau vài năm, khi mà chiến lược phát triển lấy nông nghiệp làm trung tâm không đem lại kết quả, Chính phủ Hàn Quốc bắt đầu thay đổi cách nghĩ đối với vấn đề làm thế nào để phát triển đất nước. Trong bối cảnh như vậy, Tổng thống Park Chung Hy đã đưa ra kết luận: *"Để phát triển kinh tế thành công, việc đầu tiên là phải phát triển công nghệ."* Với quan điểm phát triển như vậy, Hàn Quốc đã đẩy mạnh quá trình công nghiệp hóa có sử dụng tối đa nguồn nhân lực nhằm từng bước xây dựng lại nền kinh tế. Từ đầu những năm 80, nền kinh tế Hàn Quốc đã phát triển rất nhanh. Mô hình kinh tế của Hàn Quốc được xây dựng từ việc tiếp thu kinh nghiệm của Nhật Bản. Tuy vậy, Chính phủ Hàn Quốc luôn có những xem xét và điều chỉnh chính sách khoa học của mình.

Chú trọng phát triển KHCN

Để đạt được những thành tựu kinh tế như hiện nay, trọng tâm trong chính sách của Hàn Quốc là đẩy mạnh phát triển KHCN. Một trong những vấn đề quan trọng hàng đầu là ngân sách dành cho nghiên cứu khoa học. Chính phủ Hàn Quốc luôn dành một tỷ lệ ngân sách cao cho nghiên cứu khoa học. Năm 1990, con số này là 1,9% GDP. Đến năm 1991, con số này tăng lên 2,2%. Tổng thống Hàn Quốc tuyên bố rằng ông đặt mục tiêu đến năm 2001, con số này đạt đến 5% GDP. Trong khoảng 8 năm (1990-1998), đầu tư cho KHCN của Nhà nước tăng 10,5%, của doanh nghiệp tăng 20,4%.

Tiến sĩ Choi Hyung Sup, Viện trưởng đầu tiên của Viện KHCN Hàn Quốc (KIST) đã nói về việc chuyển trọng tâm chú ý sang phát triển công nghệ ở Hàn Quốc như sau:

"Để đảm bảo phát triển một cách vững chắc KHCN, cần thay đổi hệ thống giáo dục khoa học, thay thế phương thức giáo dục để biết khoa học bằng giáo dục để làm khoa học. Phương pháp giáo dục

lúc đó có thể là hữu ích khi giảng dạy các kỹ năng trả lời các câu hỏi Có và Không, song lại không giúp con người ta nâng cao được năng lực phân tích hiện tượng và ứng dụng các lý thuyết vào các mục tiêu thực tiễn. *Trước hết, phải thay thế phương pháp giáo dục hướng vào số lượng bằng phương pháp giáo dục hướng vào chất lượng. Cần một nền giáo dục để trang bị cho nhân dân khả năng giải quyết vấn đề chứ không phải để lấy được bằng cấp và những cái khác. Cần tạo ra một môi trường xã hội trong đó KHCN có thể bén rễ, nơi mà tất cả mọi người đều phải hiểu khoa học và tôn trọng công nghệ”.*

Nội dung của chính sách quốc gia về KHCN Hàn Quốc là xác định những mục tiêu, phân bổ ngân sách và xác định những ưu tiên. Phân bổ ngân sách cho KHCN năm 1991 như sau: Phát triển thực nghiệm: 47%; nghiên cứu ứng dụng : 29%; nghiên cứu cơ bản: 24%. Chính phủ đã thúc đẩy toàn diện KHCN thông qua việc khuyến khích về thuế, giúp đỡ tài chính, trợ giúp cho hoạt động, cải thiện hệ thống gọi thầu, tăng cường công nghệ công nghiệp và nghiên cứu cơ bản. Chính phủ cũng tạo ra những biện pháp khuyến khích đặc biệt như trao Giải thưởng khuyến khích nghiên cứu cơ bản cho những công trình lớn hoặc thành lập trung tâm nghiên cứu ở trình độ cao ở một số trường đại học được chọn lọc.

Năm 1980, Chính phủ Hàn Quốc đã cho thành lập Thành phố khoa học Taedok, với vai trò trở thành cái nôi nghiên cứu của Hàn Quốc. Trải trên một diện tích 28km², Taedok đã thu hút 20.000 nhà nghiên cứu làm việc ở 3 trường đại học, 22 viện nghiên cứu. Triển lãm quốc tế về khoa học diễn ra tại đây vào năm 1993, với sự tham gia của hơn 100 nước là một sự kiện lớn, đánh dấu uy tín và tầm quan trọng của thành phố khoa học này. Ngoài ra, từ năm 1990, Chính phủ đã chủ trương triển khai Dự án xây dựng vành đai KHCN, với nội dung chính là phát triển các khu công nghệ ở các tỉnh và liên kết chúng lại thành một mạng lưới.

Nhờ vào những chính sách thúc đẩy phát triển KHCN, Hàn Quốc đã đạt được những thành tựu đáng kể trong lĩnh vực sáng chế và chuyển giao công nghệ. Về sản phẩm khoa học, năm 1990, Hàn Quốc đã công bố 1.800 bài báo khoa học (xếp thứ 33 trên thế giới). Năm 1989, các nhà khoa học Hàn Quốc đã đăng ký 3.972 sáng chế (năm 1981 là 1.808). Số lượng các đăng ký sáng chế vào Mỹ (là thước

do NCPT), năm 1990 Hàn Quốc đã có 236 sáng chế được đăng ký vào Mỹ (xếp thứ 16).

Trong chính sách phát triển KHCN, Chính phủ Hàn Quốc đặc biệt chú trọng đến các lĩnh vực công nghệ mang tính chiến lược như thuỷ khí, khí động học không gian, công nghệ thông tin. Năm 1990, 140 triệu từ ngân sách nhà nước đã được rót cho các đề án quốc gia trong lĩnh vực này. Hơn thế nữa, trong năm 2000, Chính phủ Hàn Quốc còn triển khai Dự án “High-Advanced National Project” (HAN). Mục tiêu của Dự án này là đuổi kịp các nước phát triển trong các lĩnh vực công nghệ then chốt như: vật liệu mới, giao thông, công nghệ sinh học, môi trường, năng lượng mới và năng lượng hạt nhân, bán dẫn, mạng, dược phẩm và mạng công nghiệp.

Gắn kết KHCN với quá trình công nghiệp hoá

Sau chiến tranh (1953), Chính phủ Hàn Quốc cố gắng nhanh chóng đi theo con đường công nghiệp hoá trên cơ sở KHCN. Một điển hình của quan điểm này được thể hiện trong lĩnh vực năng lượng. Ngay từ năm 1957, Hàn Quốc là một trong những nước đầu tiên gia nhập Cơ quan Năng lượng Nguyên tử Quốc tế (AIEA). Chính phủ đã thành lập Viện Nghiên cứu Hạt nhân (KAERI) với trách nhiệm tập hợp các đề án NCPT liên quan đến nhiên liệu, an toàn và kỹ thuật lò phản ứng. Các đề án này đã được từng bước thử nghiệm và áp dụng. Kết quả, Hàn Quốc đã có những bước tiến lớn trong lĩnh vực điện hạt nhân. Hiện đã có trên 10 nhà máy điện hạt nhân đang hoạt động ở Hàn Quốc.

Đào tạo nhân tài

Hàn Quốc đã có những kế hoạch xây dựng các cơ sở đào tạo nhân tài từ rất sớm. Điều này được thể hiện ngay từ Kế hoạch phát triển kinh tế lần thứ nhất, năm 1967. Trong kế hoạch này, Hàn Quốc đã thành lập Viện KHCN Hàn Quốc. Đây là cơ quan đầu não của KHCN Hàn Quốc. Tiếp theo, Viện đại học Hàn Quốc đã được thành lập vào năm 1971 nhằm đáp ứng nhu cầu đào tạo cán bộ khoa học, đánh dấu cột mốc cho sự ra đời của hàng loạt các viện công nghệ trong các lĩnh vực điện tử, hạt nhân, hoá học, viễn thông.

Hệ thống giáo dục của Hàn Quốc được xây dựng bắt đầu từ năm 1948. Thời gian đầu, Chính phủ Hàn Quốc ít chú ý đến nghiên cứu. Do vậy, các trường đại học ở Hàn Quốc trong thời kỳ này lâm vào tình trạng quá tải, thiếu giáo sư giảng dạy, thiếu thiết bị nghiên

cứu. Tình hình trên đây đã thay đổi khi Chính phủ Hàn Quốc đưa ra chính sách mới về phát triển KHCN, tập trung khuyến khích nghiên cứu, đặc biệt là trong KHCN. Đến năm 1996, 25,7% giảng viên đại học thực hiện việc nghiên cứu. Số học sinh các trường trung học kỹ thuật tăng gấp đôi từ 220.000 năm 1992 đến 430.000 vào năm 2000. Năm 1992, Viện đại học Hàn Quốc có 1.095 sinh viên, với 157 tiến sĩ và 557 thạc sĩ. Việc đào tạo sau đại học của Viện đại học Hàn Quốc có thể so sánh với các trường đại học tốt nhất của Mỹ, nhất là trong các lĩnh vực hoá, điện và vật liệu.

Các doanh nghiệp công nghiệp Hàn Quốc tin tưởng và có thể khai thác có hiệu quả những cán bộ khoa học có trình độ cao do các trường đại học đào tạo.

Để giải quyết việc thiếu cán bộ nghiên cứu, Chính phủ Hàn Quốc ngay từ năm 1968 đã khuyến khích hồi hương các kỹ sư và các nhà khoa học đang sống ở nước ngoài. Từ 1961 đến 1991, Hàn Quốc đã đưa về nước làm việc dài hạn hoặc ngắn hạn 1975 nhà khoa học gốc Hàn Quốc, chủ yếu là từ Mỹ; hiện có khoảng 40 000 nhà khoa học Hàn Quốc định cư ở nước ngoài. Chính phủ cũng cấp học bổng nghiên cứu ở nước ngoài (từ 1981 đến 1991, 1353 nhà khoa học Hàn Quốc đã được hưởng học bổng này) .

Chính sách KHCN

Hàn Quốc cố gắng duy trì năng lực KHCN để sánh được với các cường quốc trên thế giới, phát triển các nguồn lực của bản thân và của nước ngoài thông qua hợp tác quốc tế. Hàn Quốc cũng có ý định đẩy mạnh thương mại hoá công nghệ bằng biện pháp xúc tiến giáo dục và đào tạo kỹ thuật, hỗ trợ lĩnh vực kinh doanh vốn mạo hiểm và tăng cường đổi mới ở trong nước.

Chính sách KHCN hiện hành

Mục tiêu của Chính phủ Hàn Quốc là sẽ nâng trình độ KHCN của nước này ngang bằng với các nước G7 vào đầu thế kỷ XXI. Để đạt được mục tiêu này, Chính phủ Hàn Quốc đã đề ra các mục tiêu cho chính sách như sau:

Thứ nhất, Chính phủ sẽ tăng cường các dự án NCPT quốc gia đã được thực hiện từ năm 1982 để nâng cao tính cạnh tranh của các ngành công nghiệp quan trọng và đặt nền móng cho sự phát triển công nghiệp tương lai. Chú trọng đến các công nghệ cao có tính chiến

lược và công nghệ cốt lõi như công nghệ sinh học, vật liệu mới, kỹ thuật công trình, các khoa học lớn và những công nghệ đa ngành bao gồm hàng không vũ trụ, đại dương, năng lượng hạt nhân và công nghệ chính xác tiên tiến. Sự tham gia hoạt động của khu vực tư nhân rất được khuyến khích trong việc thực hiện các dự án nói trên. Để tăng hiệu quả của các dự án NCPT, Chính phủ Hàn Quốc cũng đã đưa các dự án đó vào trong các tổ chức được Chính phủ hỗ trợ về “Dự án các hệ thống cơ sở”, trong đó từ năm 1996 các nhà nghiên cứu tham gia làm việc dưới tên gọi của mình.

Thứ hai, Chính phủ sẽ thúc đẩy phát triển khoa học cơ bản và chú trọng đặc biệt đến việc đào tạo các nhà khoa học và nhân lực công nghệ sáng tạo cho ngành khoa học có trình độ cao để dần dần toàn cầu hoá về KHCN. Viện KHCN Tiên tiến Hàn Quốc sẽ được cải tổ chức thành một Viện có tầm cỡ thế giới về nghiên cứu và đào tạo tiên tiến.

Để thúc đẩy phát triển khoa học cơ bản, đầu tư cho các hoạt động NCPT trong các trường cao đẳng và đại học, Chính phủ Hàn Quốc cam kết tăng 12% tổng chi phí dành cho NCPT trong năm 2001. Song song với biện pháp nói trên, Chính phủ sẽ theo đuổi nâng cấp hệ thống giáo dục bậc cao trong các ngành KHCN thông qua việc đầu tư liên tục. Để có cơ sở cho một tổ chức nghiên cứu khoa học cơ bản, Chính phủ thành lập “Viện Nghiên cứu Tiên tiến Hàn Quốc”. Tại đây, các nhà khoa học nổi tiếng thế giới và các nhà khoa học trẻ có triển vọng sẽ được mời đến tham gia vào công tác nghiên cứu trong các lĩnh vực của họ.

Thứ ba, Chính phủ sẽ tiếp tục hậu thuẫn nhằm đa dạng và khuyến khích vật chất như thuế, giúp đỡ tài chính cho các xí nghiệp tư nhân. Tăng nhanh việc đổi mới công nghệ công nghiệp thông qua hệ thống chính sách, chúng ta hướng vào việc khuyến khích các hoạt động NCPT của công nghiệp tư nhân.

Thứ tư, Chính phủ sẽ theo đuổi ý thức tự lực công nghệ trong việc sử dụng an toàn năng lượng hạt nhân. Về mục đích này, Hàn Quốc sẽ điều chỉnh lại những mục tiêu dài hạn và những phương hướng phát triển hạt nhân. Ngoài ra, Hàn Quốc sẽ mở rộng hợp tác kỹ thuật và chuyển giao công nghệ trên cơ sở kinh nghiệm và công nghệ của Hàn Quốc đã tích lũy được trong việc thiết kế, xây dựng và vận hành các nhà máy năng lượng hạt nhân. Một mặt, Hàn Quốc sẽ

tích cực tham gia các hoạt động phổ biến các chương trình nghiên cứu khoa học quốc tế.

Thứ năm, Chính phủ sẽ cố gắng nâng cao nhận thức về KHCN trong thanh niên và công chúng, phổ cập và bồi dưỡng một nền văn hóa lành mạnh về KHCN.

Trong lĩnh vực hợp tác quốc tế về KHCN, Chính phủ Hàn Quốc đã và đang mở rộng hợp tác quốc tế cả hai mặt song phương và đa phương. Tính tới tháng 11/1995, Chính phủ Hàn quốc đã trao đổi Hiệp định Hợp tác KHCN với 36 nước. Hàn Quốc cũng đang trợ giúp kỹ thuật cho các nước đang phát triển bằng sự chia sẻ những công nghệ và kinh nghiệm của mình trong quá trình phát triển công nghiệp của các nước đó.

Khái quát sự phát triển KHCN

Giai đoạn	Công nghiệp hoá	Phát triển KHCN
Thập kỷ 1960	- Phát triển công nghiệp thay thế nhập khẩu. - Mở rộng công nghiệp nhẹ theo định hướng xuất khẩu - Hỗ trợ công nghệ sản xuất hàng tiêu dùng.	- Tăng cường giáo dục KHCN. - Đầu tư chiều sâu hạ tầng cơ sở KHCN - Khuyến khích nhập khẩu công nghệ nước ngoài.
Thập kỷ 1970	- Mở rộng công nghiệp nặng và công nghiệp hoá chất. - Chuyển trọng tâm từ nhập vốn sang nhập công nghệ. - Tăng cường tính cạnh tranh công nghiệp hướng về xuất khẩu.	- Mở rộng đào tạo kỹ thuật. - Cải tiến cơ chế tổ chức để thích ứng với công nghệ nhập. - Thúc đẩy nghiên cứu ứng dụng để thoả mãn nhu cầu công nghiệp.
Thập kỷ 1980	- Chuyển đổi cơ cấu công nghiệp thành một cơ cấu tương đối thuận lợi. - Mở rộng nền công nghiệp có công nghệ mạnh. - Khuyến khích phát triển nhân lực và nâng cao hiệu suất công nghiệp.	- Phát triển, các nhà khoa học và kỹ sư đạt tới trình độ cao. - Đưa ra những dự án NCPT quốc gia. - Thúc đẩy công nghệ công nghiệp phát triển và các phòng thí nghiệm công

		ngành.
Thập kỷ 1990	- Thúc đẩy sự điều chỉnh cấu trúc công nghiệp và đổi mới công nghệ. - Thúc đẩy sử dụng hiệu quả nguồn nhân lực và các tài nguyên khác. - Mở rộng cải tiến mạng lưới thông tin.	- Củng cố các chương trình NCPT quốc gia. - Đẩy mạnh hệ thống phát triển công nghệ hướng vào nhu cầu. - Toàn cầu hoá các hệ thống NCPT và mạng lưới thông tin.

Ảnh hưởng của cuộc khủng hoảng tài chính

Cuộc khủng hoảng tài chính 1997 đã tác động cực kỳ mạnh mẽ tới nền kinh tế Hàn Quốc, khiến đồng Won của Hàn Quốc bị tụt giá chỉ còn 1/2 so với trước đó. Chính phủ Hàn Quốc và các doanh nghiệp đã ra sức cải tổ nền kinh tế. Một phần của công cuộc cải tổ đó là cố gắng tạo được năng lực tốt hơn về KHCN. Một yếu tố mà các nhà lãnh đạo Hàn Quốc thấy được là vai trò trọng yếu của nó trong công cuộc phát triển kinh tế trong bối cảnh toàn cầu hoá của nền kinh tế tri thức. Nhờ những nỗ lực lớn lao của mình, năm 1999 và năm 2000, nền kinh tế Hàn Quốc đã phục hồi và tăng trưởng, với số vốn đầu tư trực tiếp nước ngoài lớn nhất từ trước đến nay.

Mặc dù có sự phục hồi kinh tế, Viện chính sách KHCN Hàn Quốc (STEPI) ước tính rằng tổng chi phí NCPT (kể cả của Chính phủ và tư nhân), là 9,8 nghìn tỷ Won (8,1 tỷ USD) vào năm TK 1999, giảm 19,7% so với thời kỳ trước khủng hoảng tài chính năm 1997. Sự giảm đi này chủ yếu là do khu vực tư nhân đã giảm từ con số 8,65 tỷ USD năm 1996 xuống 5,86 tỷ USD năm 1998. Các doanh nghiệp Hàn Quốc cũng cắt giảm việc nhập khẩu công nghệ và phát triển kết cấu hạ tầng NCPT.

Cho đến năm TK 1999, kết thúc kế hoạch 5 năm, tỷ lệ chi phí của Chính phủ cho NCPT trong tổng số ngân sách vẫn được duy trì ở mức tương đối ổn định, ở mức thấp là 2,34% trong năm TK 1995, mức cao là 2,81% trong năm TK 1997 và mức của năm TK 1999 là 2,6%. Ngân sách của Chính phủ dành cho NCPT trong năm TK 1999 nhìn chung có tăng, đạt 3,069 nghìn tỷ Won, trong khi năm 1998, lần đầu tiên nó đã bị giảm đi kể từ 1967. Năm TK 2000, ngân sách

này tiếp tục tăng lên, đạt 3,53 nghìn tỷ Won. Phần lớn các cơ quan của Chính phủ đều phải cắt giảm ngân sách NCPT, hoặc chỉ tăng chút ít; toàn bộ số lượng ngân sách giảm đi này tương đương với phần tăng ngân sách cho Bộ Quốc phòng. Từ năm TK 1998 đến 1999, lượng ngân sách bị giảm nhiều nhất là của Bộ KHCN (MOST), một cơ quan KHCN đứng đầu của Chính phủ. MOST được thành lập năm 1967, với chức năng chủ yếu là hoạch định và thực hiện chính sách KHCN và điều phối hoạt động khoa học ở trong nước.

Sự thay đổi trong chính sách KHCN hướng tới thế kỷ XXI

Chính sách KHCN của Hàn Quốc trong thế kỷ XXI hướng về sự phát triển bền vững, tập trung đáp ứng nhiều hơn nhu cầu của con người và xã hội, đồng thời theo đuổi sự hoà hợp giữa các hoạt động của con người với tự nhiên. Chính sách này khác với chính sách trước đây vốn chỉ tập trung hoàn toàn vào công nghiệp hoá. Hàn Quốc tự nhận là một thành viên có trách nhiệm của cộng đồng quốc tế và có vai trò tích cực trong các nỗ lực quốc tế vì sự tiến bộ của KHCN.

MOST và Ủy ban KHCN Quốc gia (NSTC) là hai cơ quan chính thực hiện các mục tiêu trên đây của Chính phủ Hàn Quốc. Trước hết, NSTC xác định cần phải đẩy mạnh quá trình phân tích, thẩm định các chương trình NCPT quốc gia. Thêm vào đó, chính sách trong tương lai sẽ nhấn mạnh hơn nữa vào việc cải thiện khả năng đánh giá, dự báo, thẩm định công nghệ và các hệ thống thông tin KHCN.

MOST có kế hoạch tìm kiếm thiết lập một hệ thống đổi mới cân đối hơn, chuyển từ hệ thống ưu tiên các viện nghiên cứu có sự hỗ trợ của Chính phủ sang hệ thống khuyến khích đối tác tay ba, gồm giới công nghiệp, giới học viện và các tổ chức nghiên cứu công cộng, trong đó đổi mới sẽ được thúc đẩy thông qua cạnh tranh và hợp tác. Mặt khác, MOST sẽ tiếp tục đóng vai trò hàng đầu trong việc thu thập, phân tích và phổ biến các dữ kiện KHCN và thông tin trong nền kinh tế tri thức Hàn Quốc.

Chính sách của Chính phủ Hàn Quốc nhấn mạnh đặc biệt đến vấn đề tăng cường các nguồn lực của Hàn Quốc và của nước ngoài thông qua việc hợp tác quốc tế được chọn lọc, đặc biệt là những nỗ lực mang tính quốc tế. Một số dự án đã được đưa ra như "Thiết lập cơ sở hợp tác quốc tế", và "Nghiên cứu hợp tác quốc tế". Tuy nhiên, năm

TK 1999, ngân sách phân bổ cho các chương trình hợp tác quốc tế bị giảm đi.

Những ưu tiên khác được đề ra trong kế hoạch phát triển KHCN 25 năm, tập trung vào công nghiệp, bao gồm việc thương mại hoá các công nghệ bằng cách hỗ trợ lĩnh vực kinh doanh mạo hiểm công nghệ cao, cải tiến hệ thống giáo dục nhằm khuyến khích đào tạo đội ngũ lãnh đạo các doanh nghiệp mạo hiểm của tương lai và thúc đẩy những đổi mới ở địa phương. Hàn Quốc đã không còn áp dụng phương pháp định ra các mục tiêu phát triển quốc gia mà chuyển sang việc đề ra các chính sách nhằm thúc đẩy các trường đại học và cơ quan nghiên cứu của Chính phủ hỗ trợ cho các sáng kiến ở ngành công nghiệp.

Hàn Quốc vẫn chưa từ bỏ hoàn toàn chính sách tài trợ cho những nỗ lực NCPT quy mô lớn của Chính phủ. Các dự án "Highly Advanced National (HAN)" vẫn đang được tiếp tục. Năm TK 1998, ngân sách dành cho HAN bị giảm xuống so với năm 1997, nhưng năm TK 1999 lại tăng lên 23%. Những dự án NCPT gần đây của HAN bao gồm màn hình phẳng thế hệ mới, thiết bị cơ điện tử nhỏ và công nghệ máy công cụ siêu chính xác, vật liệu mới phục vụ CNTT, điện tử và năng lượng.

Thay đổi cơ cấu và các ưu tiên

Việc làm biểu thị sự cam kết của Hàn Quốc đối với KHCN là tháng 2/1999, Tổng thống Kim Dae-Jung đã tuyên bố đưa MOST lần đầu tiên thành một Bộ cấp cao trong nội các và tăng chi phí NCPT lên 5% ngân sách quốc gia cho năm 2002. Do ý thức được rằng hiện nay có ít nguồn vốn hơn để tài trợ cho các dự án NCPT, Chính phủ Hàn Quốc vạch ra các chính sách mà sẽ không đòi hỏi những khoản tiền rất lớn để thực hiện, đồng thời sẽ hỗ trợ cho kết cấu hạ tầng KHCN nói chung.

Do đánh giá rằng vấn đề kết cấu hạ tầng lớn nhất ở các cơ quan KHCN của Chính phủ là thiếu sự điều phối và tầm nhìn chiến lược đối với các chính sách và đầu tư cho KHCN, Chính phủ đã đưa lên thành vấn đề ưu tiên số một trong chương trình nghị sự về chính sách là thành lập Ủy ban KHCN Quốc gia (NSTC), do Tổng thống làm Chủ tịch. Ngày 1/4/1999, NSTC đã tiến hành Hội nghị lần thứ nhất. Một trong những công việc đầu tiên của NSTC là kế hoạch tổng thể để thúc đẩy KHCN ở địa phương.

Một trong những nỗ lực cải cách trong năm 1999 là việc Chính phủ thành lập Viện Đánh giá và Quy hoạch KHCN Hàn Quốc (KISTEP) để hỗ trợ xem xét, phân tích và đánh giá các dự án NCPT ở trong nước. Chính phủ Hàn Quốc hy vọng với hệ thống đánh giá công khai của KISTEP sẽ giúp hoàn thiện khâu quản lý các dự án KHCN, do đó sẽ góp phần nâng cao chất lượng các dự án.

Những mục tiêu khác của Hàn Quốc cũng tương tự như của Nhật Bản và các nước châu Á khác, đó là thúc đẩy nghiên cứu cơ bản và chăm lo bồi dưỡng sức sáng tạo của thế hệ trẻ. Một ưu tiên chính sách hàng đầu nữa là khuyến khích thương mại hoá công nghệ thông qua việc đẩy mạnh lĩnh vực kinh doanh vốn mạo hiểm, bằng cách cải tiến hệ thống giáo dục và phát triển thị trường vốn mạo hiểm, nhằm tạo ra đội ngũ các doanh nghiệp về vốn mạo hiểm trong tương lai.

Tương tự như khu vực Chính phủ, khu vực tư nhân cũng tiếp tục cải cách thông qua việc hợp nhất và mở rộng cửa hơn để thu hút đầu tư nước ngoài, coi đó là biện pháp đạt được tăng trưởng kinh tế bền vững bằng công nghệ, chủ yếu là dựa vào NCPT của khu vực tư nhân, chứ không theo mô hình NCPT được quản lý theo kiểu tập trung. Còn đối với chi phí NCPT, các doanh nghiệp vẫn tiếp tục chiếm một tỷ trọng lớn trong đầu tư vào NCPT ở Hàn Quốc, chiếm gần 80% trong năm 1998, khiến cho việc cải cách thành công ở các doanh nghiệp trở thành một yếu tố quan trọng cho phát triển tương lai. Năm 1998, số cán bộ NCPT giảm 8,5%, do một số nhà nghiên cứu đi ra nước ngoài. Tuy nhiên, năm 1999, các công ty, bao gồm các tập đoàn lớn (Chaebols) bắt đầu tăng chi phí NCPT, trừ Daewoo. Theo cuộc thăm dò ý kiến của 775 công ty có trung tâm NCPT của Hiệp hội Công nghệ Công nghiệp Hàn Quốc, 80% các doanh nghiệp có kế hoạch tăng chi phí NCPT. Chi phí NCPT ở các lĩnh vực điện tử và viễn thông vẫn tiếp tục chiếm tỷ trọng lớn trong đầu tư của các tập đoàn.

Hiện nay, một phần lớn thanh niên Hàn Quốc đang bắt đầu rời bỏ các Chaebols để mở ra các công ty công nghệ cao quy mô nhỏ nhằm phát triển các sản phẩm và công nghệ mới liên quan đến viễn thông và Internet. Họ thu hút vốn từ những tổ chức như Tập đoàn Đầu tư Công nghệ Hàn Quốc và từ các nhà đầu tư tư nhân trong nước và nước ngoài. Hàn Quốc đang nổi lên thành một trong những

nền kinh tế được nối mạng hàng đầu thế giới nhằm mục đích trở thành nước sử dụng Internet lớn thứ 3 trên thế giới, sau Mỹ và Anh.

Kế hoạch đổi mới KHCN 5 năm (1997-2002)

Kế hoạch này được vạch ra tháng 12/1997 dựa trên đạo luật đặc biệt về Đổi mới KHCN có hiệu lực từ tháng 4/1997. Kế hoạch này được thiết kế nhằm thúc đẩy khả năng NCPT của Hàn Quốc đạt tới trình độ của các nước G7. Người ta hy vọng rằng mục tiêu này sẽ hoàn thành vào giai đoạn đầu của thế kỷ XXI thông qua đổi mới các công nghệ chiến lược và thúc đẩy các hoạt động KHCN. Đây là kế hoạch rộng lớn toàn quốc với các Bộ và các tổ chức tự điều hành làm trung tâm. 10 lĩnh vực chính của kế hoạch 5 năm đổi mới KHCN như sau:

Đầu tư NCPT công cộng

Hàn Quốc có kế hoạch tăng cường chi tiêu của Chính phủ cho NCPT lên ít nhất là 5% trong toàn bộ ngân sách của Chính phủ trong năm 2002 (năm 1998 là 3,4%). Những lĩnh vực quan trọng được tăng ngân sách gồm giáo dục, quốc phòng và môi trường vì những lĩnh vực này cho tới nay vẫn chưa được đầu tư đầy đủ. Hàn Quốc cũng sẽ tăng Quỹ Thúc đẩy KHCN từ 570,8 tỉ Won năm 1998 lên hơn 1000 tỉ Won trong năm 2002, và tăng quỹ NCPT của các tổ chức được Chính phủ đầu tư lên 4% GNP (năm 1998 là 2,6%). Thêm vào đó, năng suất và hiệu quả của đầu tư NCPT sẽ làm tăng lên sự phối hợp liên Bộ, sự ưu tiên của các dự án và sự cải tiến quản lý nghiên cứu.

Chương trình NCPT quốc gia về các công nghệ chủ yếu:

Năm 2002, 10,9 tỉ Won sẽ được đầu tư vào 6 lĩnh vực chủ yếu để đổi mới các công nghệ: thông tin, công nghiệp chiến lược, phúc lợi xã hội, năng lượng, hệ thống và công nghệ mới.

Thúc đẩy nghiên cứu cơ bản

Xác định nghiên cứu cơ bản là một nguồn để đổi mới, Chính phủ Hàn Quốc sẽ tăng đầu tư nghiên cứu cơ bản lên 20% tổng ngân sách NCPT của Chính phủ (năm 1998 là 16,8%). Bởi vậy, khả năng nghiên cứu cơ bản của Hàn Quốc có thể đạt được mức các nước tiên tiến trong thế kỷ XXI. Hơn thế nữa, Hàn Quốc cũng có kế hoạch tăng Quỹ nghiên cứu khoa học cơ bản và tăng cường sự hỗ trợ đối với các

Trung tâm nghiên cứu khoa học, nghiên cứu cơ khí và các Trung tâm nghiên cứu khu vực tại các trường đại học tổng hợp.

Phát triển và sử dụng nguồn lực con người

Kế hoạch mở rộng nguồn lực NCPT phấn đấu đạt mức 192 nghìn người hoặc 4 nhà nghiên cứu trên 10 nghìn người dân. Một hệ thống năng động nguồn lực con người sẽ được phát triển nhằm thu hẹp khoảng cách giữa cung và cầu. Để đạt được mục tiêu trên đây, các trường kỹ thuật, trường có xu hướng nghiên cứu và các viện nghiên cứu sẽ được khuyến khích phát triển. Học vị trên tiến sĩ sẽ được mở rộng hơn tới 2000 người (năm 1998 là 566 người).

Lương dụng công nghệ

Nhằm đẩy mạnh tính cạnh tranh công nghiệp quốc gia và khả năng sẵn sàng chiến đấu của quân đội, Luật lương dụng Chương trình Công nghệ (DTPFL) đã được ban hành theo sự đề xuất của 4 bộ: Bộ KHCN, Bộ Thông tin liên lạc, Bộ Công nghiệp, Thương mại và Năng lượng và Bộ Quốc phòng. Luật này tạo điều kiện cho việc lương dụng NCPT, đồng thời thúc đẩy trao đổi công nghệ giữa khu vực tư nhân và khu vực quốc phòng.

Hỗ trợ đối với NCPT công nghiệp trong doanh nghiệp nhỏ

Chính phủ Hàn Quốc sẽ đẩy mạnh các biện pháp chính sách nhằm cải thiện khả năng NCPT công nghiệp và tạo môi trường thuận lợi cho các ngành nghề mới phát triển, chẳng hạn như các khu công nghệ, các trung tâm đi đầu trong các lĩnh vực công nghệ mới, các tổ hợp khu vực giữa các trường đại học tổng hợp và các ngành công nghiệp v.v...

Giáo dục KHCN và tăng cường cơ sở hạ tầng

Nhằm mục đích nâng cao chất lượng hệ thống giáo dục đào tạo quốc gia về KHCN và đẩy mạnh cơ sở hạ tầng có liên quan, Chính phủ Hàn Quốc có kế hoạch thực hiện các hoạt động sau: thiết lập các trung tâm giáo dục khoa học để nghiên cứu về giáo dục khoa học và các chính sách có liên quan, thuê các sinh viên hoặc trợ lý các phòng thí nghiệm và hiện đại hoá các thiết bị thực nghiệm, thiết lập các trung tâm nghiên cứu KHCN khu vực cho các sinh viên tài năng, và tổ chức Cuộc thi Olympic Khoa học Quốc tế tại Hàn Quốc.

Cơ sở hạ tầng KHCN

Sự hỗ trợ tài chính sẽ được cung cấp cho các trường đại học nhằm mở rộng và hiện đại hoá các trang thiết bị, nhà xưởng tạo điều kiện cho dòng chảy thông tin khoa học và thúc đẩy các chương trình củng cố sự hiểu biết của công chúng đối với KHCN.

Phát triển các công nghệ cơ sở hạ tầng xã hội

Chính phủ Hàn Quốc sẽ tăng cường những đầu tư NCPT cho các công nghệ đòi hỏi sự phát triển cơ sở hạ tầng xã hội, như các thiết bị giao thông, các nguồn nước và quản lý xây dựng.

Các chương trình KHCN lớn

Hàn Quốc tin chắc rằng việc tiếp tục chú trọng vào đổi mới công nghệ và đầu tư đáng kể vào NCPT sẽ đảm bảo cho họ có thể phát triển được cơ sở công nghiệp dựa vào công nghệ cao sánh vai được với các nước công nghiệp hoá chủ yếu. Hàn Quốc đang chuẩn bị cho một kỷ nguyên, trong đó họ thấy rằng sự toàn cầu hoá đang thống lĩnh mọi lĩnh vực hoạt động của con người, kể cả KHCN.

Hàn Quốc là một trong các đối thủ cạnh tranh dữ dội nhất thế giới. Nhiều sức mạnh kinh tế của họ được xây dựng trên các ngành công nghiệp có công nghệ mạnh. Năm 1994, tổng đầu tư cho NCPT của Hàn Quốc, kể cả Chính phủ lẫn tư nhân là 9,8 tỷ USD. Tuy nhiên, có một sự lo ngại ngày càng tăng từ phía Chính phủ và ngành công nghiệp Hàn Quốc rằng sự tăng trưởng kinh tế nhanh của họ sẽ mất đi một số động lực. Nỗi lo ngại này bắt nguồn từ tình trạng gia tăng giá nhân công, gia tăng nổi ám ảnh rằng các sản phẩm của Hàn Quốc sẽ kém sức cạnh tranh hơn so với các nền kinh tế mới nổi khác. Hàn Quốc dự kiến giữ vững vị trí cạnh tranh quốc tế của họ bằng cách dùng KHCN để bù đắp cho sự tăng giá nhân công. Năm 1995, đầu tư của Chính phủ cho KHCN tăng 69%, tức là 3,1 tỷ USD, trong khi năm 1994 là 1,8 tỷ USD.

1. Kế hoạch KHCN toàn diện

Trong cuộc tìm kiếm cách thức để tăng sức cạnh tranh quốc tế trong KHCN, Hàn Quốc đang tiến hành cách tiếp cận ba bước để cải thiện và nâng cao kết cấu hạ tầng KHCN hiện có. Thứ nhất, Chính phủ Hàn Quốc đẩy mạnh các dự án NCPT quốc gia nào nhằm vào việc phát triển các công nghệ cơ bản và cốt yếu. Thứ hai, Hàn Quốc chú trọng nhiều hơn vào khoa học cơ bản và giáo dục để đưa đất nước họ thành một cường quốc có công nghệ cao. Thứ ba, Hàn Quốc đang

thực hiện các chương trình khuyến khích để đẩy mạnh đổi mới công nghệ ở khu vực tư nhân.

Chiến lược của Hàn Quốc để đẩy mạnh các chương trình NCPT công nghiệp tập trung vào các Dự án HAN (Các dự án tiên tiến cấp cao của quốc gia). Các dự án HAN nhận dạng và phát triển loại công nghệ công nghiệp có tầm chiến lược cần có sự đầu tư NCPT ở quy mô toàn quốc. Ngân sách dành cho các dự án này năm 1996 là 313,4 triệu USD. Khoản đầu tư đó của Chính phủ Hàn Quốc đã tăng lên tới 378,3 triệu USD, với sự tập trung vào các lĩnh vực như sinh y, hoá nông nghiệp, các vật liệu bán dẫn thế hệ mới và máy thu hình có độ phân giải cao.

Có 9 ngành công nghiệp được Chính phủ nhằm vào để phát triển được lựa chọn trên cơ sở những năng lực công nghệ hiện có, ưu thế cạnh tranh quốc tế, cơ sở nguồn lực và năng lượng của đất nước, tiềm năng tăng trưởng và tiêu chuẩn phát triển xã hội. Những ngành đó là:

- Tin học;
- Hoá tinh vi;
- Công nghệ sinh học;
- Hải dương học;
- Công nghệ môi trường;
- Công nghệ thông tin;
- Chế tạo máy chính xác;
- Vật liệu mới;
- Hàng không.

2. Các chương trình NCPT cấp nhà nước giai đoạn 1982-1990

Từ cuối những năm 70, Hàn Quốc đã đầu tư với qui mô lớn vào lĩnh vực công nghiệp nặng và công nghiệp hoá chất. Trong quá trình cơ cấu lại công nghiệp, KHCN được xem là động lực quan trọng. Chính phủ đã đưa ra một loạt các chương trình NCPT từ năm 1982, dự tính sẽ dẫn đầu các hoạt động NCPT trong nhiều khu vực khác nhau, bao gồm các hãng kinh doanh, các trường đại học và các cơ quan khác. Đầu những năm 80, hệ thống NCPT quốc gia hoạt động không được tốt, ngoại trừ các viện nghiên cứu do Chính phủ bảo trợ (NPRIs), như Viện KHCN Hàn Quốc (KIST). Trong khu vực

kinh doanh, công nghiệp thường nhờ vào việc nhập khẩu công nghệ nước ngoài và giảm lương để tăng khả năng cạnh tranh. Vì thế, các hoạt động NCPT trong khu vực chỉ mới ở giai đoạn sơ khai.

Chính phủ Hàn Quốc đã đầu tư khoảng 207 triệu USD trong giai đoạn 1982-1990 cho 2.400 dự án NCPT. Phần lớn các dự án này đã hoàn thành vào cùng giai đoạn này và chỉ một số ít các dự án vẫn còn đang được tiến hành. Trong các dự án đã hoàn thành, 47% là do Chính phủ quản lý, 43% là các dự án liên kết giữa Nhà nước và tư nhân, 4,6% là các dự án liên kết quốc tế. Hơn 2/3 tổng số tiền đầu tư dành cho NCPT trong lĩnh vực bán dẫn, máy tính và viễn thông, tự động hoá và hoá tinh vi.

Việc đầu tư cho NCPT này đã kích thích và tác động mạnh mẽ đến sự phát triển các hoạt động NCPT trong các hãng kinh doanh. Số lượng các viện nghiên cứu trong các hãng kinh doanh đã tăng từ 72 viện vào năm 1982 lên khoảng 1200 viện vào năm 1991, đầu tư tư nhân vào hoạt động NCPT tăng từ khoảng 297 triệu USD vào năm 1982 lên khoảng 3.044 triệu USD vào năm 1990. Trong suốt giai đoạn này, hệ thống đổi mới quốc gia được xây dựng phù hợp với chính sách KHCN của Nhà nước.

Mặc dù các chương trình NCPT cấp Nhà nước giai đoạn 1982-1990 đã có vai trò to lớn trong sự nghiệp phát triển hệ thống đổi mới quốc gia, nhưng chức năng thương mại của nó lại không được như mong muốn. Chỉ 4,1% trong tổng số 469 dự án do Nhà nước cấp vốn là thành công trong việc thương mại hoá, Trong khi đó 30,9% trong tổng số 589 dự án liên doanh giữa Nhà nước và tư nhân đã được thương mại hoá có kết quả.

Điều đó chứng tỏ rằng chính sách KHCN của Hàn Quốc giai đoạn này còn thiếu tính hoàn thiện trong việc lập kế hoạch công nghệ. Trong giai đoạn 1982-1990, đường lối chính sách KHCN thường xuyên thay đổi dẫn đến kết quả là ở một chừng mực nào đó có sự lộn xộn trong quản lý ở những viện nghiên cứu phi lợi nhuận do Chính phủ bảo trợ. Do cách tiếp cận “dưới lên” trước đây ở các NPRI, các nhà nghiên cứu thường quan tâm đến việc kiếm được nhiều tiền mà không có bất kỳ một định hướng chiến lược NCPT và các mục tiêu rõ ràng nào. Việc mở rộng các NPRI đã tạo khả năng để phê phán việc cấp phát nguồn lực kém hiệu quả.

Mới đây, Chính phủ Hàn Quốc đã sắp xếp lại chính sách KHCN để thích ứng với cách tiếp cận “trên xuống”. Trong việc lựa chọn các công nghệ chủ chốt, ưu tiên được xác định theo các mục tiêu quốc gia dài hạn. Các mục tiêu nhằm đuổi kịp các quốc gia phát triển vào thời điểm chuyển tiếp của thế kỷ, thông qua việc mở mang công nghệ công nghiệp nội sinh và thúc đẩy khả năng cạnh tranh quốc gia.

3. Dự án HAN

Năm 1992, Chính phủ Hàn Quốc đã đưa ra một Chương trình NCPT quốc gia đầy tham vọng gọi là Dự án HAN (Highly Advanced National Project). Mục tiêu của Dự án là làm tăng khả năng cạnh tranh của các ngành công nghiệp trong nước bằng cách nâng cao năng lực KHCN nội sinh. Tổng số vốn đầu tư cho Dự án HAN ước tính khoảng 4 tỷ USD trong thập kỷ đầu thế kỷ XXI, trong đó, dự tính đóng góp của khu vực công sẽ là 56% và khu vực tư nhân sẽ là 44%. Người ta hy vọng rằng sự lệ thuộc vào công nghệ nước ngoài của Hàn Quốc sẽ giảm thực sự khi chương trình này thực hiện thành công.

Từ năm 1989, nền kinh tế của Hàn Quốc phát triển chậm lại và chính sách bảo hộ đối với việc chuyển giao công nghệ quốc tế đã thúc đẩy Chính phủ Hàn Quốc xây dựng dự án HAN. Nền kinh tế hiện nay của Hàn Quốc đang phải đối mặt với sự thiếu hụt thương mại lớn, việc tăng chi phí cho người lao động và việc giảm tỷ lệ tăng trong đầu tư công nghiệp. Mặc dù vậy, đã có lập luận rằng kế hoạch mới phải đóng góp một cách đáng kể và căn bản cho các mục tiêu dài hạn, mà không được lẫn lộn với các chính sách công nghiệp ngắn hạn khi các doanh nghiệp đã đánh mất thực sự khả năng cạnh tranh trên thị trường quốc tế. Trên thực tế, ngày càng có nhiều khó khăn đối với một nước như Hàn Quốc, khi việc thúc đẩy khả năng kinh tế bằng việc lệ thuộc nhiều vào nhập khẩu công nghệ nước ngoài. Dự án HAN do Chính phủ thiết lập và kêu gọi sự phối hợp và tham gia của toàn bộ hệ thống NCPT quốc gia, bao gồm các viện, các ngành công nghiệp và các NPRI. Có lẽ là do có sự dính líu của một số bộ ngành thuộc Chính phủ, nên có thể dẫn đến việc cấp phát các nguồn lực kém hiệu quả. Các chương trình NCPT cấp Nhà nước chủ yếu do Bộ KHCN (MOST) và Bộ Thương mại và Công nghiệp (MTI) kiểm soát. MOST chịu trách nhiệm chính về phát triển công nghệ cơ bản và cơ

sở, trong khi đó MTI, chịu trách nhiệm về phát triển công nghệ cho công nghiệp. Các cơ quan khác thuộc Chính phủ có liên quan như Bộ Năng lượng và Tài nguyên, Bộ Truyền thông cũng tham gia vào các dự án NCPT trong các ngành công nghệ liên quan. Vì thế, nếu thiếu sự phối hợp đồng bộ có thể dẫn đến chồng chéo trong việc đầu tư cho NCPT giữa các bộ có liên quan đến công nghệ như trước đây.

Để thực hiện thành công kế hoạch này, việc tăng một cách cơ bản đầu tư cho NCPT cũng như cho nguồn lực là thiết yếu. Chính phủ Hàn Quốc đã đề ra mục tiêu tăng thêm mức đầu tư cho NCPT, dự kiến đạt mức trên 5% GNP và tăng số lượng nhà nghiên cứu lên đến 150.000 người trong năm 2001. Nhận thức được tầm quan trọng của việc hợp tác quốc tế về KHCN, MOST lập kế hoạch phân bổ 5-20% vốn đầu tư cho hoạt động NCPT có liên kết quốc tế.

Sau một quá trình kéo dài, thông qua các cuộc thảo luận, khảo sát và lắng nghe ý kiến công chúng từ tháng 5/1991 đến tháng 6/1992, một nhóm làm việc đặc biệt có tên là Ủy Ban G7 đã đề xuất với Chính phủ Hàn Quốc 11 lĩnh vực công nghệ được phát triển từ năm 1992 đến năm 2001. Các dự án này được phân thành 2 loại: 5 công nghệ định hướng theo sản phẩm và 6 công nghệ cơ bản. Vì hiệu quả của chuyển giao và thực hiện công nghệ, sự cộng tác giữa các cơ quan KHCN được chú trọng. Công nghiệp tư nhân được khuyến khích tham gia vào các dự án từ lúc bắt đầu để tạo điều kiện thuận lợi cho việc phát triển các dự án NCPT.

Dựa trên cơ sở giám sát KHCN, đã lựa chọn được 214 công nghệ. Các công nghệ này lại được phân làm 5 nhóm chính là: vi điện tử học, cơ học, vật liệu tiên tiến và hoá tinh vi, năng lượng, khoa học sự sống và hệ sinh thái.

Với lập luận rằng các công nghệ định hướng theo sản phẩm sẽ làm tăng căn bản khả năng cạnh tranh của công nghiệp trong nước trong tương lai, trong khi đó các công nghệ cơ bản sẽ đảm bảo năng lực của các công nghệ nguồn và tăng khả năng KHCN nội sinh.

5 công nghệ định hướng theo sản phẩm (gắn với thị trường) là: chất bán dẫn và chip bộ nhớ, các mạng dịch vụ tích hợp số (ISDN), tivi có độ phân giải cao (HDTV), thuốc và hoá chất cho nông nghiệp mới, các hệ thống sản xuất tự động hoá tiên tiến (linh hoạt). 6 lĩnh vực nghiên cứu cơ bản là: vật liệu mới, công nghệ sinh học, công nghệ

kỹ thuật môi trường, các nguồn năng lượng mới, các lò phản ứng hạt nhân hiện đại, các hệ thống giao thông thể hệ mới.

Một khoản đầu tư lớn nhất từ trước tới nay với khoảng 1.450 triệu USD trong 10 năm, được dùng để phát triển các chất bán dẫn tích hợp ở mức độ cao. Người ta dự định sẽ phát triển các chip DRAM 256 Megabit năm 1996 và DRAM 1 Gigabit năm 2001. Việc phát triển các màn hình tivi HDTV tương thích với các hệ thống của Nhật Bản và châu Âu trong năm 1993, màn hình phẳng HDTV năm 1997, thương mại hoá các phương tiện giao thông sử dụng điện năm 1996, ISDN vào năm 2001 cũng đã được lập kế hoạch.

Các công nghệ chủ chốt của Dự án HAN:

Các công nghệ định hướng theo sản phẩm	Các công nghệ cơ bản
1. Chất bán dẫn tích hợp ở mức độ cao	1. Vật liệu mới trong dịch vụ thông tin, điện tử học và năng lượng
2. Mạng lưới dữ liệu và dịch vụ ISDN	2. Hệ thống giao thông thể hệ mới bao gồm máy móc và các chi tiết.
3. HDTV	3. Các vật liệu sinh học có chức năng mới
4. Thuốc và hoá chất cho nông nghiệp mới	4. Công nghệ kỹ thuật môi trường
5. Hệ thống sản xuất tiên tiến	5. Các nguồn năng lượng mới
	6. Lò phản ứng hạt nhân và thăm tra mới

Hợp tác quốc tế

Hàn Quốc đã hoàn thành đáng kể sự phát triển KHCN bằng hợp tác quốc tế. Với tư cách là một nước công nghiệp mới, Hàn Quốc nhận thức được nhu cầu tiếp cận mới đối với hợp tác quốc tế. Hàn Quốc đang tìm kiếm một vai trò tích cực hơn trong cộng đồng KHCN quốc tế không chỉ nhằm đóng góp vào tiến bộ khoa học mà còn tăng cường tri thức mới cho sự phát triển kinh tế và xã hội của đất nước. Hàn Quốc tích cực theo đuổi hợp tác song phương và đa phương.

Chương trình nghiên cứu quốc tế chung được bắt đầu từ năm 1985 đã có vai trò như một kênh chính, chủ yếu hỗ trợ cho các dự án cá nhân được khởi xướng qua các thỏa thuận song phương giữa các cá nhân hay các viện nghiên cứu. Đến năm 2000, Chính phủ Hàn

Quốc đã hỗ trợ trên 1436 dự án nghiên cứu chung thông qua chương trình này. Các nước đối tác chính là Mỹ, Anh, Nhật Bản, Trung Quốc, Đức và Nga. Gần đây, phạm vi đối tác được mở rộng đáng kể và bản chất của các dự án thuộc chương trình cũng đang thay đổi từ những phạm vi Hàn Quốc có nhu cầu công nghệ cao và những nước đối tác có ưu thế công nghệ sang phạm vi vì lợi ích của đôi bên.

Hợp tác song phương của Hàn Quốc với các nước khác nói chung được dựa trên cơ sở của các hiệp định hợp tác KHCN liên chính phủ. Các hoạt động hợp tác trong khuôn khổ này bao gồm các hợp tác nghiên cứu chung (các dự án nghiên cứu chung theo các thỏa thuận song phương được thực hiện chủ yếu qua các chương trình nghiên cứu quốc tế chung) và trao đổi cán bộ khoa học và kỹ sư. Các đối tác chính của Hàn Quốc là Mỹ (Hiệp định hợp tác KHCN Hàn Quốc-Mỹ ký năm 1976), theo đó, hàng loạt các dự án nghiên cứu chung cũng như trao đổi cán bộ khoa học và kỹ sư đã được tiến hành, Anh (Hiệp định hợp tác KHCN ký năm 1985), Nhật Bản (Hiệp định hợp tác KHCN ký năm 1985), Trung Quốc (Hiệp định hợp tác KHCN ký năm 1992), Đức (Hiệp định hợp tác KHCN ký năm 1986) và Nga (Hiệp định hợp tác KHCN ký năm 1990).

Trong hợp tác đa phương, Hàn Quốc tích cực tham gia các hoạt động hợp tác kinh tế và kỹ thuật của APEC, OECD, EU v.v..

ASEAN

Chiến lược hợp tác KHCN của các nước ASEAN

Ngày nay, phát triển KHCN là yếu tố then chốt quyết định lợi thế cạnh tranh của các quốc gia. Đối với ASEAN, để duy trì được mức tăng trưởng mạnh mẽ như trong mấy thập kỷ gần đây thì các nước thành viên cần phải đảm bảo rằng các chương trình KHCN của mình phải có khả năng thúc đẩy phát triển tri thức KHCN và các nguồn lực nhằm hỗ trợ các mục tiêu phát triển kinh tế khu vực ASEAN. Nhu cầu hai mặt song song vừa phải tiếp cận thị trường quốc tế đồng thời vừa tăng cường đầu tư vào ASEAN đòi hỏi các nước ASEAN cần phải có một chiến lược KHCN thực dụng và tập trung, được liên kết theo khu vực, có tính chất bền vững và có triển vọng dài hạn.

Vấn đề xây dựng Chiến lược hợp tác về KHCN của khu vực ASEAN đã được đề cập đến từ đầu thập kỷ 1990. Sau Hội nghị Thượng đỉnh lần thứ Tư của Nguyên thủ các nước ASEAN tháng 1/1992, Bộ trưởng KHCN của các nước ASEAN đã họp vào tháng 9/1992 và thông qua đề nghị của Ủy ban KHCN ASEAN (COST) về xem xét lại hoạt động của các Tiểu ban thuộc COST và soạn thảo kế hoạch hành động tác nghiệp về KHCN nhằm đạt được 5 mục tiêu cụ thể như sau:

1. Tăng cường hợp tác trong nội bộ ASEAN về KHCN, với sự tham gia tích cực của khu vực tư nhân, tạo nên tác động tổng hợp và có khả năng tự duy trì được;
2. Thiết lập mạng lưới cơ sở hạ tầng KHCN và các chương trình phát triển nguồn nhân lực KHCN trong cả khu vực nhà nước cũng như tư nhân;
3. Thúc đẩy chuyển giao công nghệ tích cực và có hiệu quả kinh tế giữa cơ quan nghiên cứu khoa học với các ngành công nghiệp;
4. Nâng cao trình độ nhận thức của quần chúng về tầm quan trọng của KHCN đối với phát triển kinh tế ASEAN;
5. Mở rộng hợp tác KHCN với cộng đồng quốc tế.

Trên cơ sở đó, bản Kế hoạch hành động về KHCN, bao gồm các chiến lược và hành động cụ thể nhằm đạt được các mục tiêu nói trên, đã được Ban Thư ký ASEAN soạn thảo, được Ủy ban KHCN ASEAN ủng hộ và các Bộ trưởng KHCN ASEAN thông qua vào năm 1994. Tiếp đó, Chương trình Trung hạn Phát triển KHCN ASEAN (1996-2000), tập trung hơn vào các mục tiêu thúc đẩy chuyển giao công nghệ và thương mại hoá thành quả KHCN, nối mạng các trung tâm đầu đàn và nâng cao nhận thức về KHCN... cũng đã được Ban Thư ký ASEAN soạn thảo, được Ủy ban KHCN ASEAN xem xét tại các khoá họp lần thứ 30, 31, 32 (năm 1994-1995) và sau đó được thông qua tại Hội nghị lần thứ 7 Bộ trưởng KHCN các nước ASEAN (tại Băng Cốc, Thái Lan, 28-29/8/1995). (Chiến lược, Chương trình và Kế hoạch hành động về KHCN cho giai đoạn mới, 2001-2005 hiện đang được soạn thảo để có thể sớm thông qua, tuy nhiên nhiều nội dung cơ bản của giai đoạn trước vẫn được khẳng định lại và tiếp tục thực hiện.)

Chương trình trung hạn khẳng định lại các mục tiêu nêu trên, đồng thời đề ra các chiến lược và chính sách cụ thể, cũng như các lĩnh vực ưu tiên hợp tác KHCN của ASEAN trong giai đoạn 1996-2000. Các chiến lược và chính sách hợp tác KHCN cụ thể nhằm thực hiện các chiến lược đó đã được Chương trình trung hạn khẳng định như sau:

Chiến lược 1: Hỗ trợ các chương trình KHCN của khu vực có lợi về kinh tế và xã hội đối với ASEAN

ASEAN cần triển khai các chiến lược phù hợp nhằm hỗ trợ cho các nỗ lực phát triển KHCN của quốc gia cũng như của khu vực, bằng cách khuyến khích các năng lực hiện có cũng như tạo ra sự hỗ trợ cộng hưởng cần thiết, để thúc đẩy thực hiện các mục tiêu KHCN đem lại lợi ích kinh tế và môi trường cho cả khu vực nói chung. Mặt khác, phát triển KHCN cần được tiến hành đồng thời đảm bảo các khía cạnh về phát triển bền vững và liên kết kinh tế theo khuôn khổ AFTA. Các nội dung quan trọng đã được xác định gồm:

1. Xác định rõ người sử dụng kết quả nghiên cứu trong khu vực tư nhân và tìm kiếm sự tham gia tích cực của khu vực tư nhân vào hoạt động NCPT.
2. Hỗ trợ cải tiến các tiêu chuẩn, hoạt động xét nghiệm và đảm bảo chất lượng của khu vực tư nhân.

3. Lựa chọn và sắp xếp thứ tự ưu tiên các lĩnh vực hợp tác và các dự án mang lại tác động lớn nhất và lợi ích nhiều nhất cho cả ASEAN nói chung.
4. Xác lập bộ tiêu chuẩn sắp xếp ưu tiên các lĩnh vực hợp tác và dự án dựa trên các yếu tố kinh tế và kỹ thuật.
5. Xác định các trung tâm đầu đàn về phát triển KHCN.

Như vậy, ta có thể thấy ASEAN đã xác định rõ vai trò của khu vực tư nhân trong hoạt động KHCN của khu vực (vốn chủ yếu dựa vào khu vực nhà nước - giống như nước ta và nhiều nước đang phát triển khác), cũng như sự cần thiết phải lôi cuốn khu vực tư nhân tham gia vào hoạt động NCPT. Theo nhận thức của ASEAN, do các tính chất đặc thù, được tích lũy dần dần và không lộ rõ của công nghệ, nên việc tiếp thu và chuyển giao công nghệ chủ yếu diễn ra ở các công ty và khu vực tư nhân, trong đó các công ty lớn, công ty đa quốc gia nắm vai trò quyết định. Vì vậy, các công ty và khu vực tư nhân có vai trò then chốt trong việc tích lũy và tiếp thu công nghệ, gắn kết các hoạt động NCPT với các đơn vị sản xuất-kinh doanh trực tiếp nhằm đem lại các kết quả có lợi ích thực tế, công nghệ tạo ra có thể dễ dàng áp dụng được vào sản xuất và đời sống.

Vai trò của khu vực tư nhân đối với hoạt động KHCN được thể hiện ở hai mặt: vừa với tư cách là một nhóm người sử dụng kết quả KHCN quan trọng vừa là một thành phần có thể tham gia tích cực, có hiệu quả vào các hoạt động KHCN. Ngoài ra, các loại dịch vụ KHCN có liên quan đến hoạt động tiêu chuẩn, kiểm định và chất lượng có vai trò quan trọng đối với hoạt động sản xuất-kinh doanh của khu vực tư nhân đồng thời cũng cần được hỗ trợ để được hoàn thiện, nâng cấp thường xuyên. Đó chính là nội dung 1 và 2 trong chiến lược hỗ trợ các chương trình KHCN của ASEAN nhằm tạo ra hiệu quả kinh tế-xã hội cần thiết. Tuy nhiên, hiện nay ASEAN vẫn còn thiếu những chương trình, dự án hoặc sáng kiến, hành động cụ thể nhằm làm thay đổi tình hình về mặt này.

Các nội dung 3 và 4 trong chiến lược có liên quan đến việc xây dựng bộ tiêu chuẩn để lựa chọn, tiến hành lựa chọn và sắp xếp thứ tự ưu tiên các chương trình, dự án hợp tác KHCN của khu vực. Các tiêu chuẩn chọn lựa, sắp xếp ưu tiên cần phải dựa trên hiệu quả KHCN cũng như kinh tế-xã hội để có thể lựa chọn và dành ưu tiên cho các chương trình, dự án có hiệu quả nhất đối với ASEAN. Việc

tập trung nguồn lực còn hạn hẹp vào một số chương trình, dự án trọng điểm của khu vực nhằm đem lại hiệu quả nhanh chóng sẽ có ý nghĩa khắc phục tình trạng đầu tư vừa dàn trải vừa chưa đủ mức trong thời gian qua, khuyến khích các khu vực nhà nước, tư nhân trong và ngoài khu vực ASEAN tăng cường đầu tư cho KHCN, tạo đà mở rộng thêm trong các giai đoạn kế tiếp.

Mặc dù đã đạt được các thành tựu phát triển kinh tế-xã hội vượt bậc trong thời gian qua, song nhìn chung các nước ASEAN về cơ bản vẫn là những nước nhập công nghệ, với năng lực KHCN còn yếu và đội ngũ cán bộ KHCN có trình độ cao chủ yếu được đào tạo ở nước ngoài. Vì vậy, ASEAN nhận thức được cần phải tập trung các nguồn lực để xây dựng một số trung tâm KHCN đầu đàn (Center of Excellence), có khả năng tiến hành các công trình NCPT cũng như đào tạo cán bộ khoa học đạt trình độ thế giới. Theo hướng này, gần đây chính phủ một số nước ASEAN như Xingapo (các khu, liên hợp KHCN mới), Malaixia (MIMOS, BIOTEK) và Thái Lan (3 trung tâm NECTEC, BIOTEC và MTEC) đã đầu tư rất mạnh để xây dựng các cơ sở NCPT cấp quốc gia, tập trung vào các công nghệ mũi nhọn, đạt hoặc tiến sát đến trình độ tiên tiến trên thế giới (nội dung 1.5). Bước tiếp theo sau sẽ là hình thành và liên kết mạng lưới các trung tâm KHCN đầu đàn trong khu vực ASEAN nhằm thúc đẩy quá trình chuyên môn hoá sâu sắc, tiết kiệm nguồn lực và phối hợp trên qui mô khu vực.

Chiến lược 2: Phối hợp chặt chẽ và quản lý các hoạt động KHCN

Để phối hợp và quản lý các hoạt động KHCN ở cấp khu vực, trong thời gian tới ASEAN cần phải có khả năng lựa chọn cẩn thận các chương trình hợp tác, chứng minh được sức sống và gây ra niềm tin về khả năng đem lại kết quả có ích cho khu vực. Vì vậy ASEAN cần phải có kế hoạch xây dựng được hệ thống điều phối và quản lý cho phép đảm bảo các nỗ lực của khu vực sẽ được tối ưu hoá và đem lại lợi ích kinh tế tối đa cho ASEAN. Các nội dung cần thực hiện là:

1. Xây dựng hệ thống lập kế hoạch, kiểm tra và báo cáo các chương trình/dự án.
2. Xác định tập hợp các mục tiêu chủ chốt định hướng cho nỗ lực phát triển KHCN của khu vực.

3. Xây dựng các hướng dẫn về tiếp nhận và quản lý kinh phí chương trình/dự án.
4. Thúc đẩy mối liên kết chiến lược với ngành công nghiệp.
5. Qui định các hướng dẫn về thương mại hoá các kết quả nghiên cứu, kể cả chia sẻ quyền sở hữu trí tuệ và tiền bản quyền.

Các nội dung 1, 2 và 3 có liên quan đến việc xây dựng các chiến lược, định hướng và kế hoạch phát triển KHCN, cũng như quản lý, kiểm tra các chương trình, dự án KHCN trên qui mô khu vực, dựa trên thực tiễn và kinh nghiệm của các nước thành viên. Chỉ có trên cơ sở đó, ASEAN mới có thể quản lý được tốt hoạt động KHCN nói chung, cũng như hợp tác về KHCN nói riêng và sau đó điều hoà, phối hợp các hoạt động của cả khu vực, nhằm mục tiêu sử dụng tốt nhất các nguồn lực hiện có, tránh trùng lặp hoặc mô mẫm, gây lãng phí tài nguyên...

Nội dung 5 đón trước các vấn đề có thể nảy sinh ở giai đoạn cuối của chu trình NCPT khi sử dụng các kết quả hữu ích của các chương trình, dự án hợp tác KHCN của khu vực vào sản xuất-đời sống. Xu hướng chiến lược chung đối với ASEAN về mặt này là khuyến khích thương mại hoá các thành quả nghiên cứu-phát triển đạt được, chia sẻ bình đẳng các nghĩa vụ cũng như quyền lợi trong hợp tác KHCN của khu vực. Ngoài ra, mối liên kết giữa KHCN với các ngành công nghiệp, kể cả nhà nước, tư nhân cũng như các công ty quốc tế (nội dung 4) được khẳng định lại là có tính chất chiến lược trong việc quản lý, phối hợp các hoạt động hợp tác KHCN trên qui mô quốc gia cũng như quốc tế.

Chiến lược 3: Phát triển nguồn nhân lực KHCN

ASEAN và các tổ chức, bộ phận trực thuộc cần thường xuyên có các bước đi tích cực có kế hoạch nhằm xác định rõ nhu cầu nhân lực của các ngành KHCN và NCPT của mình, đồng thời phấn đấu đưa vào các chương trình phát triển càng nhiều càng tốt để đáp ứng các yêu cầu đó. Các nội dung chủ yếu gồm:

1. Phát triển nguồn nhân lực NCPT đáp ứng nhu cầu các ngành KHCN.
2. Xây dựng chương trình học bổng KHCN của ASEAN.

Việc phát triển nguồn nhân lực KHCN là một công việc thường xuyên, cần thiết đối với tất cả các ngành các cấp (nội dung 1) đã được ASEAN nhận thức tương đối rõ và tiến hành tốt trong thời gian qua, theo nhiều kênh khác nhau. Có lẽ vấn đề quan trọng nhất ở đây chỉ là xây dựng được chiến lược, kế hoạch đào tạo đúng đắn và đảm bảo các nguồn lực cần thiết để thực hiện.

Chương trình học bổng KHCN ASEAN (nội dung 2) là một sáng kiến quan trọng để hỗ trợ phát triển nhân lực KHCN của ASEAN nhằm mục đích nâng cao mặt bằng đào tạo của khu vực, khuyến khích tài năng trẻ phát triển, giúp đỡ các nước thành viên mới, còn đang gặp nhiều khó khăn đuổi kịp các nước phát triển hơn trong khu vực.

Chiến lược 4: Nối mạng thông tin về các trung tâm đầu đàn

Nhu cầu về mạng thông tin công nghệ điện tử, Internet là một ưu tiên đối với ASEAN. Dự kiến mạng lưới của ASEAN không những sẽ liên kết có hiệu quả các tổ chức, cơ quan trực thuộc ASEAN và các trung tâm đầu đàn của khu vực, mà còn là cánh cổng nối với các cơ sở dữ liệu khoa học, công nghệ và công nghiệp quốc tế. Các nội dung chủ yếu gồm:

1. Phát triển mạng lưới thông tin công nghệ ASEAN.
2. Xây dựng cơ sở dữ liệu công nghệ về các tập đoàn kinh doanh ASEAN.
3. Xây dựng cơ sở dữ liệu về chuyên gia và trang thiết bị KHCN ASEAN.
4. Xây dựng cơ chế dò quét công nghệ.

Các nội dung trong chiến lược này có liên quan đến công tác thông tin-tư liệu KHCN, vốn đã được quan tâm phát triển tại các nước thành viên ASEAN, điểm mới ở đây có lẽ chỉ là nhắc lại ở tầm khu vực, nhằm mục tiêu xây dựng các mạng thông tin KHCN của khu vực (trong đó đặc biệt chú trọng các thông tin chuyên dạng về công nghệ, các đơn vị sản xuất-kinh doanh, chuyên gia, trang thiết bị KHCN). Việc dò quét công nghệ (nội dung 4.4) là một vấn đề tương đối thời sự của ASEAN cũng như nhiều khu vực khác, có ý nghĩa quan trọng trong công tác tạo nguồn thông tin, nâng cao hiệu quả hoạt động của việc đảm bảo thông tin KHCN...

Chiến lược 5: Thúc đẩy chuyển giao công nghệ giữa cơ quan nghiên cứu và ngành công nghiệp

Các nguồn lực, thành quả KHCN của ASEAN cần phải trở thành có thể sử dụng được đối với khu vực tư nhân của ASEAN nhằm hỗ trợ các ngành công nghiệp tiến hành chuyển giao công nghệ có lợi từ bên ngoài vào. Điều quan trọng hơn là ASEAN cần phải phát triển các cơ chế và hạ tầng cơ sở cho chuyển giao công nghệ giữa cơ quan nghiên cứu và các ngành công nghiệp trong bản thân ASEAN. Các nội dung chủ yếu gồm:

1. Xác lập cơ chế chuyển giao công nghệ.
2. Xác định tập hợp đòn bẩy khuyến khích thương mại hoá công nghệ và luân chuyển nguồn nhân lực KHCN.

Muốn thúc đẩy chuyển giao công nghệ (một điểm yếu đối với ASEAN nói chung), thì điều đầu tiên cần làm là phải xây dựng được và áp dụng rộng rãi cơ chế chuyển giao đúng đắn, khuyến khích tất cả các bên liên quan, có sự ưu đãi và/hoặc hỗ trợ của Nhà nước, đem lại hiệu quả kinh tế-xã hội rõ rệt. Việc thương mại hoá kết quả nghiên cứu KHCN và luân chuyển cán bộ KHCN có tác dụng hỗ trợ, thúc đẩy thêm cho công việc quan trọng này.

Chiến lược 6: Nâng cao nhận thức về KHCN

Công chúng ASEAN nói chung hiện nay còn nhận thức rất sơ lược về phần đóng góp của KHCN đối với sự nghiệp phát triển kinh tế các nước thành viên. Vì vậy, ASEAN cần huy động mọi biện pháp có thể có được nhằm giáo dục và tạo sự quan tâm của quảng đại quần chúng đối với các thách thức, cũng như phần thưởng cho nghề nghiệp làm KHCN, cụ thể là NCPT. Các nội dung chủ yếu gồm:

1. Thừa nhận các đóng góp của cá nhân và cơ quan trong những công trình KHCN của ASEAN.
2. Xuất bản tạp chí/bản tin KHCN ASEAN.

Trước hết, cần đề ra các biện pháp và thường xuyên tiến hành tuyên truyền, quảng cáo về công việc, thành quả KHCN của các tổ chức, cá nhân trong khu vực, nhằm giúp nâng cao nhận thức chung. Các loại giải thưởng, bằng khen hay tạp chí, bản tin v.v... cũng có ý nghĩa đóng góp tích cực về mặt này. Đặc biệt, ASEAN thấy cần quan tâm đến các thế hệ trẻ về cả hai mặt nâng cao trình độ tri thức cũng như khuyến khích chọn nghề trực tiếp làm công tác KHCN.

Các lĩnh vực hợp tác KHCN trong khuôn khổ khu vực

Căn cứ vào nội dung các chương trình, dự án hợp tác KHCN của khu vực trong thời gian qua, ASEAN chia ra thành chín (trước kia là tám, mới bổ sung thêm từ năm 2000) lĩnh vực hợp tác KHCN chủ yếu của khu vực, tương ứng với 9 tiểu ban KHCN trực thuộc Ủy ban KHCN ASEAN, cụ thể là: KHCN lương thực thực phẩm; Khí tượng và Vật lý địa cầu; Vi điện tử và Công nghệ thông tin; Công nghệ Sinh học; KHCN Vật liệu; Năng lượng phi truyền thống; KHCN Biển, Cơ sở hạ tầng và Tiềm lực KHCN; Công nghệ Vũ trụ và ứng dụng. Mục tiêu và các nội dung ưu tiên cụ thể của từng lĩnh vực hợp tác nói trên đã được xác định như sau:

KHCN lương thực-thực phẩm

Mục tiêu chung: Thúc đẩy hợp tác nội bộ ASEAN về KHCN lương thực-thực phẩm cơ tính chất cộng hưởng, tự duy trì được và khuyến khích khu vực tư nhân tham gia tích cực. Tăng cường nhận thức của công chúng về tầm quan trọng của KHCN lương thực đối với phát triển kinh tế ASEAN. Tích cực xúc tiến phát triển nhân lực, gia tốc phát triển cơ sở khoa học của công nghệ, hỗ trợ phát triển công nghệ tổng hợp, cải thiện cơ sở hạ tầng KHCN lương thực cũng như tạo điều kiện chuyển giao công nghệ và thương mại hoá kết quả.

Mục tiêu cụ thể:

- a) Tiến hành hợp tác NCPT về các hệ thống đảm bảo chất lượng và an toàn thực phẩm, kể cả chất lượng dinh dưỡng, cải tiến công nghệ hiện có đồng thời triển khai và tăng cường cơ sở khoa học nhằm phát triển và đổi mới công nghệ;
- b) Thúc đẩy hợp tác và phối hợp nội bộ ASEAN ở mức cao hơn về tiêu chuẩn thực phẩm và phân tích;
- c) Xây dựng các cơ sở dữ liệu để trao đổi thông tin giữa các nước ASEAN.

Các lĩnh vực ưu tiên:

- a) Đóng gói thực phẩm;
- b) Xử lý nước thải và sản xuất sạch;
- c) An toàn và chất lượng thực phẩm hỗ trợ cho AFTA;
- d) Sản phẩm thặng dư từ nguồn tài nguyên sử dụng thấp;
- e) Thực phẩm chức năng, mùi vị tự nhiên và các gia vị khác.

Khí tượng và vật lý địa cầu

Mục tiêu chung: Nỗ lực triển khai các ứng dụng khí hậu học; cải thiện các dịch vụ dự báo và hệ thống báo động sớm nhằm giảm nhẹ các thiên tai do hiện tượng khí tượng và vật lý địa cầu; đồng thời xây dựng Trung tâm Khí tượng Khu vực (ASMC) nhằm hỗ trợ cho các nghiên cứu đánh giá tài nguyên mặt trời và ánh sáng, cảnh báo thu hoạch bằng vệ tinh và hệ thống đánh giá biển, dự báo cực ngắn và tiêu chuẩn hoá đo lường khí tượng. Ngoài ra, sẽ tiến hành nghiên cứu về các lĩnh vực khí tượng và vật lý địa cầu được các nước thành viên ASEAN quan tâm chung, bao gồm các chương trình dự báo khí hậu và ô nhiễm không khí xuyên biên giới. Các khoá đào tạo và chương trình trao đổi sẽ được tiến hành nhằm hỗ trợ các hoạt động đó.

Mục tiêu cụ thể:

- a) Thành lập mạng lưới khí tượng và vật lý địa cầu ASEAN;
- b) Tiếp tục phát triển Trung tâm Khí tượng Chuyên dụng ASEAN (ASMC);
- c) Tiến hành phối hợp NCPT về biến đổi khí hậu và thiên tai.

Các lĩnh vực ưu tiên:

- a) Quản lý dữ liệu và các dịch vụ của ngành;
- b) Biến đổi khí hậu;
- c) Thiên tai.

Vi điện tử và công nghệ thông tin

Mục tiêu chung: Tiếp tục phát triển trình độ chuyên môn trong các lĩnh vực vi điện tử, máy tính và công nghệ thông tin, cũng như áp dụng công nghệ đó vào các vấn đề bảo vệ môi trường và ô nhiễm. Phương thức đạt tới mục tiêu này là thông qua liên qua liên kết, hợp tác và liên minh chiến lược giữa các cơ quan nghiên cứu với giới công nghiệp tại chỗ và chính phủ.

Mục tiêu cụ thể:

- a) Tiến hành phối hợp NCPT về phát triển phần mềm, hệ máy tính, viễn thông, công nghệ mạch in và bộ cảm quan;

- b) Thành lập các mạng và cơ sở dữ liệu thông tin trong các nước ASEAN nhằm trao đổi và phổ biến thông tin, cũng như tránh nghiên cứu trùng lặp;
- c) Xúc tiến hợp tác và phối hợp giữa các nước ASEAN thông qua phát triển nhân lực, các hội nghị, hội thảo.

Các lĩnh vực ưu tiên:

- a) Phần mềm;
- b) Hệ máy tính;
- c) Viễn thông;
- d) Bộ cảm quan.

Khoa học và Công nghệ Vật liệu

Mục tiêu chung: Phát triển các vật liệu mới phục vụ môi trường bền vững, sử dụng cả vật liệu tại chỗ cũng như rác thải, đồng thời phát triển mạnh mẽ cơ sở nhằm đổi mới công nghệ trong tương lai, thông qua nối mạng và phát triển nhân lực. Tiến hành nghiên cứu-phát triển phối hợp, có tính chất tổng hợp đối với các nước ASEAN trong lĩnh vực vật liệu nhằm quản lý môi trường, vật liệu thân thiện đối với môi trường từ tài nguyên của ASEAN, vật liệu để áp dụng công nghệ cao có sử dụng nguồn tại chỗ, cũng như công nghệ tái sinh kim loại, chất dẻo và gốm. Triển khai mạng thông tin công nghệ cũng như cơ chế tư vấn kỹ thuật về các vấn đề công nghiệp, chuyển giao công nghệ và trao đổi cán bộ KHCN.

Mục tiêu cụ thể:

- a) Tiến hành phối hợp NCPT về vật liệu mới và đổi mới áp dụng đối với các công nghệ cao;
- b) Cải tiến công nghệ tái sinh chất dẻo và kim loại;
- c) Xây dựng mạng lưới trao đổi thông tin.

Các lĩnh vực ưu tiên:

- a) Vật liệu ứng dụng công nghệ cao;
- b) Công nghệ tái sinh chất dẻo và kim loại;
- c) Phòng chống ăn mòn và bảo vệ bề mặt.

Công nghệ sinh học

Mục tiêu chung: Xúc tiến hợp tác khu vực về công nghệ sinh học nhằm phát triển được liệu, thuốc chẩn đoán và vaccin; cải tiến và sản xuất chất liệu sinh học chọn lọc dành cho nông nghiệp và công nghiệp; áp dụng công nghệ sinh học cải thiện chất lượng và năng suất cây trồng, vật nuôi và nông phẩm; thiết kế qui mô pilot và điều khiển bằng máy tính nổi phản ứng sinh học; bảo vệ môi trường và đa dạng sinh học, cũng như tiếp tục phát triển nhân lực, xây dựng mạng lưới công nghệ sinh học v.v...

Mục tiêu cụ thể:

- a) Phối hợp nghiên cứu về những vấn đề chọn lọc trong số các dự án chủ chốt thuộc về lĩnh vực công nghệ sinh học nông nghiệp (thực vật, động vật, vi khuẩn), công nghệ sinh học môi trường, công nghệ sinh học công nghiệp và công nghệ sinh học y tế;
- b) Xây dựng mạng thông tin công nghệ sinh học của ASEAN.

Các lĩnh vực ưu tiên:

- a) Cây thực phẩm và hoa quả;
- b) Quản lý phế thải;
- c) Tăng giá trị các sản phẩm tự nhiên;
- d) Chẩn đoán y tế.

Nghiên cứu Năng lượng phi truyền thống

Mục tiêu chung: Phát triển và tăng cường năng lực của các nước thành viên ASEAN về chuyển hoá năng lượng; công nghệ than đá; chuyển hoá năng lượng trong công nghiệp, xây dựng và giao thông, cũng như công nghệ năng lượng mặt trời tiên tiến. Tiến hành các dự án nghiên cứu, phát triển và trình diễn các công nghệ năng lượng khác với cách sử dụng năng lượng truyền thống để sản sinh ra năng lượng, nhằm đạt tới năng lực sử dụng năng lượng có hiệu quả, kế hoạch hoá và quản lý năng lượng, cũng như các vấn đề năng lượng liên quan đến môi trường v.v... Ngoài ra, các vấn đề hình thành một cơ quan liên lạc công nghiệp và chuyển giao công nghệ, mạng thông tin năng lượng và mạng lưới các trung tâm phối hợp trong ASEAN cũng được quan tâm.

Mục tiêu cụ thể:

- a) Tiến hành NCPT và chuyển giao công nghệ về các nguồn năng lượng phi truyền thống và mới (khí thiên nhiên trong giao thông vận tải, sản sinh năng lượng sinh khối, công nghệ than đá, quản lý và bảo quản năng lượng, năng lượng mặt trời);
- b) Tăng cường mạng và các cơ sở dữ liệu thông tin để trao đổi và phổ biến trong và ngoài ASEAN;
- c) Tăng cường các cơ quan nghiên cứu và các trung tâm đầu đàn.

Các lĩnh vực ưu tiên:

- a) Khí thiên nhiên trong giao thông;
- b) Chuyển hoá năng lượng sinh khối;
- c) Công nghệ than đá;
- d) Quản lý và bảo quản năng lượng;
- e) Công nghệ năng lượng mặt trời tiên tiến.

Khoa học công nghệ Biển

Mục tiêu chung: Thúc đẩy phát triển bền vững tài nguyên sinh vật biển, đồng thời tăng cường khả năng của các tài nguyên này nhằm đáp ứng các yêu cầu của ASEAN. Tăng cường số lượng cán bộ có trình độ về khoa học biển...

Mục tiêu cụ thể:

- a) Tiến hành phối hợp các hoạt động nghiên cứu về kiểm soát ô nhiễm, bảo vệ tài nguyên ven bờ và phát triển sử dụng công nghiệp các tài nguyên biển;
- b) Xây dựng cơ sở dữ liệu quản lý khu vực đới ven bờ và phát triển bền vững;
- c) Thiết lập mối liên hệ giữa các viện nghiên cứu, các cơ quan chính phủ với khu vực tư nhân.

Các lĩnh vực ưu tiên:

- a) Kiểm soát ô nhiễm biển;
- b) Bảo vệ và quản lý tài nguyên ven bờ;
- c) Sử dụng công nghiệp tài nguyên biển.

Phát triển cơ sở hạ tầng và tiềm lực KHCN

Mục tiêu chung: Thúc đẩy các nghiên cứu về chính sách KHCN, cải tiến quản lý KHCN, tăng cường nhận thức về sự phát triển của KHCN trong khu vực, đồng thời xây dựng Mạng thông tin công nghệ ASEAN v.v...

Mục tiêu cụ thể:

- (a) Xúc tiến hợp tác trong các lĩnh vực phổ biến thông tin, nghiên cứu chính sách, quản lý KHCN;
- (b) Tăng cường hợp tác khu vực về viễn thám và hệ thống thông tin địa lý.

Các lĩnh vực ưu tiên:

- (a) Nghiên cứu chính sách KHCN;
- (b) Quản lý và phổ biến thông tin KHCN;
- (c) Viễn thám và hệ thống thông tin địa lý có liên quan phục vụ phát triển kinh tế-xã hội;
- (d) Mạng thông tin KHCN ASEAN (ASTNET).

Công nghệ Vũ trụ và ứng dụng

Từ năm 1988 đến năm 1999, các vấn đề liên quan đến viễn thám và GIS còn chưa nổi rõ nên thường được gán với lĩnh vực các hệ thống thông tin trong khuôn khổ nhóm cơ sở hạ tầng và tiềm lực KHCN. Do tốc độ phát triển của KHCN cũng như mức độ ứng dụng rộng rãi trong các ngành kinh tế quốc dân, năm 1999 vấn đề này được nâng lên thành một hướng ưu tiên hợp tác riêng biệt, với các mục tiêu cụ thể và lĩnh vực ưu tiên như sau:

Mục tiêu:

- (a) Xây dựng và điều phối các chương trình hợp tác về công nghệ vũ trụ và các ứng dụng;
- (b) Nghiên cứu tình trạng và năng lực về công nghệ vũ trụ trong khu vực và xúc tiến sử dụng công nghệ này phục vụ quản lý môi trường và tài nguyên thiên nhiên, phát triển bền vững;

- (c) Lôi cuốn các cơ quan chính phủ, các cơ sở công nghiệp và giới KHCN trao đổi, tiếp xúc trong mọi lĩnh vực công nghệ vũ trụ và các ứng dụng trong khu vực ASEAN.

Các lĩnh vực ưu tiên:

- (a) Viễn thám, bao gồm cả sử dụng các dữ liệu khí tượng phục vụ các ứng dụng khác như phát hiện cháy rừng, kiểm soát khói mù và lũ lụt...;
- (b) Ứng dụng viễn thông và công nghệ vệ tinh để quản lý tài nguyên và môi trường;

Qui hoạch phát triển

Thực hiện các chiến lược và định hướng hợp tác KHCN nói trên trong khuôn khổ khu vực, ngay từ những ngày đầu mới thành lập, ASEAN đã lập ra một cơ cấu tổ chức chuyên trách về vấn đề này, dưới dạng Ủy ban KHCN ASEAN (COST) và các tiểu ban trực thuộc tương ứng với từng lĩnh vực hợp tác KHCN. Ra đời từ năm 1971 (chỉ sau khi thành lập Hiệp hội ASEAN có 4 năm) và được đổi tên chính thức từ năm 1978, COST hoạt động liên tục và có hiệu quả từ đó đến nay nhằm xây dựng và thực thi các chiến lược, chính sách hợp tác KHCN của khu vực.

Phương thức tiến hành hợp tác KHCN chủ yếu của ASEAN trên qui mô khu vực là xây dựng và tiến hành các dự án hợp tác cụ thể, thuộc về một trong số các lĩnh vực hợp tác đã nêu của ASEAN. COST thường xuyên chủ trì khoảng 70-80 dự án các loại (dự án đang tiến hành, dự án đang xem xét, dự án mới đề xuất) thuộc về chín lĩnh vực ưu tiên hợp tác nói trên. Các dự án đó được liên tục tiến hành trong thời gian qua, trong đó có một số dự án lớn kéo dài 2-3 giai đoạn và trị giá hàng triệu đôla Mỹ. Tuy nhiên, đặc điểm nổi bật của các dự án đó là do ASEAN xây dựng nên và do các bên đối tác của ASEAN tài trợ phần chủ yếu. Do quan hệ truyền thống về kinh tế-thương mại của khu vực với thế giới bên ngoài, các bên đối tác chính của ASEAN hiện nay là các "cặp" Canada-Mỹ, Ôxtrâyli-a-Niu Dillân, Nhật Bản-Hàn Quốc, UNDP-EC, cũng như "bộ ba": Trung Quốc-Ấn Độ-Nga, Pakixtan v.v...

Bảng sau đây cho thấy mức độ tài trợ của các bên đối tác nói trên và một số nguồn khác cho các dự án hợp tác KHCN ASEAN trong giai đoạn gần đây nhất là 1995-2001:

Bên đối thoại	Cam kết tài trợ (1995-2001)
Ôxtrâylia	16.470.000 đôla Ôxtrâylia
Canada	5.950.000 đôla Canada
Trung Quốc	243.931 đôla Mỹ
EU	36.380.000 ECU
Ấn Độ	519.298 đôla Mỹ
Nhật Bản	1.085.400 đôla Mỹ
Hàn Quốc	384.900 đôla Mỹ
Niu Dilân	2.854.400 đôla Niu Dilân
Mỹ	1.587.000 đôla Mỹ
UNDP	525.150 đôla Mỹ
Quỹ ASEAN	868.808 đôla Mỹ
Quỹ uỷ thác Perez-Guerrero	34.000 đôla Mỹ
Quỹ ASEAN	72.910 đôla Mỹ
Nội bộ ASEAN	380.000 đôla Mỹ

(Theo: Tài liệu *Hội nghị Uỷ ban KHCN ASEAN lần thứ 42*, 14-15/09/2001 tại Brunei Darussalam)

Ngoài ra, từ cuối năm 1999 đến nay, 10 nước ASEAN và ba nước Đông Á: Trung Quốc, Nhật Bản, Hàn Quốc đang tích cực xây dựng các chương trình hợp tác khu vực Đông Á theo cơ chế ASEAN+3 về nhiều lĩnh vực khác nhau, kể cả KHCN.

Các bên đối tác nói trên của ASEAN (trừ UNDP và các quỹ) thực chất là những bạn hàng kinh tế-thương mại chủ yếu giữa ASEAN với các khu vực khác trên thế giới và các quan hệ đối thoại được hình thành nên lúc đầu chỉ nhằm tạo điều kiện tăng cường hiểu biết, tạo điều kiện thuận lợi để buôn bán, trao đổi hàng hoá. Sau này, mối quan hệ đó được dần dần mở rộng sang các lĩnh vực kinh tế, đầu tư, an ninh chính trị, cũng như KHCN, văn hoá-xã hội, phát triển nhân lực, môi trường v.v... Sự đổi hướng như vậy đã có tác dụng nâng cấp quan hệ hợp tác giữa ASEAN với các đối tác lên mức cao hơn, có chất lượng hơn so với thời kỳ đầu. Nhờ đó, năng lực quốc gia về mặt KHCN của ASEAN đã được nâng lên rõ rệt.

XINGAPO

Quan điểm phát triển KHCN

Trước năm 1959, Xingapo là một đất nước lấy thương mại làm hoạt động chính. Trước những sức ép về dân số và nạn thất nghiệp, Chính phủ Xingapo đã tiến hành công nghiệp hoá, chuyển nền kinh tế chuyên buôn bán chuyển khẩu sang sản xuất hàng hoá công nghiệp, phát triển dịch vụ và tài chính quốc tế. Chính phủ Xingapo ngay từ khi mới thực hiện công nghiệp hoá đã chủ trương thu hút vốn đầu tư trực tiếp của nước ngoài vào những ngành công nghiệp chế biến, sử dụng nhiều lao động. Từ cuối năm 70, đầu những năm 80, Xingapo bước sang giai đoạn cải tổ cơ cấu kinh tế theo hướng hiện đại hóa công nghệ và sử dụng nhiều chất xám, mà người ta thường gọi là: "Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ hai tại Xingapo". Mục tiêu của Chính phủ hiện nay là đưa Xingapo trở thành nước có nền văn minh điện toán, một xã hội có độ chín về văn hoá, một thành phố hoàn hảo, một xã hội ưu việt.

Xây dựng một năng lực công nghệ thống nhất

Một quan điểm đặc biệt của Chính phủ Xingapo trong chính sách phát triển KHCN là không tách rời giữa "năng lực công nghệ nội sinh" và "năng lực công nghệ ngoại nhập". "Năng lực công nghệ nội sinh" ở đây được hiểu là năng lực công nghệ của bản thân nền KHCN Xingapo. "Năng lực công nghệ ngoại nhập" là năng lực công nghệ được thu hút từ bên ngoài.

Chính phủ Xingapo cho rằng "năng lực nội sinh" và "năng lực ngoại nhập" cần phải được kết hợp trong một bản thể thống nhất, từ đó tạo ra một "năng lực công nghệ" thống nhất. Muốn vậy, cần phải thu hút nguồn lực công nghệ từ bên ngoài để từng bước xây dựng năng lực công nghệ trong nước thông qua quá trình học hỏi từ các chuyên gia nước ngoài. Do vậy, Chính phủ Xingapo chủ trương lợi dụng sức mạnh của các công ty đa quốc gia để làm đòn bẩy phát triển KHCN (các công ty đa quốc gia có điều kiện thu hút các chuyên gia giỏi từ các nước khác).

Để biến quan điểm trên thành hiện thực, Chính phủ Xingapo đã đề ra một số chính sách, bao gồm:

- Chính sách miễn, giảm các loại thuế nhằm khuyến khích các công ty đa quốc gia đầu tư vào các ngành công nghệ cao;
- Chính sách cung cấp các khoản tài trợ cho công tác NCPT;
- Chính sách hỗ trợ cơ sở hạ tầng KHCN (trang thiết bị nghiên cứu, máy tính, dịch vụ thông tin và hỗ trợ học bổng...);
- Chính sách khuyến khích các công ty đa quốc gia chuyển giao các công nghệ tiên tiến cho các công ty con đặt tại Xingapo và các công ty địa phương;
- Chính sách khuyến khích, hỗ trợ các doanh nghiệp địa phương đầu tư đổi mới và phát triển công nghệ theo các hướng công nghệ mà Nhà nước khuyến khích.

Để tiếp cận với những công nghệ mới nhất, Chính phủ Xingapo thường xuyên theo dõi những hoạt động KHCN trên thế giới. Đây là một biện pháp để phát hiện những công nghệ mới, kịp thời tiếp cận với chúng để nâng cao tính cạnh tranh của các ngành kinh tế trong nước. Xingapo thường xuyên tổ chức tập hợp ý kiến của các chuyên gia trong nước, mạnh dạn sử dụng mạng lưới các chuyên gia tư vấn nước ngoài, coi trọng việc theo dõi, phân tích các thông tin quốc tế và khu vực để có được một tầm nhìn dài hạn và từ đó định ra kế hoạch hành động cho quốc gia.

Tóm lại, tư tưởng chiến lược cơ bản của Xingapo là: Phát triển công nghệ của Xingapo, coi việc tận dụng có hiệu quả nguồn lực KHCN của bên ngoài và nguồn nhân lực KHCN trong nước có trình độ chuyên môn, nghiệp vụ cao, để tạo năng lực cạnh tranh cho nền kinh tế hướng ngoại.

Phát huy và thu hút nhân tài

Ngay từ khi mới dành được độc lập, Chính phủ Xingapo đã đặt vấn đề phát triển nguồn nhân lực lên hàng đầu. Chính phủ nhận thức sâu sắc rằng ngoài tiềm năng con người và vị trí địa lý thuận lợi, Xingapo không có một nguồn tài nguyên thiên nhiên nào khác. Nguyên Thủ tướng Lý Quang Diêu đã từng nhấn mạnh: *"Phải tập trung nỗ lực cho ngành giáo dục nhằm đào tạo một đội ngũ đông đảo các nhân tài kỹ thuật, các nhà khoa học, nhằm đáp ứng đòi hỏi của thời đại vũ trụ, tên lửa và điện lực"*. Chính sách nhân tài của Chính phủ Xingapo được thể hiện trên 2 điểm chính:

1. Chú trọng đầu tư cho giáo dục-đào tạo, phát triển kỹ năng con người. Xingapo có mức đầu tư cho giáo dục đào tạo rất cao, chiếm khoảng 20% tổng chi của ngân sách quốc gia.
2. Đẩy mạnh việc thu hút các chuyên gia giỏi của nước ngoài tới làm việc tại Xingapo nhằm tranh thủ trí tuệ của đội ngũ này để nhanh chóng "bắt kịp" với trình độ phát triển của các nước đi trước và hỗ trợ đào tạo nguồn nhân lực trình độ cao ở trong nước.

Trong chính sách nhân tài của Xingapo, định hướng cơ bản là phải dựa vào nguyên tắc thoả mãn được nhu cầu của thị trường. Chính phủ khuyến khích đào tạo để phục vụ nhu cầu của các doanh nghiệp trong nước và các công ty nước ngoài. Dựa trên quan điểm này, trong giai đoạn đầu phát triển, Xingapo đã tập trung vào việc đào tạo nguồn nhân lực công nghệ, chủ yếu là các kỹ sư thực hành, các kỹ thuật viên, các công nhân vận hành thiết bị. Chính nhờ việc chuẩn bị tốt nguồn nhân lực có kỹ năng, tay nghề cao nên Xingapo đã tạo được lợi thế so sánh để "hấp dẫn" các công ty đa quốc gia đầu tư vào quốc đảo này.

Xingapo có chính sách đãi ngộ thỏa đáng nhằm thu hút nhân tài cả trong và ngoài nước. Ông Lý Quang Diệu đã từng nhấn mạnh: "Chúng ta cần làm như ngoài thị trường, xây dựng một chế độ thù lao thẳng thắn, công khai, có thể giải thích được. Nếu không làm như vậy thì sẽ dẫn tới tham nhũng hoặc gian dối" và "không nên chỉ đòi hỏi một chiều là giới trí thức phải cống hiến mà không có sự đãi ngộ xứng đáng cho họ".

Chiến lược phát triển KHCN

Để phát huy lợi thế chiến lược về vị trí địa lý trong khu vực, Chính phủ Xingapo đã xác định: Lợi dụng sức mạnh của các công ty đa quốc gia để làm đòn bẩy phát triển KHCN. Tư tưởng chiến lược xuyên suốt của Xingapo là "nguồn lực công nghệ" để tạo ra sức cạnh tranh thương mại quốc tế có thể được huy động từ bên ngoài (từ các công ty đa quốc gia, thu hút các chuyên gia giỏi từ các nước khác, cả các nước phát đang triển như: Ấn Độ, Trung Quốc, Malaixia...).

Đặc biệt đáng lưu ý là Xingapo không đặt vấn đề tách biệt giữa "năng lực nội sinh" và "năng lực ngoại sinh". Vấn đề quan trọng là tại Xingapo phải có một "năng lực công nghệ" để giải quyết yêu

cầu tăng sức cạnh tranh cho các ngành kinh tế ưu tiên của quốc gia. Thông qua việc thu hút nguồn lực công nghệ từ bên ngoài để từng bước xây dựng năng lực công nghệ trong nước (thông qua học hỏi các chuyên gia người nước ngoài).

Để thực hiện tư tưởng chiến lược nói trên, Chính phủ Xingapo đã thực hiện một số biện pháp chính sách sau: Chính sách khuyến khích các công ty đa quốc gia đầu tư vào các ngành công nghệ cao (kể cả khâu NCPT) như chính sách miễn, giảm các loại thuế; chính sách cung cấp các khoản tài trợ cho công tác NCPT; hỗ trợ cơ sở hạ tầng KHCN (cho thuê các trang thiết bị nghiên cứu, máy tính, các cơ sở có qui mô bán công nghiệp với giá ưu đãi, cung cấp các dịch vụ thông tin và hỗ trợ các học bổng đào tạo cán bộ nghiên cứu trẻ v.v...). Chính sách khuyến khích các công ty đa quốc gia chuyển giao các công nghệ tiên tiến từ các công ty mẹ cho các công ty con đặt tại Xingapo và các công ty địa phương thông qua các hình thức trao đổi chuyên gia, đào tạo cán bộ; thông qua việc thu hút các chuyên gia giỏi đến làm việc tại Xingapo. Chính sách khuyến khích, hỗ trợ các doanh nghiệp địa phương đầu tư đổi mới và phát triển công nghệ theo các hướng công nghệ mà Nhà nước khuyến khích như: hỗ trợ đào tạo nguồn nhân lực KHCN và quản lý công nghệ (các loại học bổng, tham gia các hội nghị/hội thảo khoa học); chia sẻ rủi ro đối với các công nghệ mới (thông qua các loại quỹ đặc biệt) và chia sẻ rủi ro về thị trường (thông qua cơ chế qui định các ưu đãi cho các xí nghiệp công nghệ cao khi mới thành lập).

Xingapo tiếp cận vấn đề bằng cách theo dõi thường xuyên tình hình biến động trên thế giới để biết được đâu là những "cơ hội thị trường" do những công nghệ mới có thể tạo ra và tìm cách "tiếp cận" với chúng để nâng cao tính cạnh tranh của các ngành kinh tế ưu tiên của đất nước. Xingapo tổ chức tập hợp ý kiến của các chuyên gia trong nước, mạnh dạn sử dụng mạng lưới các chuyên gia tư vấn nước ngoài, coi trọng việc theo dõi, phân tích các thông tin quốc tế và khu vực để có được một tầm nhìn dài hạn và từ đó định ra kế hoạch hành động cho quốc gia. Hình thức kế hoạch KHCN chủ yếu là kế hoạch 5 năm. Định kỳ sau 5 năm lại rà soát lại và điều chỉnh cho phù hợp với những biến động của tình hình thế giới và khu vực.

Tư tưởng chiến lược cơ bản của Xingapo là: Phát triển kinh tế của Xingapo phải hướng vào việc đáp ứng nhu cầu của thị trường thế

giới và khu vực; phát triển công nghệ của Xingapo coi việc tận dụng có hiệu quả nguồn lực KHCN của bên ngoài cả nguồn công nghệ và nguồn nhân lực KHCN trong nước có trình độ chuyên môn, nghiệp vụ cao, để tạo năng lực cạnh tranh cho nền kinh tế hướng ngoại.

Xingapo coi việc thu hút các chuyên gia giỏi của nước ngoài tới làm việc tại Xingapo là cách đi có hiệu quả để giải quyết đồng thời hai mục tiêu: Tranh thủ trí tuệ của đội ngũ này để nhanh chóng "bắt kịp" với trình độ phát triển của các nước đi trước và hỗ trợ đào tạo nguồn nhân lực trình độ cao ở trong nước và là một "kênh quan trọng" để tìm hiểu và thâm nhập thị trường của các nước.

Xingapo lựa chọn các định hướng ưu tiên về KHCN theo nguyên tắc dựa vào "sức kéo của nhu cầu thị trường". Chính phủ Xingapo bằng các cơ chế khuyến khích, định hướng các hoạt động KHCN của các viện nghiên cứu và trường đại học phục vụ nhu cầu nâng cao năng lực cạnh tranh của các doanh nghiệp. Xingapo cũng đặc biệt lưu ý tới việc đưa ra nhiều cơ chế khuyến khích để các công ty đa quốc gia đầu tư, chuyển giao công nghệ vào Xingapo. Để thu hút các công ty đa quốc gia, trong giai đoạn đầu phát triển, Xingapo đã tập trung vào việc đào tạo nguồn nhân lực công nghệ, chủ yếu là các kỹ sư thực hành, các kỹ thuật viên, các công nhân vận hành thiết bị. Chính nhờ việc chuẩn bị tốt nguồn nhân lực có kỹ năng, tay nghề cao nên Xingapo đã tạo được lợi thế so sánh để "hấp dẫn" các công ty đa quốc gia đầu tư vào quốc đảo này.

Chính sách KHCN

Xingapo vẫn tiếp tục đầu tư mạnh cho KHCN và thu hút đầu tư trực tiếp nước ngoài vào công nghệ cao. Xingapo cũng đang tiến hành tốt mục tiêu trở thành trung tâm tri thức ở khu vực Đông Nam Á. Năm 1997, tỷ lệ tăng trưởng GDP của Xingapo là 7,76%. Năm 1998, do hậu quả của cuộc khủng hoảng tài chính, mức tăng trưởng đã giảm đi còn 1,5%, đến năm 1999 lại tăng lên 5,35%.

Những năm 1990, tổng chi phí NCPT của Xingapo tương đối ổn định, năm 1998 đạt 1,8% GDP. Khu vực tư nhân đã đặc biệt tích cực đẩy mạnh tăng trưởng NCPT bằng cách tăng đầu tư lên 14%, đạt con số 981 triệu USD vào năm 1998 so với 1996. Các khoản đầu tư của Xingapo được phân bổ cho nghiên cứu điện tử, kỹ nghệ và CNTT, những lĩnh vực mà Xingapo đã đạt ngang tầm quốc tế. Xingapo đã

cam kết giữ vững vị trí dẫn đầu thế giới về kết cấu hạ tầng CNTT quốc gia và cố gắng ứng dụng CNTT vào tất cả các ngành kinh tế để thúc đẩy năng suất và hiệu quả.

Chính phủ đã hết sức tích cực hỗ trợ việc phát triển và ứng dụng công nghệ. Cục KHCN Quốc gia đã thực hiện nhiều chương trình để tài trợ cho các dự án NCPT và thúc đẩy thương mại hoá sản phẩm nghiên cứu. Trung tâm Hỗ trợ Doanh nghiệp (Technopreneur) đã cung cấp một phần vốn cho các công ty khởi sự. Quỹ Công nghệ góp vốn ban đầu cho các công ty. Chương trình khuyến khích nghiên cứu của các công ty đã được lập với vai trò là hệ thống tài trợ để khuyến khích các công ty tại Xingapo phát triển những trung tâm NCPT của mình ngay tại địa phương để nâng cao sức cạnh tranh công nghiệp. Tháng 10/2000, Xingapo đã đề ra kế hoạch KHCN 5 năm với tổng kinh phí 4 tỷ USD để nhận dạng và xây dựng những năng lực tầm cỡ thế giới về những công nghệ mũi nhọn riêng được lựa chọn, đặc biệt là đa dạng hoá danh mục đầu tư mạnh mẽ vào CNTT. 1/3 kinh phí này được dành để thúc đẩy NCPT của khu vực tư nhân vào khoa học cơ bản; 20% dành để phát triển nguồn nhân lực ở dạng học bổng và các khoản hỗ trợ trực tiếp khác, nhằm nâng cao hơn mức hiện nay (70 cán bộ KHCN/1000 người). Xingapo nhận thức được rằng muốn xây dựng và duy trì được kinh tế tri thức, quốc gia này phải đáp ứng được nhu cầu đối với tài năng ở trong nước, đồng thời thu hút được tài năng từ những nước khác. Xingapo cũng đang tiến tới việc đưa CNTT và công nghệ sinh học trở thành môn học bắt buộc đối với sinh viên.

Xingapo cũng đang nhằm vào phát triển khoa học về sự sống và công nghệ sinh học. Họ đã lập ra một số cơ chế (như Pharmbio Growth Fund, Singapore Bioinnovations và Life Sciences Investments) để hỗ trợ kinh phí cho khu vực tư nhân nâng cấp công nghệ và lập liên doanh với các công ty hàng đầu thế giới về công nghệ sinh học và dược phẩm.

Hợp tác quốc tế

Chức năng tác quản lý Nhà nước về KHCN nói chung và về hợp tác quốc tế về KHCN nói riêng ở Xingapo được giao cho một cơ quan cấp Cục trực thuộc Bộ Thương mại và Công nghiệp (MITI) đảm nhận, được đặt tên là Cục KHCN Quốc gia (NSTB). Tuy nhiên, để đáp ứng yêu cầu trong thời kỳ kinh tế tri thức, từ đầu năm nay Cục

đã được cải tổ lại và đổi tên thành Cơ quan Khoa học, Công nghệ và Nghiên cứu Xingapo (Agency for Science, Technology and Research, viết tắt là A*STAR). Nhiệm vụ của Cơ quan được đặt ra rất cao là thúc đẩy nghiên cứu và tài năng khoa học có trình độ quốc tế phục vụ đất nước Xingapo năng động dựa vào tri thức. Mục tiêu của nó là củng cố năng lực khoa học và sức cạnh tranh kinh tế của Xingapo, thách thức với các giới hạn của nền khoa học hiện đại. Hợp tác quốc tế về KHCN được coi như là một nguồn lực hết sức quan trọng để đạt được mục tiêu này, thể hiện qua các chương trình, dự án cụ thể, song phương cũng như đa phương.

Để tiến hành hợp tác A*STAR đã ký biên bản với nhiều nước, vùng lãnh thổ, cơ quan nghiên cứu quốc gia v.v... nhằm xúc tiến hợp tác khoa học với những tổ chức khoa học có trình độ thế giới. Các dự án hợp tác cụ thể, cũng như các hội nghị, hội thảo... được tiến hành nhằm tạo điều kiện hình thành các mạng kết nối, trao đổi bàn bạc, chuyển giao tri thức và/hoặc công nghệ v.v.. Các đối tác thường là các cơ quan cấp Bộ của Chính phủ, các Hội đồng nghiên cứu, cơ quan cấp kinh phí hoặc nghiên cứu KHCN của các quốc gia, trong đó quan trọng nhất là: Cơ quan Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) của Đức; Bộ Công nghệ Thông tin và Công nghệ (MIT) của Ấn Độ; Bộ KHCN (MOST) Trung Quốc; Viện Công nghệ Công nghiệp tiên tiến Quốc gia (AIST) Nhật Bản và Hội đồng Nghiên cứu Quốc gia (NRC) Canada...

Xingapo cũng tích cực tham gia vào các diễn đàn và tổ chức hợp tác KHCN đa phương, coi đó là nơi trao đổi và hình thành các chiến lược, chính sách và dự án KHCN cùng được quan tâm. Ngoài ra, các diễn đàn đó cũng tạo cơ hội quý báu để liên kết và trao đổi giữa các nhà nghiên cứu và quản lý của Xingapo với các đối tác nước ngoài.

Hợp tác quốc tế là môi trường rất quan trọng để phát triển nhân lực và nâng cao năng lực nội sinh vì nó tạo ra cơ hội học hỏi và chia sẻ kinh nghiệm với đồng nghiệp ngoài nước cũng như có dịp kiểm tra lại bản thân trước những tiến bộ mới nhất về KHCN của thế giới. Chính vì vậy, Xingapo luôn hoan nghênh mọi cơ hội hợp tác quốc tế hai bên cùng có lợi nhằm đưa KHCN tiến lên một trình độ cao hơn.

Trong hợp tác đa phương về KHCN, trọng tâm của Xingapo là các uỷ ban hoặc nhóm công tác đa phương về KHCN, trong đó có Uỷ ban KHCN ASEAN (COST) và Nhóm công tác về KHCN Công nghiệp (ISTWG) của APEC.

Nhóm công tác về KHCN Công nghiệp (ISTWG) của APEC là một trong số 13 nhóm công tác/chuyên gia được thành lập để tăng cường hợp tác giữa 21 nền kinh tế thành viên. APEC thừa nhận tầm quan trọng của KHCN đối với phát triển kinh tế, chất lượng cuộc sống, bảo vệ môi trường và xây dựng cơ sở hạ tầng công nghiệp cân đối. Các dự án của Nhóm ISTWG theo đuổi các mục tiêu: trao đổi cán bộ khoa học và phát triển nhân lực; trao đổi thông tin KHCN; xây dựng các dự án phối hợp nghiên cứu; cải tiến khuôn khổ chính sách-pháp luật và phục vụ phát triển bền vững. Hiện nay Xingapo tham gia vào 31 dự án của ISTWG, trong đó kể cả các hội nghị, hội thảo, triển lãm khu vực và nhiều hoạt động khác. Ngoài việc là cơ quan đầu mối của Xingapo tham gia vào nhóm ISTWG, A*STAR còn trực tiếp tham gia và huy động đại diện của các trường đại học, cơ quan nghiên cứu... tham gia các hoạt động hợp tác của APEC.

MALAIXIA

Quan điểm phát triển KHCN

Hiện nay, Malaixia đang nằm trong số những nước đang phát triển trên thế giới. Những năm gần đây, nền kinh tế Malaixia đã đạt được một số thành tựu đáng kể nhờ coi trọng phát triển KHCN. Vừa qua, Chính phủ Malaixia đã cho áp dụng một số chính sách cải tổ kết cấu hạ tầng thông tin và đào tạo nhân tài. Mục tiêu của chính sách phát triển KHCN của Malaixia hiện nay là nhằm đưa Malaixia vào hàng ngũ các nước tiên tiến vào những năm 2020, theo lời của Ngài Thủ tướng Malaixia Mahathir Biu Mohamad là: *"Xây dựng một xã hội khoa học và tiến bộ, một xã hội hướng về tương lai với tinh thần đổi mới, một xã hội không chỉ biết tiêu dùng công nghệ mà còn biết đóng góp cho nền văn minh KHCN của tương lai"*.

Coi trọng vai trò của KHCN

Ngay từ khi mới thành lập, Chính phủ Malaixia đã lấy quan điểm thúc đẩy phát triển KHCN làm một trong những tiền đề để phát triển đất nước. Trong Bản Tuyên Ngôn Rukunegara có nói: *"Đất nước Malaixia chúng ta xin nguyện sẽ xây dựng một xã hội tiến bộ, đi theo định hướng KHCN"*. Trong Hiến pháp năm 1945, Chính phủ đã trịnh trọng tuyên bố *"Nhà nước cam kết khuyến khích thúc đẩy phát triển KHCN"*. Quan điểm này lại được nhắc lại trong Hiến pháp năm 1978: *"Malaixia quyết tâm xây dựng một xã hội tiến bộ hướng vào một nền KHCN hiện đại"*.

Kế hoạch 5 năm lần thứ IV (1983-1987) đã ghi rõ: "Phát triển KHCN phải được gắn kết trong nỗ lực phát triển chung của đất nước, mọi nỗ lực phải hướng vào việc sử dụng có hiệu quả các công nghệ hiện có. Triết lý KHCN là công cụ quan trọng để thúc đẩy phát triển kinh tế và tiến bộ xã hội phải trở thành nguyên tắc cơ bản của mọi nỗ lực phát triển KHCN".

Quan điểm coi trọng phát triển KHCN còn được thể hiện rõ trong "Kế hoạch hành động quốc gia về phát triển công nghệ công nghiệp". Phát biểu về Bản kế hoạch này, Thủ tướng Mahathir Biu Mohamad nói: *"Trong một thế giới công nghệ cao, Malaixia không thể cam chịu bị tụt lại đằng sau. Chúng ta không thể đứng ở tuyến đầu"*.

của công nghệ hiện đại, nhưng chúng ta phải cố gắng bắt kịp, ít nhất là ở những lĩnh vực mà chúng ta xét thấy có những lợi thế nhất định. Chúng ta đã thông qua một kế hoạch quốc gia về công nghệ công nghiệp nhằm khẩn trương thực hiện nhiệm vụ vô cùng khó khăn đó". Mục tiêu của ông là nhằm tới: *"một nền kinh tế thành thực về công nghệ, có đầy đủ khả năng thích ứng đổi mới và đầu tư, một nền kinh tế có mức độ sử dụng công nghệ ngày càng tăng, phát triển theo hướng vươn tới những trình độ công nghệ ngày càng cao hơn".* Bản kế hoạch hành động này do Ủy ban soạn thảo kế hoạch hành động quốc gia về phát triển công nghệ công nghiệp - thuộc Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường (MOSTE) xây dựng và đã được Chính phủ Malaixia phê chuẩn. Trong bản kế hoạch, MOSTE đã đưa ra một số đột phá chiến lược như sau:

- Cung cấp đội ngũ lãnh đạo nhằm tăng cường cơ sở hạ tầng, thể chế và vật chất cho phát triển công nghiệp;
- Bảo đảm phổ cập và ứng dụng công nghệ rộng rãi; hoạt động NCPT phải được định hướng thị trường mạnh hơn nhằm thích nghi và cải tiến công nghệ;
- Xây dựng năng lực chuyên môn hóa trong các lĩnh vực công nghệ then chốt mới nảy sinh. Các công nghệ then chốt mới nảy sinh hiện nay sẽ là những công nghệ có tính phổ biến của ngày mai;
- Tăng cường các thể chế và cơ chế nhằm phát triển và nâng cao không ngừng trình độ chuyên môn, kỹ thuật cho nguồn nhân lực cơ bản. Cần có cách tiếp cận hệ thống đối với việc phát triển nguồn nhân lực quốc gia;
- Nâng cao trình độ nhận thức về vai trò và tầm quan trọng của KHCN nhằm tạo môi trường thuận lợi nhất cho sự phát minh, đổi mới và phát triển công nghệ.

Tiếp đó, trong Kế hoạch Triển vọng lần thứ II (1991-2000), mục tiêu của Chính phủ là "Biến KHCN thành một bộ phận cấu thành của kế hoạch hoá và phát triển kinh tế xã hội, đòi hỏi xây dựng năng lực công nghệ mang tính chiến lược, thúc đẩy một nền KHCN trong quá trình xây dựng một nền kinh tế công nghiệp hiện đại".

Tuy vậy, hiện nay, lĩnh vực khoa học cơ bản Malaixia vẫn còn yếu. Do vậy, đối với các công nghệ cao như công nghệ hạt nhân và linh kiện sản xuất máy vi tính, Malaixia vẫn còn phải dựa vào các nước tiên tiến. Chỉ riêng trong ngành điện tử, Malaixia vẫn phải nhập ngoại đến hơn 85% nguyên liệu bán thành phẩm. Nhiều linh kiện quan trọng không chế tạo được đã hạn chế đáng kể khả năng sáng tạo của Malaixia. Đây là nguyên nhân chính làm cho cán cân thương mại của nước này luôn bị thâm hụt trong mấy năm gần đây.

Xây dựng nguồn nhân lực KHCN

Hiện nay, Malaixia chỉ mới có 12.450 nhà khoa học và chuyên gia nghiên cứu; chiếm 0,7% dân số cả nước (tức là chỉ có 7 nhà khoa học/1 vạn dân), tỷ lệ này còn kém xa so với các nước công nghiệp mới (15 nhà khoa học/1 vạn dân). Chính vì vậy, Chính phủ Malaixia luôn coi trọng việc phát triển nhân tài cho đất nước. Điều này đã được thể hiện trong lời phát biểu của Thủ tướng Malaixia Mahathir Bui Mohamad ngày 17-6-1991: *"Trong chính sách phát triển mới,...các khía cạnh của chuyển dịch cơ cấu sẽ được nhấn mạnh hơn, đặc biệt là thông qua các chương trình phát triển nguồn nhân lực trong giáo dục, đào tạo"*. Trong Kế hoạch Triển vọng lần thứ II (1991-2000), Chính phủ đã đề ra mục tiêu: *"Đẩy mạnh phát triển nguồn nhân lực,... tạo lập một lực lượng lao động có năng suất và có kỷ luật. Chính phủ sẽ có kế hoạch trợ giúp thích đáng và sẽ tìm cách nâng cao trình độ chuyên môn về quản lý, bí quyết công nghệ và kỹ năng của người lao động"*.

Chính phủ Malaixia đã xác định đầu tư cho KHCN và bồi dưỡng đào tạo nhân tài là cái gốc tạo nên thành công của kinh tế tri thức. Đó cũng là chủ thể sản xuất, phân phối, truyền bá và ứng dụng tri thức. Còn giáo dục lại giữ vai trò cực kỳ quan trọng trong việc đào tạo bồi dưỡng nhân tài. Mấy năm nay, Chính phủ Malaixia rất chú trọng việc bồi dưỡng và sử dụng khai thác nhân tài bằng hàng loạt biện pháp cụ thể:

- Điều chỉnh lại phương châm giáo dục nhằm phát huy năng lực sáng tạo, khả năng quan sát, phân tích của học sinh;
- Đẩy mạnh giáo dục công nghệ thông tin, triển khai chương trình phổ cập tin học cho tất cả mọi học sinh từ năm 2000 trở đi;

- Coi trọng bồi dưỡng nghiệp vụ. Chính phủ Malaixia quyết định hàng năm sẽ tính 16% tổng chi phí của toàn bộ nền kinh tế cho giáo dục, trong 16% này trích ra 25% dành cho công tác bồi dưỡng tin học;
- Rút ngắn thời gian đào tạo đại học, từ 4 năm trước đây rút xuống còn 3 năm, nhằm tạo điều kiện cho dân chúng có cơ hội tiếp cận với giáo dục đại học;
- Phát triển kết cấu hạ tầng thông tin.

Thủ tướng Mahathir Bui Mohamad nói: "Trong kỷ nguyên thông tin mà chúng ta đang sống, xã hội Malaixia phải trở thành một xã hội giàu có về thông tin. Không phải ngẫu nhiên mà ngày nay không có một nước giàu có và phát triển nào lại là một nước nghèo về thông tin và cũng không có một nước giàu có về thông tin nào lại là một nước nghèo và kém phát triển". Ngài Thủ tướng còn nhấn mạnh: "Mục tiêu của chúng ta là phải đảm bảo xây dựng một nền kinh tế có sức cạnh tranh, trong đó có một trong những đặc điểm là được vận hành bởi sức mạnh trí tuệ, kỹ năng và sự siêng năng khi nắm giữ quyền sở hữu một tài sản thông tin phong phú với nhận biết đầy đủ là phải làm gì và làm như thế nào".

Từ đầu những năm 90, Malaixia đã bắt đầu xây dựng kế hoạch chuyển đổi từ nền kinh tế chủ yếu dựa vào nhân lực sang kinh tế tri thức. Muốn vậy, đòi hỏi phải xây dựng được một kết cấu hạ tầng hoàn chỉnh về thông tin. Để cải tổ kết cấu hạ tầng KHCN, Chính phủ Malaixia đặt trọng điểm vào việc phát triển cơ sở thông tin và các khu công nghệ cao.

Năm 1996, Chính phủ Malaixia đã phê duyệt dự án "*Công nghệ thông tin quốc gia*". Mục tiêu trọng tâm là phát triển khoa học nhân văn, tin học cơ bản và tin học ứng dụng; đưa công nghệ thông tin trở thành động lực mới để thúc đẩy kinh tế phát triển. Trong khuôn khổ kế hoạch này, mức đầu tư cho công nghệ thông tin sẽ tăng đều đặn 20% mỗi năm so với 5 năm trước (1996-2000). Trong 2 năm 1996-1997, Malaixia đã đầu tư cho việc phát triển công nghệ thông tin đến 1,918 tỷ USD. Ngoài ra, Chính phủ Malaixia cũng quyết định mở rộng ngành bưu điện, nâng cấp toàn bộ hệ thống cáp quang hiện nay. Một cố gắng nữa của Chính phủ là việc xây dựng "Mạng Malaixia" trên cơ sở "12 thành phố tri thức" và một Siêu hành lang đa phương tiện được nối mạng với xa lộ thông tin toàn cầu.

Chương trình phát triển kết cấu hạ tầng KHCN của Malaixia còn bao gồm một kế hoạch phát triển các khu công nghệ cao. Các khu công nghệ cao ở Malaixia sẽ là những tế bào của nền kinh tế. Nó tập hợp các xí nghiệp, trường đại học, viện nghiên cứu thành một hệ thống nhất và là khâu quan trọng để biến công nghệ cao thành một ngành kinh tế thực thụ. Không dừng lại ở đó, Chính phủ Malaixia cũng đang hợp tác với Chính phủ Xingapo hợp tác để xây dựng khu công nghệ của 2 nước.

Chính sách KHCN

Năm 1997, GDP của Malaixia tăng 7,8%, nhưng năm 1998 đã bị tụt xuống mức 7%. Để ứng phó với cuộc khủng hoảng tài chính châu Á năm 1997, Malaixia đã đề ra các quy định đối với các ngành tài chính và ngân hàng nhằm không để xảy thêm những sự đột biến hoặc bất trắc mới. Nhờ những qui định này, các thị trường tài chính của Malaixia đã dần dần dành lại vị trí đã mất vào năm 1998 và 1999. Năm 1999, tỷ lệ tăng trưởng GDP đã giành lại động lực, đạt 5,42%.

Năm 1998, tổng chi phí NCPT của Malaixia là 265 triệu USD, bằng 0,199% GDP, trong đó chi phí của các doanh nghiệp chiếm gần 75% (195 triệu USD).

Malaixia vẫn tiếp tục chiến lược kinh tế dài hạn là chú trọng mạnh mẽ đến việc chuyển các ngành dựa chủ yếu vào nhân lực thành những ngành dựa chủ yếu vào công nghệ cao và vốn. Để thực hiện mục tiêu trở thành "hành lang công nghệ cao ở châu Á", Malaixia đã lập ra một "Siêu hành lang đa phương tiện" (MSC) để biến đất nước từ một trung tâm sản xuất sang trung tâm công nghệ cao của khu vực theo như kế hoạch kinh tế lần thứ 7 (1995-2000) đề ra. Tiến trình này diễn ra đã chậm hơn so với yêu cầu vì tác động của cuộc khủng hoảng tài chính 1997-1998 và số lượng đầu tư trực tiếp nước ngoài cũng ít hơn dự kiến. Có khoảng 360 công ty, trong đó 60% là của Malaixia, đã ký hợp đồng tham gia MSC, nhưng không phải tất cả đều đã đi vào hoạt động. Các công ty phải hứa thực hiện các hoạt động NCPT ở hành lang này để bù lại việc đã được hưởng sự giảm thuế thu nhập 10 năm và các lợi ích khác. Những trở ngại phát sinh bao gồm việc không có đủ lượng vốn mạo hiểm để tài trợ cho các công ty của MSC nhìn chung không phải đem lại tăng trưởng kinh

tế. Ngân sách 2001 của Malaixia bao gồm những kế hoạch mới để đẩy mạnh phát triển CNTT.

Chương trình "Tầm nhìn 2020" của Malaixia đã nhấn mạnh tầm quan trọng của KHCN đối với việc công nghiệp hoá đất nước và sức cạnh tranh toàn cầu. Một dự án MSC là Cảng hàng không quốc tế Kuala Lumpur. Những dự án khác là xây dựng một Trung tâm hành chính mới Putrajaya, nơi sẽ áp dụng khái niệm Chính phủ điện tử và thành phố thông minh với những ngành công nghiệp đa phương tiện, các trung tâm NCPT, một trường đại học đa phương tiện và một trụ sở điều hành các công ty đa quốc gia.

Với động cơ và tham vọng lớn lao của mình và trên 2 tỷ USD đã được đầu tư cho đến nay để phấn đấu đến đầu những năm 2000, nền kinh tế Malaixia sẽ trở thành một nền kinh tế phát triển đầy đủ, Malaixia cố gắng thúc đẩy các ngành đi lên bằng công nghệ cao và tạo ra những bước tiến lớn nhằm thiết lập vị thế của mình. Malaixia ý thức được sự cần thiết phải đi theo hướng này vì đang mất đi ưu thế cạnh tranh về nguồn nhân lực giá rẻ so với các nước như Trung Quốc, Việt Nam và Ấn Độ.

Các kế hoạch nghiên cứu và phát triển công nghệ cao gồm có: "*Kế hoạch Tương lai*" và "*Tầm nhìn 2020*"

Malaixia là một trong những nước ở Đông Nam Á dẫn đầu trong việc thực hiện công nghệ cao. Nền kinh tế Malaixia đang phát lên. Tốc độ tăng trưởng bình quân của GDP là 8,7% từ năm 1989 đến 1993. Vì nền kinh tế tiếp tục tăng trưởng nên mức tiêu dùng và sức mua cũng tăng theo. Năm 1994, GDP đã đạt tới 3.500 USD/1 người. Tổng chi phí trong nước cho NCPT lên tới gần 214,9 triệu USD, tức là 0,37% GDP.

Vì mức tăng trưởng kinh tế và công nghiệp hoá cao, sự tăng trưởng của Malaixia chủ yếu là từ xuất khẩu hàng hoá. Malaixia là nhà xuất khẩu nhiều sản phẩm điện tử và hiện nay là nhà sản xuất đứng thứ ba thế giới về các chip bán dẫn. Sự tăng trưởng kinh tế, nguồn nhân lực có kỹ năng, môi trường kinh doanh toàn thể, sự ổn định chính trị và sự có mặt của các hãng điện tử đa quốc gia hùng mạnh-tất cả những yếu tố đó tiếp tục hấp dẫn đầu tư vào công nghệ cao và hợp tác công nghệ.

"Kế hoạch Tương lai" được phác thảo lần 2 và "Tầm nhìn 2020" thừa nhận tầm quan trọng của KHCN đối với các nỗ lực công nghiệp hoá đất nước và sức cạnh tranh trên toàn cầu. Ngoài ra, theo Kế hoạch thứ 6 của Malaixia (1990-1995), Chính phủ phân bổ 234 triệu USD cho các hoạt động NCPT thuộc Chương trình IRPA (Đẩy mạnh hoạt động nghiên cứu ở những lĩnh vực ưu tiên). Kế hoạch thứ 7 của Malaixia (1995-2000) tổ chức một quá trình đấu thầu cho các dự án NCPT và cố gắng đảm bảo để các dự án đó có liên quan nhiều hơn tới ngành công nghiệp. Malaixia đã đầu tư trên 90 triệu USD cho công nghệ môi trường. Công nghệ chăm sóc sức khoẻ là một lĩnh vực ưu tiên nữa để Chính phủ tài trợ.

Hợp tác quốc tế

Giống như một số nước ASEAN (Thái Lan, Philippin, Indônêxia và Việt Nam), công tác quản lý Nhà nước về KHCN nói chung và về hợp tác quốc tế về KHCN nói riêng ở Malaixia được giao cho một cơ quan cấp bộ thay mặt Chính phủ đảm đương.

Bộ KHCNMT Malaixia, bắt nguồn từ Bộ Công nghệ, Nghiên cứu và Chính quyền địa phương (thành lập từ năm 1973) sau khi được đổi tên vào năm 1976, là cơ quan quản lý nhà nước về KHCN và hợp tác quốc tế về KHCN của Malaixia. Bộ có nhiệm vụ chung là xúc tiến trình độ KHCN để đảm bảo sức cạnh tranh quốc tế, đồng thời bảo vệ và quản lý môi trường phục vụ phát triển bền vững. Từ khi được thành lập đến nay, Bộ đã có nhiều nỗ lực nhằm nâng cấp năng lực phát triển KHCN của Malaixia bằng cách tập trung vào các lĩnh vực có nhiều tiềm năng đạt được phát triển kinh tế mạnh mẽ phù hợp với các mục tiêu và chiến lược nêu trong các bản kế hoạch phát triển kinh tế-xã hội của đất nước. Trong sự nghiệp đó, hợp tác quốc tế về KHCN được giữ một vai trò quan trọng.

Ban Hợp tác quốc tế của Bộ KHCNMT Malaixia, được tách riêng ra từ năm 1991, có vai trò hỗ trợ thực hiện các chương trình, dự án hợp tác quốc tế của Bộ. Nhiệm vụ của Ban là xây dựng, hỗ trợ và điều các quan hệ hợp tác KHCN với nước ngoài và các tổ chức quốc tế nhằm tăng cường hợp tác và tạo điều kiện chuyển giao công nghệ trong các lĩnh vực KHCNMT. Ban tiến hành các hoạt động theo các loại chương trình hợp tác được phân chủ yếu thành: các chương trình hợp tác song phương; các chương trình hợp tác KHCN ASEAN và các chương trình hợp tác đa phương khác.

Nhằm phục vụ cho các mối liên kết kinh tế, các đối tác chủ yếu trong hợp tác quốc tế về KHCN của Malaixia hiện nay là Nhật Bản, CHLB Đức, Ôxtrâyliia, Niu Dilân, Hungari, Ấn Độ, Trung Quốc, Hàn Quốc, Nga... Với các đối tác này, từ năm 1985 đến nay Malaixia đã ký các Hiệp định hoặc Biên bản hợp tác song phương về KHCNMT làm công cụ pháp lý để tiến hành các hoạt động hợp tác. Một số ví dụ cụ thể về hợp tác song phương giữa Malaixia với các đối tác nói trên có thể kể ra như sau.

Hiệp định hợp tác song phương **Malaixia - Niu Dilân** đã được ký sau khi Bộ trưởng KHCNMT Malaixia đi thăm và làm việc tại Niu Dilân, tháng 8/1994. Ủy ban hỗn hợp họp đều đặn 18 tháng một lần để xác định các lĩnh vực ưu tiên và thông qua các dự án. Bốn lĩnh vực ưu tiên hiện nay đã xác định là: Công nghệ Sinh học, Công nghệ Thông tin, Vật liệu tiên tiến và Công nghệ Môi trường. Các vấn đề cụ thể được ưu tiên trong Công nghệ Sinh học là phòng chống sâu bệnh, giống quả nhiệt đới, cấy phôi gia súc, giống con, vacxin, thực phẩm, gia vị và thức ăn gia súc. Đối với vật liệu tiên tiến-vật liệu mới (polime dẫn điện, vật liệu sinh học, composit...) và đảm bảo chất lượng, hiệu quả sản phẩm công nghiệp (áp dụng phương pháp đồng vị). Các ưu tiên trong lĩnh vực Công nghệ Môi trường gồm: Chất lượng nước uống, Quản lý hệ sinh thái, Đào tạo về quản lý tài nguyên trên cạn và Quản lý thuốc trừ sâu. Công nghệ Thông tin: Xây dựng Trung tâm ảo Chuyển giao tri thức và Hệ mô hình dự báo lở sạt đất.

Hiệp định hợp tác song phương **Malaixia - Hungari** đã được ký trong chuyến đi thăm Malaixia của Thủ tướng Hungari, tháng 4/1997. Sau đó, Ủy ban hỗn hợp đã họp 2 lần trong năm để thống nhất về các lĩnh vực hợp tác như Đào tạo nhân lực, Công nghệ Thông tin, Công nghệ Sinh học, Vật liệu tiên tiến và Công nghệ Môi trường.

Hội thảo **Malaixia - Na-uy** về hợp tác KHCN giữa hai nước nhằm thảo luận các mối quan tâm chung có thể cùng hợp tác. Kết quả đã xác định được bốn nhóm vấn đề ưu tiên gồm: Công nghệ đào hầm, Công nghệ Môi trường, Công nghệ Thông tin và Công nghệ nuôi trồng Thủy sản.

Về hợp tác đa phương, Malaixia là một trong những thành viên ban đầu của Ủy ban KHCN ASEAN (COST) đồng thời tích cực

tham gia vào tất cả các hoạt động hợp tác đa phương của khu vực trong khuôn khổ COST và 9 Tiểu ban trực thuộc. Malaixia cũng là thành viên tích cực của nhiều tổ chức quốc tế như UNESCO, ASCA, Hội đồng Khoa học của Cộng đồng Anh (CSC), Quỹ đạo Hồi về KHCN và phát triển, Trung tâm KHCN của các nước Không liên kết... cũng như nhiều chương trình, dự án hợp tác quốc tế trong lĩnh vực KHCNMT.

THÁI LAN

Quan điểm phát triển KHCN

Hiện nay, Thái Lan là một nước đang phát triển trong khu vực Đông Nam Á. Những năm gần đây, Chính phủ Thái Lan chủ trương xây dựng một nền kinh tế định hướng thị trường và khuyến khích đầu tư nước ngoài. Chính sách này đã thúc đẩy nền kinh tế phát triển, tạo việc làm và chuyển giao công nghệ. Thành công của các chính sách này đã giúp Thái Lan có được tốc độ tăng trưởng kinh tế trung bình hàng năm đạt gần 10% trong giai đoạn 1983 - 1993.

Kế hoạch của Thái Lan trong phát triển KHCN là chú trọng phát triển nhân lực khoa học, chuyển giao công nghệ, NCPT, xây dựng kết cấu hạ tầng KHCN.

Tuy vậy, nền KHCN của Thái Lan hiện nay vẫn kém phát triển. Các doanh nghiệp chủ yếu vẫn sử dụng công nghệ của nước ngoài để đổi mới công nghệ sản xuất. Hoạt động nghiên cứu trong nước vẫn chưa gắn kết với công nghệ nước ngoài. Thiếu sự phối hợp giữa viện nghiên cứu, trường đại học và doanh nghiệp. Thiếu hụt nghiêm trọng đội ngũ kỹ sư thực hành, cán bộ công nghệ và công nhân kỹ thuật trong khu vực công nghiệp.

Coi trọng phát triển KHCN

Chính phủ Thái Lan có nhận thức rất sớm về tầm quan trọng của KHCN đối với công cuộc phát triển đất nước. Các cơ sở nghiên cứu KHCN ở Thái Lan đã được xây dựng từ rất sớm, như Viện Nghiên cứu KHCN được thành lập năm 1963; Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường (KHCNMT) được thành lập năm 1979. Năm 1985, 3 trung tâm nghiên cứu với trang thiết bị khá hiện đại về công nghệ gen và công nghệ sinh học, công nghệ vật liệu và kim loại, công nghệ điện tử và máy tính đã ra đời. Năm 1992, Quỹ Nghiên cứu Thái Lan được thành lập.

Để phát triển năng lực KHCN của đất nước, Bộ KHCNMT Thái Lan đã đề ra và triển khai chính sách trong 4 lĩnh vực: chuyển giao công nghệ, NCPT, thông tin KHCN và xây dựng đội ngũ cán bộ KHCN. Bốn lĩnh vực này hướng tới việc thực hiện 5 chính sách công nghệ sau đây:

- Các ứng dụng triển khai công nghiệp trong đó có các ngành công nghiệp cơ bản như hóa chất, luyện kim, điện tử...;
- Các ứng dụng triển khai trong nông nghiệp như công nghệ sinh học, kỹ thuật gen;
- Các ứng dụng trong ngành năng lượng để tạo ra các nguồn năng lượng tái tạo như thủy điện, năng lượng gió và năng lượng mặt trời;
- Các ứng dụng trong việc bảo vệ môi trường và sử dụng hợp lý tài nguyên;
- Các ứng dụng để phát triển tiềm lực quốc phòng.

Năm 1991, Chính phủ Thái Lan đã thành lập Cơ quan Phát triển KHCN Quốc gia để điều phối các hoạt động nghiên cứu KHCN. Nhiệm vụ chính là hỗ trợ hoạt động NCPT các hướng KHCN ưu tiên của quốc gia như công nghệ gen, công nghệ sinh học; công nghệ vật liệu và kim loại, công nghệ điện tử và máy tính; thúc đẩy phát triển nguồn nhân lực KHCN; thương mại hóa các kết quả nghiên cứu trong nước và hỗ trợ tăng cường năng lực công nghệ cho khu vực tư nhân. Ngoài ra, còn có Hội đồng Chính sách KHCN Quốc gia. Các thành viên của Hội đồng gồm đại diện cho các nhà khoa học, các cơ quan quản lý tổng hợp của Nhà nước và doanh nghiệp: Chủ tịch Hội đồng là một nhà khoa học do Thủ tướng Chính phủ bổ nhiệm.

Xây dựng nguồn nhân lực KHCN

Một vấn đề quan trọng mà một nước đang phát triển như Thái Lan đang phải đương đầu là phát triển nguồn nhân lực để tạo ra, tiếp thu và thích nghi các kỹ năng công nghệ nhập ngoại phù hợp với môi trường KT-XH của đất nước. Mặc dù Thái Lan có số cán bộ khá lớn trong các trường đại học, các cơ quan của Chính phủ và khu vực tư nhân nhưng số cán bộ khoa học vẫn còn ít so với các nước khác có trình độ phát triển công nghệ cao hơn.

Các biện pháp mà Chính phủ Thái Lan đã tiến hành để tăng cường đội ngũ cán bộ kỹ thuật bao gồm:

- Xúc tiến các chương trình đào tạo chuyên môn nghề nghiệp, nâng cao tay nghề cho công nhân, cũng như cải tiến chất lượng nguồn nhân lực để đáp ứng yêu cầu thị trường nhân lực;

- Tiến hành phát triển về trí lực và vật lực cho nhân dân thông qua cung cấp đầy đủ các dịch vụ giáo dục và y tế để tạo nên những con người vừa có kiến thức, tay nghề vừa có sức khỏe;
- Tiến hành các khoá đào tạo chuyên môn ngắn hạn cung cấp cho nông dân có kiến thức đầy đủ để nâng cao năng suất và phát triển thị trường, qua đó cải thiện mức sống của họ.

Chính sách phát triển KHCN

Chính phủ Thái Lan có nhận thức rất sớm về tầm quan trọng của KHCN đối với công cuộc phát triển đất nước. Từ năm 1956 đã thành lập Hội đồng Nghiên cứu Quốc gia (The National Research Council Thailand - CRCT); năm 1963 đã thành lập Viện Nghiên cứu KHCN (Thailand Institute of Scientific and Technological Research - TISTR); năm 1979 thành lập Bộ KHCN và Năng lượng (sau đổi thành Bộ KHCN và Môi trường). Năm 1985 với sự tài trợ của Mỹ đã thành lập 3 trung tâm nghiên cứu với trang thiết bị khá hiện đại về công nghệ gen và công nghệ sinh học, công nghệ vật liệu và kim loại, công nghệ điện tử và máy tính (dự án có vốn đầu tư là 50 triệu USD). Năm 1992, thành lập Quỹ Nghiên cứu Thái Lan. Mặc dù vậy, Chính phủ Thái Lan mới chỉ đầu tư cho NCPT chừng 0,2% GDP (trong đó phân đầu tư từ khu vực tư nhân chỉ chiếm 10%). Tỷ lệ các kết quả nghiên cứu được áp dụng trong thực tiễn còn chiếm một tỷ lệ thấp; các doanh nghiệp không tin vào các kết quả nghiên cứu trong nước và chủ yếu vẫn sử dụng kênh nhập công nghệ của nước ngoài để đổi mới công nghệ sản xuất; chưa gắn kết giữa hoạt động nghiên cứu trong nước và nhập công nghệ nước ngoài. Các viện nghiên cứu và trường đại học không có tác dụng hỗ trợ thiết thực cho các doanh nghiệp trong khâu lựa chọn, thích nghi, làm chủ và cải tiến công nghệ nhập; thiếu hụt nghiêm trọng đội ngũ kỹ sư thực hành, cán bộ công nghệ và công nhân kỹ thuật trong khu vực công nghiệp. Một trong những nguyên nhân là trong chính sách kinh tế, Chính phủ vẫn thiên về bảo hộ những ngành công nghiệp non trẻ, không thúc ép các doanh nghiệp đối mặt với cạnh tranh cho nên họ không quan tâm đến việc đầu tư cho NCPT và đổi mới công nghệ sản xuất. Trong chính sách đầu tư, Chính phủ vẫn thiên về tăng cường cơ sở vật chất cho khu vực các viện nghiên cứu của Nhà nước, mà chưa có những biện pháp cụ thể để hỗ trợ các doanh nghiệp tăng cường năng lực nghiên cứu, tiếp thu công nghệ trong sản xuất. Mặt khác cách tiếp

cận nghiên cứu của cộng đồng KHCN, bao gồm các viện nghiên cứu Nhà nước, trường đại học vẫn rập khuôn cách đi của các nước phát triển, có nghĩa là vẫn bắt đầu từ nghiên cứu cơ bản, nghiên cứu ứng dụng, NCPT, sản xuất thử nghiệm với tham vọng đưa ra những công nghệ của riêng mình, không hướng vào hỗ trợ các doanh nghiệp trong khâu lựa chọn, tiếp thu và làm chủ công nghệ. Chính vì vậy, không có sự gắn kết, bổ sung cho nhau giữa hoạt động NCPT trong nước và nhập công nghệ của khu vực doanh nghiệp.

Để khắc phục những tồn tại nêu trên, trong những năm gần đây Thái Lan đã thực hiện một số biện pháp điều chỉnh. Năm 1991, Chính phủ Thái Lan đã thành lập Cơ quan Phát triển KHCN Quốc gia (The National Science and Technology Development Agency - NSTDA) để điều phối các hoạt động nghiên cứu KHCN và Quỹ Nghiên cứu Thái Lan (Thailand Research Fund) (1992).

NSTDA là cơ quan nghiên cứu KHCN cũng đồng thời là cơ quan tài trợ của Nhà nước. Để xây dựng tiềm lực KHCN quốc gia, nhiệm vụ chính của NSTDA là hỗ trợ hoạt động NCPT theo các hướng KHCN ưu tiên của quốc gia gồm:

- Công nghệ gen và công nghệ sinh học;
- Công nghệ vật liệu và kim loại;
- Công nghệ điện tử và máy tính;
- Thúc đẩy phát triển nguồn nhân lực KHCN;
- Thương mại hóa các kết quả nghiên cứu trong nước và hỗ trợ tăng cường năng lực công nghệ cho khu vực và tư nhân.

Quĩ Nghiên cứu Thái Lan được thành lập với qui chế tổ chức và hoạt động hoàn toàn độc lập và tự chủ với mức tài trợ ban đầu của Nhà nước là 2 tỷ Bat (80 triệu USD). Quĩ Nghiên cứu Thái Lan hoạt động dưới sự điều hành của Hội đồng Chính sách KHCN Quốc gia. Các thành viên của Hội đồng gồm đại diện cho các nhà khoa học, các cơ quan quản lý tổng hợp của Nhà nước và doanh nghiệp: Chủ tịch Hội đồng là một nhà khoa học do Thủ tướng Chính phủ bổ nhiệm.

Dự án nghiên cứu về các công nghệ chủ chốt tương lai

1. Mục đích

Mục đích Dự án là xác định phương hướng của các xu hướng KHCN của Thái Lan cùng với mối quan hệ của chúng với những ưu tiên và trở ngại về kinh tế - văn hoá - xã hội.

2. Lĩnh vực quan tâm

Các lĩnh vực nghiên cứu thuộc Dự án bao gồm 6 lĩnh vực công nghệ lớn chắc chắn có tác động đến sự phát triển kinh tế - xã hội, đó là:

1. Công nghệ sinh học;
2. Công nghệ y-sinh;
3. Điện tử và máy tính (phần cứng);
4. Điện tử và máy tính (phần mềm);
5. Vật liệu và công nghệ kim loại;
6. Giao thông, năng lượng và công nghệ môi trường.

3. Các kịch bản

Kịch bản biến đổi công nghệ cần thiết cho sự phát triển của đất nước được tổng hợp từ kết quả nghiên cứu đánh giá của nhóm nghiên cứu và thông tin thu thập được. Để kết luận, việc đánh giá có thể được dự tính theo 5 điều kiện liên quan chủ yếu sau đây:

- (1) Tăng tỷ lệ thu nhập của người nông dân, bằng cách sử dụng các phương pháp định hướng công nông nghiệp;
- (2) Tăng mối quan tâm trong việc làm sáng tỏ các chức năng sinh học, từ con người, cây trồng, vi sinh và vật nuôi;
- (3) Tăng khả năng cạnh tranh công nghiệp;
- (4) Xây dựng chiến lược sản xuất công nghiệp trị giá gia tăng cùng với chiến lược công nghiệp dựa trên cơ sở tri thức;
- (5) Tăng cường tiếp cận công nghệ thông tin trong tất cả các nhóm dân cư trên toàn quốc.

4. Kết quả

Quyết định của nhóm nghiên cứu về công nghệ chủ chốt tương lai được xem là quan trọng đối với Thái Lan như sau:

Cho thời kỳ 1996-2000

- Công nghệ liên quan đến phân tích và chuẩn đoán vật liệu;
- Công nghệ lên men;
- Chăn nuôi và trồng cây bằng mô và tế bào;
- Công nghệ hồ bột;
- Công nghệ sản xuất vacxin và thuốc điều trị bệnh AIDS;
- Công nghệ chống ăn mòn đường ống dẫn nhiên liệu;
- Tái chế nhựa chịu nhiệt và kim loại;
- Chế tác đá quý;
- Hệ thống viễn thông có liên quan đến điện thoại;
- Thiết bị thu vệ tinh;
- Vi điện tử học;
- Hệ thống thông tin địa lý;
- Phòng máy tính và lập mô hình;
- Bảo toàn năng lượng;
- Nam châm và nam châm siêu dẫn.

Cho thời kỳ 2000-2006:

- Máy gia tốc hạt;
- Công nghệ gen;
- Phân vi sinh và thuốc trừ dịch hại;
- Hadrontherapy;
- Chiết xuất và sử dụng cây dược liệu;
- Sửa đổi bề mặt bằng ion và plasma;
- Pin mặt trời đa tầng;
- Thiết bị chuyển mạch quang học;
- Sợi quang;
- Truyền tin bằng máy tính;
- Lập mô hình máy tính cho sản xuất nông nghiệp và các hệ thống môi trường;
- Xử lý ngôn ngữ tự nhiên bằng máy tính;
- Công nghệ than sạch;
- Tàu hoả cao tốc.

Cho thời kỳ 2006-2010:

- Phát xạ xincrôtron;
- Vi cơ học;
- Robot;
- Phần tử nhạy sinh học;
- Thiết kế các tác nhân được phẩm dựa vào cấu trúc kháng thể;
- Sản xuất protein;
- Gốm xây dựng không nung;
- Hợp kim nhẹ cho các phương tiện vận tải;
- Vật liệu siêu dẫn;
- Lưu trữ dữ liệu quang học;
- Điện tử học nanô;
- Truyền dữ liệu không đồng bộ;
- Pin nhiên liệu;
- Phương tiện đi lại dùng điện;
- Năng lượng hạt nhân.

45 công nghệ tương lai được coi là quan trọng đối với sự phát triển của đất nước, được lựa chọn bằng cách sử dụng phương pháp Delphi. Kết quả của thủ tục này phụ thuộc vào sự thừa nhận là với một chiến lược xây dựng tốt, với các điểm mạnh của công nghiệp dựa vào công nghệ, thì việc quản lý và quyết định chính sách của Chính phủ trong việc hỗ trợ xây dựng cơ bản và quản lý kỹ thuật cần phải liên tục và có hệ thống, đặc biệt, trong khuôn khổ thu thập kiến thức cơ bản, có tầm quan trọng hàng đầu cho việc phát triển lâu dài. Chỉ bằng cách xem xét nghiêm túc nhân lực và hệ thống tài trợ mới có thể làm cho đất nước sử dụng công nghệ như nền tảng của sự phát triển.

Hợp tác quốc tế

Khoa học và công nghệ hiện đại bắt đầu đến với Thái Lan từ giữa thế kỷ XIX - đầu thế kỷ XX. Người Thái hăng hái tiếp thu nền khoa học phương Tây ngay từ lúc đầu, từ thời vua Rama IV, còn gọi là vua Mongkut (1851-1868), được mệnh danh là “Cha đẻ của nền khoa học Thái”. Nhờ sự phát triển của ngành trồng lúa xuất khẩu

gạo và khai khoáng, nên một số tiến bộ công nghệ nhỏ nhỏ đã được triển khai, áp dụng.

Từ sau Chiến tranh thế giới lần thứ 2, nền kinh tế nói chung và KHCN nói riêng của Thái Lan bắt đầu phát triển mạnh cùng với việc thực hiện các kế hoạch 5 năm. Bốn kế hoạch 5 năm đầu tiên (1962-1981) đã tập trung xây dựng cơ sở hạ tầng về giao thông vận tải, công nông nghiệp và y tế. Kết quả là Bộ Khoa học, Công nghệ và Năng lượng đã được thành lập vào năm 1979, đồng thời vai trò của khoa học và công nghệ đối với phát triển quốc gia được chính thức thừa nhận trong Kế hoạch Phát triển kinh tế và xã hội quốc gia lần thứ 5 (1982-1986). Năm 1992, để theo kịp tiến triển của tình hình và yêu cầu cấp bách về bảo vệ tài nguyên và môi trường trong nước, Bộ Khoa học, Công nghệ và Năng lượng được cải tổ, tăng cường và đổi tên thành Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường (MOSTE) như hiện nay.

Hoạt động KHCN theo kiểu hiện đại của Thái Lan có lẽ đã bắt nguồn từ đầu thế kỷ này cùng với việc thành lập trường đại học đầu tiên mang tên vua Chulalongkorn (đã mở đầu quá trình cải cách theo kiểu Minh Trị) năm 1916. Tuy nhiên, hợp tác quốc tế đã sớm có vai trò hết sức quan trọng trong sự nghiệp cải cách nền giáo dục và hành chính của nước này. Năm 1921, chương trình viện trợ đầu tiên của Mỹ đã bắt đầu hoạt động với tài trợ của Quỹ Rockefeller cho Trường Y Hoàng gia mà sau này trở thành trường Đại học thứ hai của Thái Lan (trường Đại học Mahidol). Thập kỷ 1950, 1960 chứng kiến sự thành lập các trường đại học tiếp theo tại các tỉnh ngoài Băng Cốc: Chiang Mai, Songkhla và Khon Kaen, rồi Học viện Công nghệ mang tên vua Mongkut (có 3 phân viện). Tổng cộng hiện nay ở Thái Lan có khoảng 20 trường đại học giảng dạy về khoa học và công nghệ, chưa kể Học viện Công nghệ châu Á (AIT) nổi tiếng là nơi tiến hành đào tạo và nghiên cứu về công nghệ và các ngành khoa học liên quan cho 15 nước thành viên ở trong và ngoài châu Á.

Ngoài vấn đề nhân lực phù hợp, chính phủ Thái Lan cũng nhận thức được vai trò quyết định của đảm bảo tài chính đối với KHCN, thể hiện bằng việc thành lập Hội đồng Nghiên cứu Quốc gia (National Research Council - NRC) từ năm 1956. Tuy nhiên, để tăng mức đầu tư cho khoa học, đến thập kỷ 1980 Thái Lan đã xây dựng các chương trình tài trợ đặc biệt do các trung tâm khoa học quốc gia

quản lý, đồng thời thông qua vận động hợp tác quốc tế thành lập Chương trình phát triển KHCN Mỹ-Thái Lan trị giá 50 triệu đô la Mỹ thời đó vào năm 1985. Việc thành lập Cơ quan phát triển KHCN quốc gia (NSTDA) vào tháng 12/1991 để chăm lo cho các ngành KHCN mũi nhọn, cùng với Quỹ Nghiên cứu của Thái Lan (Thailand Research Fund - TRF) được thành lập sau đó để hỗ trợ cho khoa học cơ bản, khoa học xã hội và nhân văn đã tạo thành một hệ thống các cơ quan cấp kinh phí tương đối hoàn chỉnh cho nghiên cứu và triển khai trong nước.

Vai trò của hợp tác quốc tế về KHCN đối với Thái Lan như một nước đang phát triển được thể hiện bởi mối quan hệ qua lại giữa KHCN của một doanh nghiệp, một quốc gia với nền KHCN chung trên thế giới. Đó là mối quan hệ tương hỗ giữa một tập hợp con với một tập hợp lớn, trong đó hệ thống KHCN quốc gia là vật mang, phương tiện chuyển tải tri thức của nhân loại đối với sản xuất và đời sống trong nước. Chính năng lực của hệ thống quốc gia đó, cùng với các điều kiện, môi trường, chính sách phù hợp sẽ quyết định hiệu quả của hoạt động tiếp thu các thành tựu KHCN của thế giới.

Theo đánh giá chung, hiện nay Thái Lan đang ở mức đứng đầu nhóm các nước phát triển bậc trung, đang chuyển sang nhóm các nước tiên tiến, công nghiệp hoá. Thí dụ, Thái Lan cùng với Malaixia được xếp hàng trong số 5 nước đứng đầu của 173 nước trên thế giới có chỉ số phát triển nhân văn cao nhất từ năm 1962 đến 1992. Nếu khắc phục được tình hình khó khăn do cuộc khủng hoảng tài chính châu Á từ năm 1997 đến nay, có thể chỉ trong vài năm nữa Thái Lan sẽ trở thành một nước công nghiệp mới (NIC), đuổi kịp các nước tiên tiến.

PHILIPPIN

Chính sách KHCN

Trước khi xảy ra cuộc khủng hoảng tài chính ở châu Á, các nền kinh tế mới nổi ở khu vực này đã có những chính sách và hoạt động nhằm xây dựng các năng lực nội sinh thông qua đầu tư nước ngoài, phát triển nguồn nhân lực và các chương trình đào tạo công nghiệp và cấp kinh phí cho NCPT ở các lĩnh vực được lựa chọn. Mặc dù các hoạt động và đầu tư phần nào bị thu hẹp lại, nhưng vẫn có sự thừa nhận mối quan hệ giữa KHCN và tăng trưởng kinh tế.

Trước đây, Philippin dựa vào nông nghiệp và công nghiệp nhẹ để phát triển kinh tế. Chính phủ Philippin ngày càng ý thức được tầm quan trọng của việc có được một cơ sở KHCN mạnh. Tuy nhiên, các nỗ lực nhằm đạt được các mức tăng trưởng nhờ công nghệ vẫn còn kém kết quả do giới chính trị, sự phối hợp kém, thiếu các nhà khoa học và kỹ sư được đào tạo và cuối năm 2000 lại có thêm những bê bối chính trị.

Bộ KHCN (DOST) là cơ quan của Chính phủ chịu trách nhiệm phát triển KHCN. Theo đường lối của DOST, một số các hoạt động đã được mở ra để hỗ trợ KHCN. Các hoạt động được Chương trình nghị sự KHCN để phát triển quốc gia (STAND Philippines) hướng dẫn. STAND Philippin 2000 nhằm thực hiện các mục tiêu sau:

- Sử dụng các công nghệ mới nổi lên;
- Tăng cường sự tham gia của khu vực tư nhân;
- Nổi mạng;
- Phát triển nhân lực;
- Xem xét các chính sách ảnh hưởng tới KHCN;
- Năng động công nghệ và giám sát.

Các hoạt động cụ thể của DOST cho những mục tiêu này như sau:

- Tăng cường tiếp cận với các sáng kiến công nghệ và hệ thống đánh giá thường xuyên.

- Tiến hành một chương trình nghị sự NCPT nhằm thúc đẩy quá trình đổi mới;

- Hợp tác và tích hợp các cán bộ KHCN thuộc khu vực Chính phủ và tư nhân;

- Đẩy mạnh phát triển các kỹ năng với định hướng vào các ngành công nghiệp;

- Thành lập các trung tâm và phòng thí nghiệm NCPT hiện đại;

- Phát triển kết cấu hạ tầng cả về vật chất lẫn văn hóa nhằm tạo điều kiện phát triển công nghệ.

Ở thập kỷ 1990, đầu tư cho NCPT ở Philippin có sự thay đổi, năm 1996 đạt 0,218% GDP; sau đó năm 1998 tụt xuống 0,078%. Cũng trong thời gian đó, tổng chi phí giảm từ 115 triệu USD xuống còn 51 triệu USD. Đã có sự giảm giá lớn của đồng peso Philippin và sự giảm chi phí của Chính phủ. Chi phí NCPT của khối doanh nghiệp trên thực tế tăng từ 3 triệu USD (năm 1996) lên 21 triệu USD (năm 1998). Các khoản chi phí NCPT của Philippin tập trung vào các lĩnh vực công nghệ sinh học, CNTT và nông nghiệp.

Do gần 1/2 số nhân lực tập trung ở nông thôn, Chính phủ Philippin đã phối hợp mọi cố gắng để nâng cao cơ sở công nghệ và sức cạnh tranh của nền nông nghiệp. Những cố gắng này bao gồm rất nhiều chương trình NCPT được đưa ra để hỗ trợ cho ngành sản xuất hoa quả đang gia tăng. Công nghệ sinh học cũng được hỗ trợ mạnh nhờ có nhiều công trình nghiên cứu về sức khỏe và dinh dưỡng.

Phần lớn các nghiên cứu về CNTT được tiến hành ở 2 cơ quan: Viện KHCN tiên tiến tập trung nghiên cứu xây dựng mạng lưới viễn thông nông thôn; Bộ KHCN chú trọng vào mạng máy tính của các trường đại học và cơ quan nghiên cứu. Dự án CNTT Philippin được bắt đầu từ năm 1994, lần đầu tiên đã kết nối mạng Internet, nâng số những nhà cung cấp dịch vụ Internet lên 130 tính đến cuối năm 1997. Mặc dù vẫn còn ít ỏi, nhưng nghiên cứu về CNTT ở Philippin được dự đoán là sẽ tăng lên trong một số năm tới. Philippin có đội ngũ nhân lực CNTT lớn, giúp nước này đi vào các thị trường công nghệ cao trong thế kỷ XXI.

ẤN ĐỘ

Quan điểm phát triển KHCN

Ấn Độ với một tiềm lực khoa học to lớn, đang vươn lên tạo ra những công nghệ có tính cạnh tranh để cải thiện đời sống nhân dân và đóng vai trò quan trọng trong nền kinh tế thế giới. Sau khi giành được độc lập, Ấn Độ xây dựng và phát triển kinh tế thông qua 7 kế hoạch 5 năm, từ năm 1951 đến năm 1990, lấy công nghiệp hóa làm nhiệm vụ trung tâm. Trong 6 kế hoạch đầu, Ấn Độ dành ưu tiên cho công nghiệp nặng, quản lý kinh tế theo cơ chế tập trung dựa chủ yếu vào công nghiệp quốc doanh, kiểm soát chặt chẽ công nghiệp tư nhân và hạn chế việc đầu tư của nước ngoài. Nền kinh tế Ấn Độ nhìn chung đã thu được kết quả to lớn trong bối cảnh của một đất nước rộng lớn, dân số rất đông với một di sản nặng nề của nhiều vấn đề xã hội, tôn giáo phức tạp. Sau nạn đói 1966 vì bị mất mùa, Ấn Độ thấy rằng cần phải quan tâm hơn nữa đến sản xuất nông nghiệp và từ cuối thập niên 60 bắt đầu thời kỳ tập trung đầu tư cho nông nghiệp. Cuộc Cách mạng Xanh được tiến hành, đưa lại những thắng lợi rất to lớn. Cùng với việc áp dụng rộng rãi các giống lúa và lúa mì mới, Chính phủ Ấn Độ đã tập trung đầu tư cho thủy lợi và phân bón. Trong 20 năm, sản lượng lương thực đã tăng gấp đôi. Đối với một nước đông dân như Ấn Độ thì thắng lợi của Cách mạng Xanh thực sự là một kỳ tích.

Trong công nghiệp, công nghiệp quốc doanh tập trung vào công nghiệp nặng, cơ sở hạ tầng, năng lượng, quốc phòng và các ngành công nghiệp mũi nhọn như điện tử, năng lượng nguyên tử, chinh phục vũ trụ. Những năm đầu của thập kỷ 80 đã chứng kiến một sự đột phá quan trọng trong lĩnh vực dầu khí. Ấn Độ cũng đã xuất khẩu sang các nước đang phát triển nhiều công trình thiết bị toàn bộ, chia khoán trao tay về nhiều ngành công nghiệp như luyện kim, hoá chất, dược phẩm, đường, dệt, giấy, xi măng. Một số quan điểm đáng chú ý trong phát triển KHCN của Ấn Độ như sau:

Gắn nghiên cứu khoa học với phát triển kinh tế

Ấn Độ đã xây dựng được một tiềm lực KHCN lớn, với một đội ngũ 2,5 triệu cán bộ khoa học và kỹ sư tài năng, đứng hàng thứ 3 thế

giới, sau Mỹ và Liên Xô. Nhưng trong đội ngũ cán bộ đó, tỷ lệ thuộc các ngành khoa học thuần túy quá cao, ngay cả khi so sánh với các nước đã phát triển. Cứ 100 cán bộ khoa học thuần túy thì về khoa học ứng dụng (bao gồm các ngành kỹ thuật, nông nghiệp, y học) chỉ có 30 cán bộ. Vì vậy, mặc dù thành tựu khoa học rất lớn, nhưng tác động thúc đẩy nền kinh tế không được bao nhiêu. Do không có đất dụng võ trong nước đối với những vấn đề nghiên cứu lý thuyết, nhiều nhà khoa học đầu đàn đã di cư sang Mỹ và Tây Âu để tiếp tục các hoạt động khoa học của mình. Tiếp theo Nghị quyết về Khoa học ngày 4-3-1958 của Quốc hội xác định vai trò của khoa học trong phát triển kinh tế, để gắn chặt hơn nữa các hoạt động khoa học với thực tiễn sản xuất, tháng 1-1983, Chính phủ đã ra Tuyên bố về chính sách công nghệ với *mục tiêu cơ bản là tận dụng các nguồn lực trong nước để phát triển công nghệ với vốn tối thiểu và hiệu quả tối đa, tiếp thu và thích nghi công nghệ nhập khẩu để phục vụ cho các ưu tiên quốc gia, đảm bảo thu lợi tối đa và đáp ứng công ăn việc làm cho mọi tầng lớp xã hội, phát triển các công nghệ có tiềm năng xuất khẩu.*

Chuyển hướng từ chú trọng nghiên cứu cơ bản sang nghiên cứu ứng dụng

Hệ thống các chính sách cải cách kinh tế và tự do hóa thị trường năm 1991 đã ảnh hưởng rõ rệt tới các chính sách KHCN. Tất cả các ngành đã tăng kinh phí cho NCPT. Chính phủ đã chuyển chú trọng từ nghiên cứu cơ bản sang nghiên cứu ứng dụng. Hiện nay, chỉ 10-15% ngân sách Liên bang dành cho NCPT là phân bổ cho nghiên cứu cơ bản. Những hướng ưu tiên mới của Chính phủ là tăng sức cạnh tranh, chuyển giao công nghệ và đổi mới công nghệ. Để đáp ứng mục tiêu này, Chính phủ đã khuyến khích các Phòng thí nghiệm Quốc gia, các ngành công nghiệp và khu vực hàn lâm liên kết với nhau, thực hiện một loạt chương trình để kích thích đổi mới công nghệ, tăng tốc độ thương mại hóa các sản phẩm nghiên cứu và chuyển giao công nghệ.

Chú trọng phát triển công nghệ thông tin và công nghệ sinh học

Căn cứ vào trào lưu thế giới và điều kiện cụ thể của mình, Ấn Độ đã chọn sản xuất phần mềm máy tính là trọng điểm phát triển KHCN và đã trở thành cường quốc sản xuất, xuất khẩu phần mềm trên thế giới. Chính sách của Ấn Độ là khuyến khích các công ty

nước ngoài đầu tư vào công nghệ cao, trong đó có công nghiệp phần mềm. Trong năm tài khóa 1999-2000, trị giá sản phẩm công nghiệp phần mềm của Ấn Độ là 35,9 tỷ USD, tăng 50% so với năm trước. Theo kế hoạch, năm 2008, tổng trị giá sản phẩm phần mềm của Ấn Độ lên tới 85 tỷ USD, trong đó xuất khẩu chiếm 50 tỷ.

Sau sự thành công mang tính cách mạng nhờ phát triển mạnh mẽ công nghiệp phần mềm, Ấn Độ coi công nghệ sinh học là một lĩnh vực lớn tiếp sau để đẩy mạnh sức tăng trưởng kinh tế của đất nước.

Nhờ các chính sách tạo thuận lợi cho việc phát triển công nghệ sinh học, các địa phương và các cơ sở nghiên cứu của Ấn Độ đang đầu tư mạnh mẽ vào ngành này. Giới chính trị và các nhà làm chính sách của Ấn Độ tin rằng, *cũng giống như việc tạo ra của cải, sự lớn mạnh của ngành công nghệ sinh học có thể mang lại những mũi đột phá cho y học và sinh thái.*

Tương tự như công nghệ thông tin, công nghệ sinh học là một lĩnh vực cần đến rất nhiều tri thức. Điều này tạo ra một ưu thế thương mại thực sự cho nguồn nhân lực Ấn Độ với trình độ cao, biết nói tiếng Anh và mức thù lao tương đối thấp.

Do nhận thức được những lợi ích kinh tế tiềm tàng của công nghệ sinh học nên nhiều bộ trưởng Ấn Độ có tư duy tiến bộ đã vạch ra những chiến lược để phát triển ngành này. Ở Bang Tamin Nadu, một trong những nhà nông học hàng đầu của Ấn Độ, Giáo sư Swaminathan, đã giúp đỡ đề ra các chính sách khuyến khích phát triển công nghệ sinh học của bang. Giáo sư Swaminathan là người sáng lập ra "*Cuộc Cách mạng Xanh*" ở Ấn Độ. Ông tin rằng nhờ hoàn thiện kết cấu hạ tầng và khuyến khích đầu tư, ngành công nghệ đem lại lợi ích xã hội này sẽ có cơ may phát triển. Giáo sư Swaminathan nói: "*Chúng ta sẽ mời các doanh nhân, những Ấn kiều, thậm chí cả những người ở nước ngoài tham gia phát triển lĩnh vực công nghệ sinh học ở Ấn Độ. Chúng ta hoan nghênh tất cả những ai cùng chia sẻ mục tiêu mà chúng ta đang đạt tới và chưa đạt tới, hoặc đưa vào tất cả những gì liên quan đến lợi ích công nghệ mà hiện vẫn còn nằm ở bên ngoài*".

Ấn Độ đã tạo lập các cơ sở có đầy đủ phương tiện cần thiết để thu hút các nhà kinh doanh, bao gồm Khu Công nghệ Sinh học ở

Madras, các phòng thí nghiệm cây thuốc ở gần Madurai và một trung tâm nghiên cứu về biển ở phía Nam của bang này. Chính phủ sẽ tiếp tục hỗ trợ cho Khu Công nghệ Sinh học của Hội phụ nữ hiện đang hoạt động ở ngoại ô Madras và sẽ mở ra một Trung tâm về Tin - Sinh học và Hệ gen trong Công viên công nghiệp công nghệ thông tin lớn của bang.

Hệ sinh thái của Ấn Độ có rất nhiều thứ giúp ích cho y học và nông nghiệp. Nhiều bộ lạc Ấn Độ đã có những phương pháp chữa bệnh rất tốt nhờ các loài cây có sẵn ở địa phương.

Theo báo cáo mới đây, thị trường công nghệ sinh học nội địa của Ấn Độ hiện nay có giá trị 2,5 tỷ USD, tăng 5 lần so với năm 1997. Dự kiến vào năm 2010, thị trường này của Ấn Độ sẽ tăng lên 4,5 tỷ USD. Con số này vẫn nhỏ so với Mỹ, nhưng Ấn Độ hiện nay đang là một đầu thủ chủ yếu trong lĩnh vực công nghệ sinh học toàn cầu.

Chính sách KHCN

Khuyến khích mọi tiềm năng sáng tạo của các nhà khoa học và đổi mới

Ấn Độ ra sức củng cố các nền tảng cần thiết của KHCN để tận dụng hết tiềm năng của các ngành công nghiệp dựa vào tri thức và tăng cường hiệu quả của tất cả các lĩnh vực. Mặc dù việc thử vũ khí hạt nhân của Ấn Độ vừa qua có phần phức tạp đến mối quan hệ quốc tế về KHCN, nhưng Ấn Độ vẫn ra sức kiên trì chiến lược trở thành một nước đứng đầu thế giới về CNTT.

Đẩy mạnh CNTT

Thủ tướng Ấn Độ Vajpayee kêu gọi đưa Ấn Độ thành một vương quốc CNTT trong 10 năm tới và là nước sản xuất phần mềm hàng đầu thế giới. Do thấy rõ được sự tăng trưởng to lớn về CNTT mà Ấn Độ giành được từ giữa thập kỷ 80, Thủ tướng Vajpayee đã đưa ra kế hoạch biến CNTT thành xúc tác hàng đầu cho công cuộc hiện đại hoá Ấn Độ. Các mục tiêu của kế hoạch này gồm:

- Đẩy mạnh kết cấu hạ tầng thông tin, nhằm tăng tốc độ xây dựng kết cấu hạ tầng ngang tầm thế giới thông qua việc triển khai các mạng cáp quang, truyền thông vệ tinh và vô tuyến;

- Mục tiêu 50 tỷ USD xuất khẩu dịch vụ CNTT và phần mềm hàng năm;

- CNTT cho mọi người, nhằm đẩy nhanh tốc độ trang bị máy tính cá nhân cho mọi người, phấn đấu đến năm 2008 sẽ đạt 50 người/máy, từ mức hiện nay là 5.000 người/máy (là mức thấp của thế giới), đồng thời tăng cường sự tiếp cận của mọi người với mạng Internet.

Theo Niên giám 2000 về Sức cạnh tranh Quốc tế, Ấn Độ được xếp thứ nhất về nguồn nhân lực có trình độ cao trong lĩnh vực CNTT. Ấn Độ có khả năng thu hút từ cơ sở nguồn nhân lực mạnh của mình. Nước này được xếp ở vị trí 12 trên thế giới về tổng số cán bộ NCPT, với 114.400 cán bộ trong biên chế. Ngoài ra, cũng giống như ở Xingapo, các môn khoa học bắt buộc ở hệ thống trường học được xếp vào loại mạnh nhất thế giới.

Sự bùng nổ CNTT ở Ấn Độ đem lại lợi ích to lớn cho thế giới. Ở Thung lũng Silicon, 700 công ty khởi sự bằng công nghệ cao là của người Ấn Độ và số lượng này đang tăng lên. Ấn Độ cũng tạo được sự trao đổi mạnh mẽ tri thức CNTT giữa 2 nước. Vào thập kỷ 1990, tốc độ tăng trưởng hàng năm của ngành phần mềm Ấn Độ là 42,35%, với ngành xuất khẩu phần mềm chiếm 53,3% toàn ngành sản xuất phần mềm. Theo CBS Market Watch, các giao dịch thương mại điện tử được mở ra ở Ấn Độ năm 1999 đã đạt 9,7 triệu USD và dự báo sẽ tăng tới 4,3% vào cuối năm 2004, với nhiều giao dịch trong đó có điểm đến là Mỹ. Ấn Độ cũng đang phấn đấu tăng xuất khẩu các công nghệ và dịch vụ kỹ thuật của Ấn Độ, đặc biệt là trong lĩnh vực CNTT, cho các nước đang phát triển ở Đông Nam Á, Trung Đông, châu Phi và châu Mỹ La tinh.

Tổ chức hoạt động NCPT

Năm 1998, Ấn Độ chi 2,3 tỷ USD cho NCPT (tức 0,67% GDP), đứng ở vị trí 24 trên thế giới. Hoạt động nghiên cứu của Ấn Độ được Chính phủ tài trợ là chủ yếu. Mặc dù NCPT của khu vực công nghiệp đang tăng lên, nhưng chi phí năm 1998 của các doanh nghiệp cho NCPT chỉ đạt 448 triệu, tức 19,4% toàn bộ chi phí NCPT.

Bộ KHCN Ấn Độ (DSIR) tiếp tục xác định và thúc đẩy các lĩnh vực ưu tiên hàng đầu về NCPT ở nhiều ngành KHCN. Bộ thúc đẩy

KHCN bằng cách tài trợ và thành lập các cơ sở nghiên cứu. Hoạt động của DSIR bao gồm:

- Hội đồng Nghiên cứu Khoa học và Công nghiệp;
- Xây dựng các kế hoạch NCPT cho khu vực công nghiệp;
- Các Chương trình nhằm tự chọn công nghệ;
- Kế hoạch nâng cao hiệu quả chuyển giao công nghệ;
- Hệ thống Thông tin Quốc gia về KHCN (NISSAT);
- Hai doanh nghiệp Chính phủ là Công ty Phát triển Nghiên cứu Quốc gia và Công ty Điện tử Trung ương.

Hội đồng Nghiên cứu KHCN (CSIR) giúp thực hiện các ưu tiên NCPT của Chính phủ về sức cạnh tranh, chuyển giao và đổi mới công nghệ. CSIR quản lý trên 40 phòng thí nghiệm quốc gia và 80 trung tâm vùng. Chức năng của CSIR là ứng dụng công nghệ vào nông nghiệp và công nghiệp, tạo điều kiện áp dụng các kết quả nghiên cứu ở những phòng thí nghiệm quốc gia khác để phát triển các ngành công nghiệp Ấn Độ.

Những Chương trình Đổi mới bổ sung

Để hỗ trợ cho KHCN, Ấn Độ đã xây dựng 12 công viên kinh doanh KHCN đặt gần các cơ quan kỹ thuật và hàn lâm, được coi là những trung tâm ưu tú. Những công viên này cố gắng cung cấp các nguồn lực kỹ thuật, trợ giúp thiết bị và các phương tiện NCPT tầm cỡ thế giới. Những công viên này đang hình thành nên bộ phận cấu thành của kết cấu hạ tầng công nghệ của Ấn Độ. Sách lược này đặc biệt đem lại hiệu quả cho lĩnh vực phần mềm. Kế hoạch “Công viên Công nghệ phần mềm (STP)” của Cục Điện tử đã thúc đẩy tăng trưởng xuất khẩu phần mềm. Kế hoạch STP được sự bảo trợ của các Công viên Công nghệ phần mềm Ấn Độ (STEP-I), một hội do Cục Điện tử thành lập.

Chính phủ Ấn Độ đã thực hiện nhiều chương trình khác nhằm khuyến khích đổi mới, tăng tốc độ thương mại hoá sản phẩm nghiên cứu và chuyển giao công nghệ. Những chương trình này gồm:

- Các lợi ích về thuế thu nhập cho các doanh nghiệp tư nhân nào thực hiện NCPT và có quan hệ với các trường đại học và phòng

thí nghiệm quốc gia. Những lợi ích này bao gồm việc giảm thuế đối với nhiều nguồn tài nguyên liên quan đến NCPT;

- **Quỹ nâng cấp công nghệ nội sinh hoặc nhập khẩu.** Chính phủ sẽ tài trợ cho công trình nghiên cứu nào mà quá trình phát triển quá tốn kém hoặc nhiều rủi ro cho doanh nghiệp thực hiện. Những ngành công nghiệp được Chính phủ quan tâm nhất để tài trợ từ quỹ này gồm điện tử, vi điện tử, dược phẩm và công nghệ sinh học;

- **Các nghiên cứu thuộc lĩnh vực ưu tiên cao.** Chương trình này nhằm vào các lĩnh vực khoa học ưu tiên như hoá học cacbon và vật liệu nano, nơron học và nghiên cứu khí hậu;

- **Quỹ Phát triển công nghệ.** Quỹ này được lập ra từ thuế nhập khẩu đặc biệt và dùng để phát triển công nghệ, đặc biệt là cho đổi mới công nghệ.

Các chương trình KHCN

Chính phủ Ấn Độ đã thực hiện một loạt các Chương trình nhằm tạo ra những kích thích đổi mới công nghệ, tăng tốc độ thương mại hoá kết quả nghiên cứu và chuyển giao công nghệ. Những chương trình này bao gồm:

- *Cho các hãng tư nhân được lợi về thuế thu nhập để thực hiện NCPT* và tạo lập các quan hệ với các trường đại học và phòng thí nghiệm quốc gia. Những lợi tức về thuế này bao gồm việc giảm giá đối với nhiều nguồn tài nguyên liên quan tới NCPT.
- *Cấp vốn để các doanh nghiệp nâng cấp công nghệ nội sinh và công nghệ nhập.* Chính phủ cũng sẽ cấp vốn cho những công trình nghiên cứu nào có quá trình triển khai quá lớn hoặc rủi ro đối với bản thân doanh nghiệp thực hiện. Những ngành được Chính phủ quan tâm nhất để cấp vốn như vậy gồm: điện tử, vi điện tử, dược phẩm và công nghệ sinh học.
- *Quỹ Phát triển Công nghệ.* Quỹ này được trích từ lợi nhuận thu được từ loại thuế thu nhập đặc biệt. Quỹ được dùng riêng cho việc phát triển công nghệ, chú trọng vào đổi mới công nghệ.
- *Công nghệ thông tin.* Để đáp ứng yêu cầu cao đối với công nghệ thông tin, Chính phủ Ấn Độ đã khuyến khích lập ra các khu vực phần mềm để phát triển công nghệ thông tin. Những

khu vực này không chỉ có tầm quan trọng để làm cơ sở thương mại hoá các sản phẩm của mình mà còn là nhân tố then chốt để phát triển kết cấu hạ tầng của Ấn Độ. Một vài năm gần đây, nhờ chính sách xuất khẩu tự do của Chính phủ, ngành công nghiệp công nghệ thông tin đã tăng trưởng trên 50% mỗi năm. Vì chính sách này cũng được áp dụng cho các công ty nước ngoài đang sản xuất tại Ấn Độ nên có một số lượng lớn các công ty đa quốc gia có công nghệ để chuyển giao cho Ấn Độ đã chiếm được ưu thế của thị trường lớn này. Tất cả các hãng Hewlett Packard, Bell và Compag đều đang tiếp thị, và tìm các nhà thầu phụ cho các sản phẩm của mình tại thị trường Ấn Độ

- *Công nghệ sinh học.* Một lĩnh vực mà Ấn Độ kỳ vọng nữa là công nghệ sinh học: lĩnh vực này tiến chậm hơn so với công nghệ thông tin vì có một số lý do. Chính phủ cũng đưa ra những biện pháp khuyến khích để giúp cho ngành này tăng trưởng, nhưng ở mức thấp hơn.

IXRAEN

Ixraen hiện đang tích cực chuyển định hướng nền kinh tế nước này từ các ngành công nghiệp truyền thống sang cung cấp các sản phẩm và dịch vụ công nghệ cao cho thị trường toàn cầu. Nước này vẫn giữ vững quan điểm trở thành một cường quốc công nghệ được thừa nhận trên toàn cầu, dựa vào nguồn nhân lực công nghệ cao dồi dào, sự sẵn có nguồn vốn mạo hiểm và các chính sách quốc gia thiên về đổi mới công nghệ.

Nền kinh tế Ixraen với GDP năm 1998 đạt 99 tỷ USD là một trong những nền kinh tế lớn nhất vùng Trung Đông. Với nguồn vốn mạo hiểm sẵn có, các chính sách định hướng đổi mới và tỷ trọng bình quân nguồn nhân lực KHCN cao nhất thế giới, Ixraen là một trong những nước dẫn đầu về công nghệ cao trên toàn cầu.

Kinh phí dành cho NCPT vẫn giữ vững ở mức 2,1%-2,3% GDP trong giai đoạn 1994-1997. Mục tiêu dài hạn của Ixraen sẽ tăng tỷ lệ này lên 3% GDP vào năm 2005. Năm 1998, Ixraen đã gần đạt đến mục tiêu này, khi chi phí NCPT lên tới 2,65% GDP, chủ yếu là do kinh phí dành cho NCPT của khu vực công nghệ cao tư nhân tăng lên. Tổng số kinh phí dành cho NCPT quốc gia năm 1998 đạt khoảng 2,6 tỷ USD, trong đó khối doanh nghiệp chiếm tới 1,5 tỷ USD tức là bằng 58% trong tổng số. Khoảng 30% chi tiêu của khối doanh nghiệp là dành cho ngành công nghiệp phần mềm.

Tăng trưởng kinh tế của Ixraen trong năm 1998 có giảm sút đôi chút, chủ yếu là do ảnh hưởng của cuộc khủng hoảng tài chính ở châu Á, nhưng nhờ có các chính sách tiền tệ và tài chính chặt chẽ, các ngành công nghệ cao then chốt vẫn đạt được sự tăng trưởng liên tục và làm cho các xu hướng trong tương lai có vẻ lạc quan hơn. Cuối năm 1999 và đầu năm 2000, nền kinh tế Ixraen lại đạt mức tăng trưởng 5,5% GDP trong quý đầu của năm 2000. Các ngành công nghiệp tăng trưởng mạnh bao gồm ngành viễn thông, điện tử, y tế và phần mềm. Trong giai đoạn 1996-1997, tỷ lệ tăng trưởng xuất khẩu phần mềm của Ixraen đạt 275%. Hiện nay, khu vực công nghệ cao của Ixraen chiếm khoảng 2/3 sản lượng công nghiệp và chiếm 80% tổng xuất khẩu công nghiệp. Những lĩnh vực được xác định sẽ tăng trưởng mạnh trong tương lai bao gồm: *công nghệ sinh học, các công*

nghệ vũ trụ và các lĩnh vực đa ngành như kết hợp giữa sinh học, máy tính và điện tử.

Đầu tư cho công nghệ cao

Nguồn vốn mạo hiểm là một trong những nhân tố đã đóng góp phần lớn cho sự thành công của các công ty công nghệ cao của Ixraen. Ixraen liên tục được xếp hạng là một trong những nước đứng đầu về thu hút tiền tệ từ thị trường vốn của Mỹ. Năm 1999, 1,012 tỷ USD của Mỹ đã được đầu tư ra nước ngoài và tập trung vào Ixraen. Trong số các bang của Mỹ, chỉ có các bang California, Massachusetts và Texas là thu hút được lượng đầu tư trực tiếp cao hơn Ixraen. Chính phủ Ixraen dành nguồn vốn riêng của mình để cung cấp tài chính cho các dự án công nghệ cao và nguồn vốn này được phân bổ theo cơ chế cạnh tranh, tập trung vào các doanh nghiệp nhỏ có các kế hoạch đầu tư mạo hiểm với mức độ rủi ro cao.

Khuyến khích NCPT của ngành công nghiệp để hỗ trợ đổi mới

Văn phòng Phụ trách Khoa học (Office of the Chief Scientist - OCS) thuộc Bộ Công nghiệp và Thương mại có trách nhiệm triển khai chính sách của Chính phủ nhằm hỗ trợ và khuyến khích hoạt động NCPT của ngành công nghiệp. OCS áp dụng “cách tiếp cận khuyến khích” để thúc đẩy đổi mới. OCS đưa ra một loạt các chương trình tài trợ khác nhau và cung cấp từ 30% - 66% (tùy theo từng trường hợp) kinh phí cho hoạt động NCPT. Ví dụ, năm 1992 OCS đã đưa ra Chương trình Chung về NCPT Công nghệ Tiên Cạnh tranh (Generic Pre-Competitive Technological NCPT Program - MAGNET), chương trình này hỗ trợ cho các nhóm nghiên cứu công nghiệp và hàn lâm hợp tác với nhau trong việc triển khai các công nghệ cơ bản. MAGNET tài trợ đến 66% trong tổng kinh phí NCPT đã được phê duyệt. Đầu năm 1998, chương trình MAGNET bao gồm 18 côngxooxiom liên kết các tổ chức công nghiệp, hàn lâm và ba hiệp hội người sử dụng khác. Các dịch vụ khác của OCS được cung cấp thông qua một hệ thống các khu ươm tạo được thành lập để tiếp nhận các nhà khoa học và kỹ sư đến từ Liên Xô cũ vào đầu những năm 1990.

Gắn KHCN với phát triển kinh tế

Trọng tâm của việc tạo dựng kết cấu hạ tầng NCPT ở Ixraen còn là các chương trình do Bộ Khoa học quản lý, đặc biệt là các chương trình hỗ trợ nghiên cứu chiến lược. Kể từ năm 1994, “Chương trình nghị sự nghiên cứu chiến lược” đã chú trọng vào các dự án nghiên cứu phục vụ cho tăng trưởng kinh tế và xây dựng một cầu nối giữa nghiên cứu cơ bản và nghiên cứu ứng dụng. Ủy ban Điều hành Quốc gia về Phát triển Nghiên cứu KHCN Chiến lược (còn gọi là Ủy ban 13 được thành lập vào tháng 1/1994) có nhiệm vụ cố vấn cho Bộ về những định hướng chiến lược và xem xét các kiến nghị đề xuất. Các lĩnh vực được Ủy ban 13 chỉ định có tính ưu tiên cao thường được tăng kinh phí tài trợ. Các lĩnh vực ưu tiên đó bao gồm: quang điện tử, công nghệ sinh học, vật liệu tiên tiến, công nghệ thông tin và vi-điện tử. Những lĩnh vực ưu tiên bổ sung gần đây của Ủy ban bao gồm: nghiên cứu môi trường, phát triển nguồn nước và toán học ứng dụng. Bộ Khoa học còn có chức năng giám sát xúc tiến của Chính phủ nhằm phát triển Mạng Internet Thế hệ mới, với tổng vốn đầu tư khoảng 40 triệu USD trong giai đoạn 4 năm, bắt đầu từ năm 1998.

Hợp tác quốc tế

Trong những năm gần đây, OCS còn đóng vai trò trung tâm trong việc đàm phán và thực hiện các hợp tác NCPT song phương với các đối tác như Mỹ, Xingapo và EU. Ixraen là một bên tham gia trong các hiệp định KHCN với 26 nước và khu vực trên thế giới. Các hiệp định này bao gồm Ủy ban KHCN Mỹ - Ixraen (USISTC), Quỹ NCPT Công nghiệp song phương Mỹ - Ixraen (BIRD) và Quỹ Khoa học song phương Mỹ - Ixraen (BSF). Các chương trình này liên kết các nhà khoa học, các nhà triển khai và các nhà kinh doanh của Mỹ và Ixraen để ưu tiên hợp tác nghiên cứu các công nghệ mới.

Tháng 6/2000, Ixraen và Đức đã ký kết một hiệp định về hợp tác NCPT công nghiệp. Cả hai bên cùng cam kết sẽ hỗ trợ các công ty của mình trong lĩnh vực NCPT công nghiệp. Ixraen cũng đã trở thành một thành viên phi EU đầu tiên trong Chương trình EUREKA, qua đó các tổ chức công nghiệp và nghiên cứu từ 30 nước thành viên của EU có thể triển khai và khai thác các công nghệ được coi là mang tính quyết định đối với khả năng cạnh tranh của EU trong các lĩnh vực liên quan đến NCPT và các thị trường công nghệ cao.

CÁC KHU VỰC KHÁC

ÔXTRÂYLIA

Quan điểm phát triển KHCN

Ôxtrâylia lợi dụng được toàn bộ lợi thế về vị trí của mình ở khu vực châu Á-Thái Bình Dương và kết cấu hạ tầng NCPT có tầm cỡ thế giới để nâng cao sức cạnh tranh quốc tế. Nước này đầu tư mạnh mẽ vào cơ sở KHCN, chú trọng vào các lĩnh vực công nghệ môi trường và vũ trụ, trong khi vẫn đưa những khoản bổ sung rất lớn vào những lĩnh vực truyền thống siêu việt của mình là khai thác mỏ và nông nghiệp. Ôxtrâylia đã thu hút được một loạt các hoạt động NCPT quốc tế bằng cách ra sức đưa đất nước mình thành một nơi có giá nhân công rẻ, lợi nhuận cao, liên kết với khu vực châu Á-Thái Bình Dương. Chính phủ nước này tin rằng không những bản thân họ cần phải đầu tư để nâng cao sức cạnh tranh công nghệ mà cần tiếp tục tạo ra những khuyến khích để ngành tư nhân cũng đầu tư mạnh vào đó. Chính phủ vẫn duy trì ưu tiên để đem lại sức cạnh tranh quốc tế, nhưng với sự chú trọng lớn hơn nhiều đối với sự tham gia của ngành công nghiệp.

Ở thập kỷ 90 của thế kỷ XX, chính sách KHCN của Ôxtrâylia theo đuổi ba mục tiêu chính: duy trì chất lượng cao đối với kết cấu hạ tầng nghiên cứu của khu vực Chính phủ, đẩy mạnh tối đa việc ứng dụng thực tiễn của cơ sở khoa học vào ngành công nghiệp và khuyến khích ngành kinh doanh tăng cường đổi mới. Vai trò trung tâm của Chính phủ Liên bang là cấp vốn cho NCPT để phát triển và hoàn thiện tổ chức nhằm thoả mãn được các mục tiêu nói trên. Một trong những tổ chức này là CSIRO (Tổ chức Nghiên cứu Khoa học và Công nghiệp Ôxtrâylia). Đây là một tổ chức lớn nhất thực hiện NCPT của nước này. Một chú trọng hàng đầu của CSIRO là khuyến khích việc liên kết chặt chẽ hơn giữa khu vực nghiên cứu của chính phủ và ngành công nghiệp. Các chức năng đặc thù của nó gồm việc thực hiện NCPT và hoạt động với tư cách là tổ chức liên lạc giữa Ôxtrâylia và các nước khác trong việc liên quan đến nghiên cứu khoa học.

Tháng 1/2001, Thủ tướng Ôxtrâyliã đã công bố một kế hoạch chiến lược về khoa học và giáo dục, với tên gọi “Tăng cường năng lực của Ôxtrâyliã” (Backing Australia’s Ability), theo đó sẽ tăng gấp đôi kinh phí nghiên cứu khoa học trong 5 năm tới, cải thiện kết cấu hạ tầng nghiên cứu, lập các Trung tâm tài năng (Center of Excellence) tầm cỡ thế giới về các công nghệ then chốt, nâng mức khấu trừ thuế đối với NCPT, tăng cường các trung tâm hợp tác nghiên cứu và đề ra những sáng kiến mới về giáo dục.

Kế hoạch này được xây dựng trên cơ sở có một sự hiểu biết đầy đủ về những mặt mạnh và mặt yếu của đất nước, nhận thức được những nhân tố trong nước và ngoài nước có liên quan và sự đánh giá toàn diện những điều kiện khả dĩ trong tương lai.

Mục đích của kế hoạch là hỗ trợ cho những cấu phần cơ bản để có được một hệ thống đổi mới năng động và hiệu quả. Kế hoạch đó chú trọng vào sự cam kết của Chính phủ đối với 3 nhân tố trọng yếu của quá trình đổi mới, đó là:

- Nâng cao năng lực đưa ra những ý tưởng mới và tiến hành nghiên cứu;
- Tăng tốc độ ứng dụng thương mại các ý tưởng đó;
- Phát kiến và duy trì các tài năng của Ôxtrâyliã.

Kế hoạch này được xây dựng trên cơ sở hỗ trợ to lớn của Chính phủ đối với công cuộc đổi mới, bằng cách tăng thêm kinh phí cho những lĩnh vực then chốt và mở ra những sáng kiến mới quan trọng. Theo Kế hoạch này, Chính phủ sẽ cấp thêm 2,9 tỷ USD trong vòng 5 năm, với năm đầu 159 triệu USD và sẽ tăng dần lên tới 947 triệu vào năm 2005-2006. Dưới đây là 3 quan điểm đáng lưu ý:

Nâng cao năng lực để xuất các ý tưởng mới và tiến hành nghiên cứu

Mục tiêu then chốt của Kế hoạch chiến lược này là nâng cao năng lực nghiên cứu của Ôxtrâyliã, tạo điều kiện thuận lợi cho sự lưu thông của các ý tưởng mới là trụ cột cho việc đổi mới, tạo điều kiện thích đáng cho các lĩnh vực nghiên cứu hàng đầu và đem lại ưu thế cạnh tranh cho 2 công nghệ chủ chốt là CNTT và CNSH.

Theo Kế hoạch đã nêu, sẽ có sự đầu tư quan trọng trong những lĩnh vực này, bao gồm bổ sung thêm kinh phí và các biện pháp khuyến khích nhằm đảm bảo có được một cơ sở nghiên cứu

manh và có sức cạnh tranh quốc tế của Ôxtrâyliya với vai trò là trụ cột của Hệ thống Đổi mới Quốc gia.

Hoạt động NCPT sẽ được đẩy mạnh nhờ hỗ trợ thêm kinh phí nghiên cứu, tăng cường kết cấu hạ tầng và phương tiện, thiết bị cũng như các Trung tâm tài năng về CNTT và CNSH.

Chính phủ sẽ đề ra những biện pháp khuyến khích quan trọng để kích thích các doanh nghiệp tăng cường đầu tư vào NCPT. Những sáng kiến sẽ gồm những chính sách ưu đãi về thuế để đẩy mạnh hoạt động NCPT của doanh nghiệp, giảm thuế cho các xí nghiệp nhỏ nào tiến hành NCPT và tiếp tục những khoản tài trợ trực tiếp.

Phát triển và duy trì các tài năng của người dân Ôxtrâyliya

Để cạnh tranh được trong thế giới ngày nay, Ôxtrâyliya phải phát triển được cơ sở nghiên cứu mạnh mẽ và khuyến khích cộng tác nhiều hơn nữa với những nơi tốt nhất của thế giới. Ôxtrâyliya cần tiếp tục nâng cao tri thức và kỹ năng ở trong nước và thu hút nhiều hơn mối quan tâm, tài năng và sự đầu tư của nước ngoài.

Xã hội đa dạng về văn hoá và được giáo dục tốt sẽ là môi trường thuận lợi để nảy sinh ra những ý tưởng độc đáo và táo bạo nhờ củng cố cơ sở kỹ năng, khuyến khích mọi người quan tâm nhiều hơn đối với khoa học, toán học và công nghệ thông qua những biện pháp đặt ra nhằm khuyến khích và duy trì các nhà nghiên cứu Ôxtrâyliya, nhờ thu hút được nhiều hơn sự hỗ trợ của giới kinh doanh và phát triển thế hệ các nhà đổi mới của tương lai.

Tăng tốc độ ứng dụng thương mại đối với các ý tưởng

Kế hoạch "Nâng cao năng lực của Ôxtrâyliya" hỗ trợ để tăng mức độ ứng dụng thương mại của các kết quả nghiên cứu. Ngoài hỗ trợ trực tiếp cho NCPT, Chính phủ còn nhằm cải thiện dòng tài chính để đưa vào hoạt động đổi mới của doanh nghiệp và để kích thích tăng thêm các doanh nghiệp đổi mới thông qua việc nâng cao năng lực của Ôxtrâyliya trong việc thương mại hoá nghiên cứu và các công nghệ mới.

Điều này cũng đạt được thông qua các sáng kiến nhằm nâng cao năng lực của Ôxtrâyliya trong việc tạo lập và quản lý các xí nghiệp đổi mới, khuyến khích có được các cơ hội cho ra đời các công ty khai thác công nghệ mới (spin-off) từ việc hợp tác nghiên cứu với các ngành công nghiệp, củng cố các quy trình quản lý sở hữu trí tuệ

và tăng cường khả năng tiếp cận với hoạt động nghiên cứu và các công nghệ của thế giới.

Kế hoạch này giúp tăng việc ứng dụng thương mại đối với những nghiên cứu của trường đại học và các cơ quan nghiên cứu thuộc khu vực chính phủ thông qua việc củng cố các quan hệ thương mại với khu vực công nghiệp và tạo thuận lợi để đưa những nghiên cứu có nhiều hứa hẹn tới được giai đoạn có khả năng thương mại hoá vững chắc.

Chính sách KHCN

Chính phủ giữ vững cam kết lâu dài trong việc phát triển KHCN

Đầu năm 2000, Ôxtrâyliia tổ chức Hội nghị Thượng đỉnh về Đổi mới. Các quan chức Chính phủ và các nhà công nghiệp đã thảo luận tìm biện pháp tăng cường đổi mới và sức cạnh tranh quốc tế của Ôxtrâyliia trong bối cảnh nền kinh tế mới của thế giới. Họ nhận thấy rằng các doanh nghiệp sẽ phải đương đầu với làn sóng thay đổi toàn cầu, vì người tiêu dùng sẽ có khả năng sử dụng mạng để mua hàng ở bất cứ nơi nào trên thế giới. Bởi vậy, các nước và các doanh nghiệp cần phải có một chiến lược cạnh tranh tổng hợp và coi đổi mới vừa là một trình độ, vừa là một chiến lược cốt yếu của mình.

Chính phủ Ôxtrâyliia tin chắc rằng một trong những biện pháp tạo thuận lợi cho đổi mới là phải đầu tư vào sức cạnh tranh công nghệ của quốc gia và tiếp tục có những khuyến khích khu vực tư nhân cũng đầu tư vào đó. Ôxtrâyliia đầu tư nhiều vào cơ sở KHCN, chú trọng đến các lĩnh vực công nghệ vũ trụ và môi trường, đồng thời cũng ra sức tăng cường thêm ưu thế truyền thống của mình ở những lĩnh vực khai thác mỏ và nông nghiệp.

Thập kỷ qua, chính sách KHCN của Ôxtrâyliia kiên trì 3 mục tiêu chính: 1) Duy trì kết cấu hạ tầng nghiên cứu có chất lượng cao ở khu vực Chính phủ; 2) Ứng dụng tối đa cơ sở khoa học vào công nghiệp; 3) Khuyến khích các doanh nghiệp đổi mới nhiều hơn.

Chi phí cho NCPT

Năm 1998, tổng chi phí NCPT của Ôxtrâyliia là 6,8 tỷ USD, bằng 1,67% GDP và là mức tương đối thấp so với các nước phát triển

khác. Chi phí NCPT của các doanh nghiệp là 3,2 tỷ USD, chiếm 47% tổng chi phí NCPT của cả nước.

Năm TK 2000 - 2001, ngân sách toàn liên bang dành cho KHCN là 4.538 triệu AUD (2.362 triệu USD), cao hơn 1,1% so với năm trước. Khoản ngân sách này được phân bổ như sau:

- NCPT của giáo dục đại học (930,4 triệu USD);
- Trung tâm Nghiên cứu Hợp tác (70 triệu USD);
- Chương trình Khởi sự NCPT (80,4 triệu USD);
- Giảm thuế cho hợp đồng NCPT công nghiệp (312,3 triệu USD);
- NCPT về nông nghiệp (68,6 triệu USD);
- NCPT về năng lượng (68,6 triệu USD);
- Hội đồng Y tế Quốc gia (166,9 triệu USD);
- CSIRO (320 triệu USD);
- Tổ chức KHCN quốc phòng (137,2 triệu USD).

Có 2 lĩnh vực được tăng đáng kể ngân sách NCPT gồm y tế (11%) và năng lượng (18%). Điều này cho thấy sự tăng cường đầu tư của Ôxtrâyliya cho khoa học về sự sống và tiếp tục đẩy mạnh thêm năng lực trong lĩnh vực năng lượng vốn dĩ đã có tầm cỡ quốc tế của nước này.

Bộ máy tổ chức

Một trong những cơ quan KHCN được coi là trung tâm để thực hiện các mục tiêu chiến lược của Chính phủ Ôxtrâyliya là Tổ chức Thịnh vượng chung về KHCN - CSIRO (Commonwealth Scientific and Industrial Organization). Đây là một hệ thống các cơ quan nghiên cứu bán tự quản (Semi-Autonomous) của Chính phủ và là tổ chức thực hiện NCPT lớn nhất của Ôxtrâyliya. Chú trọng lớn nhất của CSIRO là khuyến khích tạo lập các mối quan hệ tốt hơn giữa các cơ quan nghiên cứu Chính phủ và ngành công nghiệp. Các chức năng đặc thù của CSIRO là thực hiện NCPT, tư vấn và tạo điều kiện ứng dụng các kết quả NCPT và hoạt động với vai trò là môi giới giữa Ôxtrâyliya với các nước khác về các công việc liên quan đến NCPT.

Tháng 12/1997, Hội đồng Khoa học, Kỹ thuật và Đổi mới đã thay thế hệ thống KHCN Ôxtrâylia. Hội đồng mới này là cơ quan chủ yếu của Chính phủ chuyên tư vấn về các vấn đề KHCN và các mặt liên quan đến giáo dục và đào tạo. Chủ tịch Hội đồng là Thủ tướng.

Các sáng kiến chính sách cụ thể

Chương trình các Trung tâm Nghiên cứu Hợp tác (CRC) có mục tiêu then chốt là khuyến khích mối quan hệ hợp tác ba bên là các cơ quan nghiên cứu của Chính phủ, trường đại học và ngành công nghiệp. Năm 1998, 67 Trung tâm đã được thành lập, hoạt động ở 6 lĩnh vực công nghệ: chế tạo, thông tin và truyền thông, khai thác mỏ và năng lượng, nông nghiệp và chế biến nông sản, môi trường, và y học.

Chương trình START nhằm mục đích hỗ trợ NCPT chiến lược, được bắt đầu từ tháng 8/1996. Chương trình này phục vụ cho tất cả các công ty không được miễn giảm thuế, với các mục tiêu cụ thể như sau:

- Khuyến khích đổi mới và NCPT ở các doanh nghiệp;
- Hỗ trợ trực tiếp thông qua những khoản tài trợ mang tính cạnh tranh cho những dự án NCPT nào tốt nhất ở các doanh nghiệp;
- Hỗ trợ gián tiếp, ở phạm vi rộng thông qua chương trình miễn giảm thuế NCPT.

Tháng 12/1997, Chính phủ cũng thông báo dành 108 triệu USD cho 4 năm tiếp sau đó để tài trợ các sáng kiến phổ biến công nghệ. Số kinh phí này được phân bổ thông qua chương trình Phổ biến Công nghệ (TDP) được đưa ra vào 1/7/1998. Các sáng kiến và nguồn kinh phí của 2 chương trình (chương trình KHCN quốc tế và chương trình Trung tâm Hỗ trợ Công nghệ) cũng được kết hợp vào TDP.

Các chương trình KHCN

Ôxtrâylia đầu tư mạnh mẽ vào cơ sở KHCN, chú trọng vào các lĩnh vực công nghệ môi trường và vũ trụ, trong khi vẫn đưa những khoản bổ sung rất lớn vào những lĩnh vực truyền thống siêu việt của mình là khai thác mỏ và nông nghiệp. Ôxtrâylia đã thu hút được một loạt các hoạt động NCPT quốc tế bằng cách ra sức đưa đất nước

mình thành một nơi có giá nhân công rẻ, lợi nhuận cao liên kết tới khu vực châu Á-Thái Bình Dương. Chính phủ nước này tin rằng không những bản thân họ cần phải đầu tư để nâng sức cạnh tranh công nghệ mà cần tiếp tục tạo ra những khuyến khích để khu vực tư nhân cũng đầu tư mạnh vào đó. Chính phủ liên minh mới được bầu ra năm 1996 vẫn duy trì ưu tiên để đem lại sức cạnh tranh quốc tế, nhưng với sự chú trọng lớn hơn nhiều đối với sự tham gia của ngành công nghiệp.

Chương trình liên kết NCPT giữa các cơ quan KHCN

Đó là chương trình xây dựng hai Trung tâm Hợp tác Nghiên cứu (CRC) vào những năm 1997-1998. Chương trình CRC là một cơ chế chủ chốt để khuyến khích những mối liên kết bộ ba trong NCPT giữa các cơ quan nghiên cứu của Chính phủ, các trường đại học và ngành công nghiệp. Với tư cách là một thành viên chủ yếu của các chương trình CRC, ngành công nghiệp sẽ đóng góp 400 triệu đôla Ôxtrâyliá (319 triệu USD) tức là xấp xỉ 20% toàn bộ số vốn đóng góp của các thành viên. Hiện tại, có trên 200 công ty đang tham gia vào Chương trình CRC, gồm một số các công ty quốc tế hàng đầu. Hiện có 62 trung tâm đang hoạt động như sau:

- 9 trung tâm công nghệ chế tạo;
- 9 trung tâm công nghệ thông tin và truyền thông;
- 10 trung tâm năng lượng và khai thác mỏ;
- 15 trung tâm sản xuất dựa vào nông nghiệp và nông thôn;
- 12 trung tâm môi trường;
- 8 trung tâm KHCN y tế.

Chương trình START: là một Chương trình mới để hỗ trợ cho NCPT chiến lược có những mục đích như sau:

- Tăng số lượng các dự án NCPT có tiềm năng thương mại cao do các doanh nghiệp thực hiện;
- Tăng tốc độ thương mại hoá các dự án có lợi nhuận cao nói trên;
- Đẩy mạnh sự đầu tư của ngành tư nhân vào NCPT.

Chương trình này thay cho Chương trình Nghiệp đoàn NCPT mà Chính phủ mới cho là không có hiệu quả.

Chương trình Nhận thức về Khoa học, Kỹ thuật và Công nghệ với mục tiêu là thúc đẩy KHCN và truyền bá thông tin khoa học cho quần chúng.

Hợp tác quốc tế

Các mục tiêu được tuyên bố về các hoạt động quốc tế trong KHCN của Ôxtrâyliia là:

1. Nâng cao sự tiếp cận của Ôxtrâyliia với KHCN toàn cầu;
2. Nâng cao năng lực của các hãng (vừa và nhỏ) trong việc khai thác các công nghệ mới, đặc biệt là công nghệ thông tin và viễn thông;
3. Xây dựng các liên minh sản xuất giữa các cơ sở công nghiệp với các cơ sở KHCN;
4. Tạo điều kiện nuôi dưỡng đổi mới trong các công ty của Ôxtrâyliia;
5. Đóng góp và thương mại hóa NCPT;
6. Đóng góp vào các mục tiêu kinh tế rộng hơn của chính phủ và chương trình hành động trong các ngành công nghiệp cụ thể.

Các chiến lược được sử dụng để hỗ trợ các mục tiêu trên là:

1. Phát triển và duy trì các mối quan hệ song phương với chính phủ các nước khác;
2. Thúc đẩy và tạo điều kiện cho hợp tác quốc tế về KHCN;
3. Tài trợ cho các nhà nghiên cứu của Ôxtrâyliia khi cần thiết;
4. Tham gia vào các hoạt động đa phương có thể mang lại lợi ích cho Ôxtrâyliia;
5. Xây dựng và thực thi các hiệp ước và các hiệp định song phương và đa phương về KHCN của Ôxtrâyliia.

Các cơ chế nguyên tắc chính thức được Ôxtrâyliia sử dụng để thực hiện các chiến lược này là các hiệp định song phương và đa phương. Các hoạt động này được quản lý bởi Ban KHCN Quốc tế của Bộ Công nghiệp, Khoa học và Tài nguyên.

Ôxtrâyliia hiện đang sử dụng các liên minh công nghệ làm cơ chế khuyến khích hợp tác quốc tế. Những liên minh này gồm 5 thành phần:

1. Các liên minh công nghiệp tạo điều kiện thúc đẩy hợp tác nghiên cứu công nghiệp quốc tế và các hội thảo phổ biến công nghệ quốc tế được tổ chức ở Ôxtrâylia.
2. Các liên minh nghiên cứu có mục tiêu cung cấp hỗ trợ các chi phí phi nghiên cứu (như chi phí đi lại, ăn ở ...) liên quan tới hoạt động mạng lưới quốc tế và các triển lãm quốc tế về năng lực KHCN của Ôxtrâylia. Các hoạt động mạng lưới được tài trợ bao gồm các hợp tác trong nghiên cứu, các hội thảo và các nhiệm vụ khoa học.
3. Các mạng lưới KHCN quốc tế hỗ trợ sự trao đổi quốc tế, học bổng nghiên cứu và các chương trình giải thưởng cũng như các nhiệm vụ có mục đích với các nước ưu tiên.
4. Kế hoạch hỗ trợ hội nghị quốc tế thúc đẩy việc tổ chức các hội nghị quốc tế ở Ôxtrâylia và sự tham gia của những cá nhân và tổ chức nước ngoài có thể đóng góp thông tin và tri thức cho Ôxtrâylia.
5. Cơ sở nghiên cứu chính là thành phần hỗ trợ cho Ôxtrâylia tiếp cận được tới các cơ sở nghiên cứu quốc tế lớn mà không có ở Ôxtrâylia.

Ôxtrâylia có tham tán KHCN ở Đức, Ấnônêxia, Malaixia, Anh, Pháp, Hàn Quốc, Nhật Bản và Mỹ.

NIU DI LÂN

Chính sách KHCN

Niu Di Lân tuyên bố rằng đổi mới công nghệ là nhân tố then chốt duy trì tăng trưởng kinh tế và để có thành công kinh tế và sức cạnh tranh với thế giới thì các doanh nghiệp cần phải nâng cao năng lực phát triển công nghệ.

Đầu thập kỷ 1990, hệ thống KHCN của Niu Di Lân, đặc biệt là phương thức phân bổ nguồn lực, đã được cải tổ mạnh. Đồng thời, Chính phủ cũng cam kết sẽ tăng kinh phí đầu tư cho KHCN của Chính phủ lên 0,8% GDP vào 2010.

Chi phí Chính phủ cho NCPT chiếm tỷ trọng chủ yếu trong tổng chi phí NCPT. Năm 1998, phần chi phí của Chính phủ chiếm 73% tổng chi phí NCPT (584 triệu USD). Các doanh nghiệp chi 158 triệu USD. Năm 1998, tổng chi phí NCPT của khu vực Chính phủ và tư nhân chiếm 0,98% GDP.

Tháng 8/1996, Chính phủ đã ra Chiến lược Nghiên cứu, KHCN đến năm 2010 để tiếp tục chỉ đạo việc đầu tư vào KHCN ở Niu Di Lân. Mục tiêu chung của Chiến lược KHCN 2010 là “Đề ra chiến lược đầu tư cho KHCN và nâng cao các kỹ năng và động lực, để phát huy sức mạnh của KHCN phục vụ lợi ích quốc gia”. Các mục tiêu cụ thể cần đạt được như sau:

- Thúc đẩy để xã hội đánh giá và ý thức được tầm quan trọng của KHCN đối với sự thịnh vượng của đất nước;
- Đảm bảo việc đầu tư đúng mức cho khoa học, coi đó là bộ phận của đời sống xã hội và có giá trị văn hoá riêng;
- Tăng tối đa mức độ đóng góp trực tiếp của KHCN vào các mục tiêu đa dạng vì xã hội, kinh tế và môi trường.

Bộ máy tổ chức

Từ năm 2000, Chính phủ thành lập Hội đồng mới có tên là “Hội đồng Tư vấn Khoa học và Đổi mới” để giúp Chính phủ tìm ra những công cụ nhằm đưa Niu Di Lân trở thành một xã hội tri thức. Nhiệm vụ của Hội đồng này là:

- Tăng vị thế và sự thừa nhận của xã hội đối với các nhà khoa học và nền khoa học;
- Thúc đẩy hướng chiến lược lâu dài của nghiên cứu KHCN;
- Tạo được sự cam kết của khu vực tư nhân đối với các phương hướng chính sách mới về KHCN;
- Phối hợp các chính sách Chính phủ và các hoạt động cộng đồng ở mức cao nhất.

Các cơ quan KHCN chính của Niu Di Lân gồm: Bộ Nghiên cứu KHCN, Quỹ Nghiên cứu KHCN, Hội Hoàng gia Niu Di Lân và Hiệp hội các Viện Nghiên cứu. Quỹ Nghiên cứu KHCN được thành lập năm 1990, cùng với Hội Hoàng gia và Hội đồng Nghiên cứu Y tế hoạt động với tư cách là các cơ quan đặt mua sản phẩm KHCN.

Quỹ Nghiên cứu KHCN là nguồn kinh phí lớn duy nhất của Chính phủ. Năm TK 1999 - 2000, nguồn kinh phí do Quỹ cung cấp là 133,4 triệu USD để phục vụ hoạt động nghiên cứu trong nước. Năm 2000, Quỹ này được phân cho 5 lĩnh vực chủ yếu gồm: Công nghiệp, Tri thức và Phát triển, Y-tế, Xã hội và Môi trường.

Ngân sách 2000 - 2001 cho thấy sự giữ vững cam kết của Chính phủ đầu tư cho KHCN như đã nêu trong văn kiện Chiến lược KHCN 2010. Ngân sách này huy động 474 triệu USD để hỗ trợ cho KHCN. Những ưu tiên trong đó gồm: đầu tư cho KHCN chất lượng cao, kể cả nghiên cứu y tế; tăng đầu tư cho những nghiên cứu mới nhằm hỗ trợ hoạt động của các Bộ thuộc Chính phủ và tăng cường việc đánh giá và thái độ ủng hộ đối với KHCN.

Năm 1997, Chính phủ cũng đưa ra một kế hoạch mới mang tên “Công nghệ Niu Dilân” nhằm tăng cường năng lực cho các doanh nghiệp trong việc áp dụng công nghệ mới và đổi mới công nghệ. Trong năm TK 2000 - 2001, kế hoạch này dành 10,1 triệu USD cho mạng thông tin công nghệ Techlink, nhằm phối hợp cung cấp thông tin trong nước/quốc tế và các dịch vụ công nghệ, bao gồm việc thành lập các dịch vụ công nghệ dựa vào Internet và tăng cường cho các chương trình hiện có. Những chương trình khác bao gồm: Trợ cấp NCPT khu vực tư nhân (4,8 triệu USD), Nghiên cứu công nghiệp (69,8 triệu USD) và Quỹ Nghiên cứu Kinh tế mới (20,7 triệu USD).

NAM PHI

Xét theo quan điểm phát triển thì Nam Phi là một nước kết hợp độc đáo giữa xã hội của thế giới thứ nhất và thế giới thứ ba, nhưng năng lực KHCN nhất quyết phải được liệt vào loại hàng đầu. Ở một số lĩnh vực, bao gồm năng lượng nguyên tử và công nghệ khai thác mỏ, năng lực khác thường về KHCN của Nam Phi có thể sánh ngang, thậm chí còn vượt hơn so với ở nhiều nước phát triển khác. Tuy nhiên, ở một số lĩnh vực khác lại tồn tại những nhược điểm dễ nhận thấy, chủ yếu do sự tách biệt của nước này trong một thời đại mà các hoạt động hợp tác quốc tế đang gia tăng ở khắp nơi.

Nam Phi đã thông qua kế hoạch 5 năm (1994-1999) có tên gọi là Kế hoạch Phát triển và Tái thiết (RDP), với tổng vốn là 10,5 tỷ USD gồm cả việc cải tổ các tổ chức KHCN của Nam Phi. Giới khoa học và Chính phủ đang thích ứng với những ưu tiên mới của quốc gia được vạch ra trong RDP và đã xây dựng những chính sách và chiến lược nhằm phục vụ hiệu quả cho các nhu cầu mới của Nam Phi và làm sao để kết hợp một cách tốt nhất đất nước này với cộng đồng quốc tế.

Các chương trình, kế hoạch, dự án KHCN

Chương trình Hỗ trợ Đổi mới Công nghệ (SPII)

Chương trình này nhằm hỗ trợ đổi mới ở các doanh nghiệp dựa trên cơ sở trợ cấp một cách thích đáng và vừa qua đã mở rộng thêm cho việc đăng ký bằng sáng chế đối với những sản phẩm/quy trình được phát triển nhờ sự hỗ trợ của SPII. Khoản trợ cấp lên tới 50% tổng chi phí của NCPT được thực hiện bằng hình thức thành toán sau khi công trình làm xong. Chính phủ đã đề xuất tăng đáng kể chi phí cho Chương trình này trong 2 năm tiếp theo.

Dự án thành lập Quỹ Đổi mới (IF)

Quỹ này lập ra nhằm khuyến khích và đảm bảo cho những dự án đổi mới có tính dài hạn được thực hiện ở ngành giáo dục cao đẳng, các cơ quan KHCN của Chính phủ, hội dân sự và tư nhân. Các mục tiêu của IF là:

- Cho phép phân bổ lại các nguồn lực Chính phủ theo những mô thức trước đây để hướng vào những vấn đề mấu chốt,

đem lại sức cạnh tranh, nâng cao chất lượng cuộc sống, đảm bảo tính bền vững môi trường và khai thác công nghệ thông tin.

- Tăng mức vốn cho các hoạt động của các tổ chức KHCN của Chính phủ mà vẫn đang được nhận thông qua các quá trình cạnh tranh.
- Thúc đẩy liên kết mạng và các quan hệ liên ngành trong Hệ thống Đổi mới Quốc gia của Nam Phi.

PHẦN KẾT

Bước vào Thiên niên kỷ thứ ba, khoa học và công nghệ đã trở thành yếu tố cốt tử của sự phát triển, là lực lượng sản xuất trực tiếp của nền kinh tế toàn cầu. Điều này đã được phản ánh rõ trong việc hoạch định các chính sách và chiến lược phát triển khoa học, công nghệ và kinh tế của các nước đã được đề cập. Tuy nhiên, tùy thuộc vào trình độ phát triển cụ thể của từng nước, mà mỗi nước xây dựng một chiến lược hoặc chính sách phát triển khoa học và công nghệ phù hợp với hoàn cảnh cụ thể của mình. Qua nội dung đã trình bày, chúng ta thấy rằng đường lối phát triển khoa học và công nghệ hết sức đa dạng, mang tính đặc thù đối với từng nước, trong giai đoạn phát triển cụ thể của nước đó. Tuy nhiên, điều nổi bật rút ra ở đây là sự phát triển khoa học và công nghệ là một hướng quan trọng mới, có tính quyết định trong việc phát triển kinh tế quốc gia.

Bởi vậy, việc nghiên cứu kinh nghiệm xây dựng các chính sách và chiến lược phát triển khoa học và công nghệ của các nước trên thế giới và trong khu vực có ý nghĩa hết sức quan trọng đối với các nước đang trên con đường CNH, HĐH và đối với Việt Nam nói riêng hiện nay.

Những tư liệu đã trình bày đã nêu rõ những nguyên nhân thành bại của các nước trong quá trình phát triển trong những thập niên gần đây, cũng như những quyết tâm và nỗ lực to lớn của mỗi nước trong việc đẩy mạnh phát triển khoa học và công nghệ trong thập niên đầu tiên của Thiên niên kỷ mới. Những quan điểm và mục tiêu chiến lược về khoa học và công nghệ mà các nước đã đề ra và theo đuổi đã cho thấy rõ phương châm chiến lược đã được Đảng và Nhà nước ta xác định là hoàn toàn đúng đắn, phù hợp với xu thế phát triển bằng khoa học và công nghệ của thế giới, cụ thể là "Khoa học và Công nghệ là quốc sách hàng đầu, giữ vai trò then chốt trong sự nghiệp xây dựng và bảo vệ Tổ quốc, là nền tảng và động lực cho CNH, HĐH, phát triển nhanh và bền vững đất nước."

PHỤ LỤC

NHỮNG CHỈ SỐ CHỦ YẾU VỀ NCPT CỦA THẾ GIỚI

	GDP (tỷ ppp\$)	Dân số (triệu người)	Tổng chi NCPT (triệu ppp\$)	Chi NCPT/ GDP (%)	Chi NCPT/ 1 người (ppp\$)	Số cán bộ NC (1000 người)	Số cán bộ NC trên 10.000 dân (người)	Chi phí cho 1 cán bộ NC (1000 ppp\$)
Thế giới (96/97)	34.381,9	5483,3	546.700	1,6	100	5189,4	9,46	105,4
Các nước phát triển	21.015,1 (61,1%)*	1224,4 (22,3%)	461,3 (84,4%)	2,2	377	3713,3 (71,6%)	30,3	124,2
Các nước ĐPT	13.366,8 (38,9%)	4258,9 (77,7%)	85,5 (15,6%)	0,6	20	1476,2 (28,4%)	3,47	57,9
Bắc Mỹ	8169,0 (23,8%)	295,1 (5,4%)	209.000 (38,2%)	2,6	708	1062,2 (20,5%)	35,99	196,8
Mỹ	7511,3 (21,8%)	265,2 (4,8%)	198.800 (36,4%)	2,6	749	980,5 (18,9%)	36,97	202,7
EU	7404,4 (21,5%)	373,1 (6,8%)	137.900 (25,2%)	1,8	370	824,9 (15,9%)	22,11	167,2
Nga	643 (1,4%)	147,7 (2,7%)	5.700 (1,0%)	0,9	38	561 (10,8%)	38,01	10,1
Nhật Bản	3003,3 (8,7%)	125,8 (2,3%)	83.100 (15,2%)	2,9	661	617,4 (11,9%)	49,09	134,6
Trung Quốc	3542,8 (10,3%)	1215,4 (22,2%)	21.100 (3,9%)	0,6	17	551,8 (10,6%)	4,54	38,3
NIEs châu Á	2322,5 (6,8%)	405,1 (7,4%)	26.700 (4,9%)	1,1	66	240,9 (4,6%)	5,95	110,7
Ấn Độ	1529,5 (4,4%)	945,6 (17,2%)	10.800 (2,0%)	0,7	11	142,8 (2,8%)	1,51	75,8
Hàn Quốc	402,1	46	10.023	2,46	217	100,2	21,4	86,6
Singapo	85,4	3	1.503	1,76	501	10,5	35	143,1
Malaysia	71,3	22	278	0,39	12,6	6,656	3	41,8
Thái Lan	125,3 (1999)	61	197	0,18 (98)	3,6	9,3 (94)	1,52	21,2
Việt nam (2000)**	30	79	140 70	0,47 0,23	1,78 0,9	13.000 13	1,64	5,4

Nguồn: *The State of the Science and Technology in the World 1996/1997, UNESCO, 2001.*
Malaysian S&T Indicator 2000.

Chú thích:

* Giá trị trong ngoặc là tỷ trọng trong tổng số của thế giới

1. Các số liệu về đầu tư được tính theo **đô la Mỹ có sức mua tương đương (ppp)**. Riêng số liệu của Hàn Quốc và các nước ASEAN là giá trị tuyệt đối nên nếu tính theo sức mua tương đương thì con số đầu tư cho NCPT ở Malaixia, Thái lan và Việt Nam có thể sẽ cao hơn. Ví dụ, thu nhập theo đầu người của Việt Nam tính theo đô la Mỹ có sức mua tương đương (ppp) năm 1999 là 1.860 đôla (*Human Development Report, UNDP, 2001*). Như vậy, GDP tính theo ppp của Việt Nam năm 1999 sẽ phải vào khoảng $1.860 \times 77 \text{ triệu} = 143,22 \text{ tỷ pppUS\$}$. Trong khi đó, theo Niên giám thống kê 2000, GDP của Việt Nam là 399.942 tỷ đồng (chỉ vào khoảng 30 tỷ đôla Mỹ), thấp hơn 4 lần GDP tính theo sức mua tương đương.

2. Số liệu cán bộ NCPT tính theo con số tương đương với số người làm việc toàn thời gian trong năm (FTE - full-time equivalent).

**** Các số liệu của Việt Nam (hàng 1)** được lấy từ cuốn Khoa học và Công nghệ Việt Nam 1996-2000 là những số liệu về khoa học và công nghệ nói chung, chứ không phải là nghiên cứu và phát triển (NCPT). Cho nên không thể so sánh với các nước khác. Để có thể so sánh được, các số liệu cho NCPT (hàng 2 in nghiêng) có thể tạm thời ước lượng như sau:

Nếu tính số cán bộ NCPT/tổng số người có trình độ khoa học là 1/100 thì Việt Nam có thể có khoảng 13.000 người (FTE) làm NCPT. Còn chi phí đầu tư cho NCPT chiếm khoảng 50% tổng đầu tư cho KHCN (tính tương đương với tỷ trọng của Trung Quốc) thì đầu tư vào NCPT của Việt Nam sẽ vào khoảng 70 triệu USD. Như vậy suất đầu tư cho 1 cán bộ NCPT của Việt Nam là 5400 USD. Hơn nữa, đây là con số được ước tính trên cơ sở nguồn cấp tài chính chứ không phải dựa trên thực tế thực hiện (*performance-based*) nên các số liệu này càng không thể sử dụng để so sánh chính thức, mà chỉ có giá trị tham khảo.

GDP VÀ ĐẦU TƯ CHO NCPT CỦA CÁC NƯỚC NĂM 1999

Nước	GDP (tỷ USD)	Tốc độ tăng trưởng GDP (%)	Tỷ trọng đầu tư NCPT/GDP (%)
Mỹ	9.248,5	3,8	2,679
Nhật Bản	4.367,7	0,62	2,913
Đức	2.091,2	1,3	2,313
Pháp	1.427,6	2,7	2,236
Anh	1.417,4	1,9	1,822
Italia	1.154,0	1,3	1,094
Trung Quốc	991,2	7,1	0,693
Canada	639,0	3,7	1,574
Braxin	606,2	0,8	0,784
Tây Ban Nha	596,2	3,7	0,835
Mêhicô	483,5	3,8	0,309
Ấn Độ	440,5	5,76	0,666
Hàn Quốc	406,9	6,68	2,681
Ôxtrâylia	388,0	4,3	1,672
Hà Lan	383,2	3,4	2,089
Đài Loan	288,6	5,67	1,981
Achentina	285,9	4,1	0,435
Thụy Sĩ	256,5	1,7	2,681
Thụy Điển	235,7	3,9	3,853
Nga	181,8	3,2	0,947
Hồng Kông	158,6	2,9	0,253
Na Uy	152,5	0,6	1,677
Indônêxia	151,9	0,0	0,092
Ba Lan	145,4	5,7	0,438
Phần Lan	126,1	3,7	2,91
Thái lan	125,3	4,12	0,175
Ixrael	98,8	2,36	2,651
Colombia	92,6	3,59	0,195
Ai-len	91,1	8,6	1,523
Xingapo	84,9	5,35	1,799
Ai Cập	80,0	5,0	0,6
Malaixia	78,9	5,42	0,199
Philippin	76,5	2,4	0,078
Chi Lê	65,3	1,5	0,670
Niu Dilân	53,3	2,7	0,981
CH Séc	53,1	0,8	1,271
Hungary	49,5	4,02	0,723

Nguồn: IMD, The World Competitiveness Yearbook, 6/2000

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Application of Technology Foresight to the Formulation of S&T Policies: The Korean Experience.- Application of Technology Foresight, Chiang Mai, 6/1997
2. Các kế hoạch, chính sách và đầu tư của các nước trên thế giới về khoa học và công nghệ (*Báo cáo của Bộ Thương mại Mỹ*). Tài liệu tham khảo của NISTPASS, 2/2001.
3. Công nghệ cho sự tăng trưởng kinh tế của Mỹ, một hướng mới để xây dựng sức mạnh kinh tế (Tài liệu dịch - Dự án Sarec)/ B. Clinton, Al Gore.- 1999
4. Công nghệ cho sự tăng trưởng nền kinh tế Mỹ: một phương hướng mới để xây dựng sức mạnh kinh tế, Tổng luận KH-K-TKT, Trung tâm TTTLKH-CNQG, 1995.
5. Chương trình xúc tiến công nghệ nano của Mỹ nhằm hướng tới cách mạng công nghiệp tương lai/NACESTID.- BTĐT Chiến lược Phát triển Kinh tế-Khoa học-Môi trường, 5/2000
6. Chính sách Công nghiệp Đông Á, NXB KHXH, 1997
7. ECOTECH - Programme de recherche, energie et d'environnement du CNRS/CNRS.- Paris, 1996
8. Future Key Technologies for Thailand: a Study Project.- Technology Foresight, Chiang Mai, 6/1997
9. Gordon Fraser. The Particle Century. IOP Publishing Ltd., 1998.
10. Halal William E. *The Information Technology Revolution. Computer Hardware, Software and Services in 21st Century*. Technological Forecasting and Social Change, No 44, 1993, p. 63-69.
11. Hoàng Đình Phú, *Lịch sử Kỹ thuật và Cách mạng Công nghệ đương đại*, NXB KHK, 1999.
12. Hoàng Đình Phú. Khoa học và công nghệ với các giá trị văn hoá. Nxb.Khoa học và Kỹ thuật. H., 1998.
13. International S&T Strategies: an International Comparision/ACST Expertt Panel on Canada's role in Inter. S&T, 3/2000
14. *Japanese Government Policies in Education, Science*, 1999
15. *Kinh nghiệm cải cách kinh tế của Nhật Bản*, NXB KHXH, 1995
16. *Kinh tế Nhật Bản-những bước thăng trầm trong lịch sử*, NXB Thống kê, 1997
17. *Kế hoạch, chính sách và đầu tư của các nước về KHCN*, Hà Nội, 3/2001

18. Kuhn Thomas S. *The Structure of Scientific Revolutions*. Second Edition, Enlarged. The University of Chicago Press, Chicago, 1970.
19. Liên minh châu Âu: chính sách công nghiệp, chính sách KHCN (Tổng luận Khoa học, kỹ thuật, kinh tế/NACESTID, 12/1998
20. Lưu Vĩnh Đoàn, *Kinh tế châu Á bước vào Thế kỷ XXI*, NXB Nông nghiệp, 1999
21. Morries Low, *Science, Technology and Society in Contemporary Japan*, Cambridge University Pres, 2000
22. *National Security S&T Strategy*
23. Nem Kumar Jain, *Science and Scientist in India*, 2000
24. Ngô Quý Tùng. *Kinh tế Tri thức-xu hướng mới của xã hội Thế kỷ XXI*, NXB Chính trị Quốc gia , 2000
25. Nguyễn Duy Quý. *Thế giới vi mô*. H., Nxb Khoa học xã hội, 1998.
26. Những vấn đề chủ yếu về KHCN ở Hàn Quốc. Tài liệu dịch/Văn phòng Công nghệ cao Hoà Lạc, 12/1997
27. Ứng dụng kết quả dự báo KHCN vào việc xây dựng chính sách KHCN ở một số nước châu Á và Ôxtraylia/NISTPASS, 9/2000
28. Phan Thế Hải, Đặng Tiểu Bình - nhà cải cách kinh tế hàng đầu của Thế kỷ XX, NXB Thanh niên, 2000
29. Research Foresight Activities for National R&D Programs in Korean.- Technology Foresight, Chiang Mai, 6/1997
30. *Research-Technology Management*, 1-2/2001, 5-6/2001, 9-10/2001, 11-12/2001.
31. *Science and Technology Budget Statement 2000-2001*, Canberra, 2000
32. *Science and Technology Office of S&T Policy*, 1993
33. Science and Technology Policy in Malaysia: an Overview.- Technology Foresight, Chiang Mai, 6/1997
34. *Technology and Industrial Development in Japan*, Odagiri, 1996
35. Technology Foresight and National R&D Programs in China.- Technology Foresight, Chiang Mai, 6/1997
36. The State of the Science and Technology in the World, UNESCO, 2001.
37. Thomas R., *Southeast Asia, Diversity and Development*, 2000
38. Toàn cầu hóa nền kinh tế học hỏi và những hàm ý đối với chính sách đổi mới. *Tổng luận KH-KT-KT*, Trung tâm TTTLKHCNQG, 1999.
39. Vannevar Bush, *Science: The Endless Frontier* , 1945
40. *White Paper on S&T of Japan*, 1993-2000

.....