

LỘ TRÌNH CỦA TRUNG QUỐC TRONG VIỆC THỨC ĐẨY KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VÀ XÚC TIẾN ĐỔI MỚI: BÀI HỌC DÀNH CHO ẤN ĐỘ¹

TS. G.D. Sandhya², GS. TS Pradosh Nath³
Viện Khoa học Công nghệ và Phát triển Ấn Độ (NISTADS)

Tóm tắt:

Trong ba thập kỷ qua, kể từ khi bắt đầu cải cách theo định hướng thị trường vào năm 1978, Trung Quốc đã có một bước tiến nhanh và dài trong việc thúc đẩy tăng trưởng kinh tế. Phát triển kinh tế song song với phát triển những năng lực quan trọng trong nhiều lĩnh vực của khoa học, công nghệ và đổi mới. Trung Quốc đã đạt được những thành tựu đáng kể trong nhiều lĩnh vực mới nổi. Bài viết này nghiên cứu tỉ mỉ quy trình xúc tiến phát triển khoa học và công nghệ (KH&CN) và các yếu tố then chốt tạo điều kiện thuận lợi cho quy trình này. Nguyên nhân tạo nên tính năng động của nền KH&CN Trung Quốc là do KH&CN đã hướng vào sự phát triển theo mục tiêu, chú trọng vào những ngành công nghiệp tăng trưởng nhanh và công nghệ cao, tái cơ cấu liên tục tương xứng với việc huy động nguồn lực của các thành tố đổi mới, sự năng động trong tổ chức và quản lý R&D với sự phát triển liên tục của các chính sách kèm theo tính kỷ luật chặt chẽ và các công cụ giải pháp khả thi. Bài viết đã cố gắng đưa ra lộ trình của quá trình chuyển đổi nền KH&CN của Trung Quốc và rút ra những bài học chính sách cho Ấn Độ.

Từ khóa: Chính sách KH&CN; Chính sách đổi mới; Chỉ số KH&CN; Trung Quốc; Ấn Độ.

1. Giới thiệu

Một trong những thay đổi quan trọng trong nền kinh tế toàn cầu ở thế kỷ 21 là sự nổi lên của Trung Quốc như một nền kinh tế lớn. Trung Quốc phát triển kinh tế cùng với phát triển những năng lực quan trọng trong nhiều lĩnh vực khoa học, công nghệ và đổi mới. Trung Quốc đã đạt được những tiến bộ công nghệ trong nhiều lĩnh vực quan trọng như không gian vũ trụ, công nghệ nano, công nghệ sinh học, công nghệ thông tin và viễn thông, y dược và công nghiệp tự động (Preeg, 2008). Trung Quốc đã thu hẹp khoảng cách công nghệ với các nước phát triển và thậm chí vượt lên trong một số lĩnh vực công nghệ nhất định. Những gì mà Trung Quốc đã thực hiện trong ba thập kỷ gần đây về khía cạnh số lượng tăng trưởng và phát triển cũng không quan trọng bằng việc Trung Quốc đã tiếp nhận các quy trình và khuôn khổ này như thế nào. Với mục đích xác định những vấn đề nhằm tạo ra sự thay

¹ Asian Journal of Innovation and Policy. Vol 2, No. 2. November 2013

² Nghiên cứu viên cao cấp, Thạc sỹ chuyên ngành Hóa học, Tiến sỹ chuyên ngành chính sách khoa học. Hiện công tác tại Viện Khoa học Công nghệ và Phát triển (NISTADS), New Delhi, 110012, gdsandhya@nistads.res.in

³ Nghiên cứu viên cao cấp, NISTADS, cố vấn Trung tâm Nghiên cứu phát triển Quốc gia, Canada.

đổi, bài viết cũng nghiên cứu quy trình thúc đẩy phát triển KH&CN tại Trung Quốc và các yếu tố quan trọng tạo điều kiện cho quy trình đó.

Trong khi đạt được một số thành tựu đáng kể ở nhiều lĩnh vực như: không gian, KH&CN nguyên tử, vũ khí phòng thủ gắn với đổi mới công nghệ, các ngành công nghiệp và hệ thống đổi mới/R&D của Ấn Độ đã không thay đổi về mức độ hiệu quả để đạt trình độ quốc tế. Những ngoại lệ trong trường hợp này là dược phẩm, dịch vụ công nghệ thông tin và truyền thông, nguyên tử. Bài viết tập trung phân tích lộ trình thúc đẩy KH&CN và xúc tiến đổi mới của Trung Quốc, so sánh với Ấn Độ để cho thấy sự tương đồng cũng như đưa ra bài học cần thiết cho Ấn Độ.

Phần tiếp theo, tập trung đánh giá hoạt động của Trung Quốc và Ấn Độ thông qua các chỉ số đầu vào - đầu ra, chỉ số đổi mới và tri thức theo các tiêu chuẩn quốc tế.

Phần 3, đưa ra đánh giá về chính sách KH&CN và đổi mới trong thời kỳ sau cải cách thị trường tại Trung Quốc và xác định cơ sở xây dựng lộ trình của quy trình năng lực KH&CN và đổi mới.

Phần 4, tóm lược nội dung và đưa ra các gợi suy, bài học có thể dành cho Ấn Độ.

2. Đánh giá hoạt động khoa học và công nghệ và đổi mới của Trung Quốc và Ấn Độ

Bảng 1 đưa ra so sánh về Chỉ số Kinh tế Tri thức (KEI)⁴ của Trung Quốc và Ấn Độ năm 2000, 2009 và 1995.

Bảng 1. Chỉ số kinh tế tri thức (KEI) của Trung Quốc và Ấn Độ

Nước	Năm	KEI	Chế độ khuyến khích kinh tế	Đổi mới	Giáo dục	ICT
Trung Quốc	2009	4,47	3,90	5,44	4,20	4,33
	2000	3,92	2,84	4,35	3,71	4,80
	1995	3,93	3,24	4,07	3,62	4,77
Ấn Độ	2009	3,09	3,50	4,15	2,21	2,49
	2000	3,17	3,59	3,83	2,41	2,87
	1995	3,56	3,47	3,70	2,56	4,50

Nguồn: [http:// data.worldbank.org/data-catalog/KEI](http://data.worldbank.org/data-catalog/KEI)

⁴ KEI phản ánh tình trạng ổn định của môi trường sử dụng kiến thức cho phát triển kinh tế

Chỉ số này dựa trên các chỉ số liên quan tới chế độ khuyến khích kinh tế và thể chế, giáo dục, đổi mới và Công nghệ Thông tin và truyền thông (ICT) - chỉ ra rằng Trung Quốc đã cải tiến thích hợp các hoạt động đổi mới và giáo dục của mình khác với Ấn Độ trong suốt ba giai đoạn (Bảng 1). Chỉ số giáo dục của Trung Quốc cao gấp gần 2 lần chỉ số của Ấn Độ.

Ghi chú:

1. Cơ chế khuyến khích kinh tế bao gồm điểm chuẩn trung bình giữa thuế và rào cản thương mại phi thuế quan, quy định chất lượng và nguyên tắc luật lệ;
2. Điểm chuẩn trung bình của tổng số tiền bản quyền, bằng sáng chế do USTPO cấp và số lượng bài báo, tạp chí khoa học;
3. Điểm chuẩn trung bình về tỷ lệ người lớn biết chữ, tuyển sinh các trường trung học và đại học;
4. Điểm chuẩn trung bình về số lượng điện thoại, máy tính và internet.

Chỉ số Đổi mới Sáng tạo Toàn cầu⁵ (GII) là chỉ số đánh giá tính ổn định của các điều kiện trong một nền kinh tế để duy trì đổi mới sáng tạo; năm 2011, Trung Quốc xếp thứ 29 và Ấn Độ xếp thứ 62 về chỉ số này. Vị trí tương đối của hai nền kinh tế này dựa trên chỉ số nguồn vốn nhân lực và nghiên cứu, Trung Quốc xếp thứ 56, Ấn Độ đứng ở vị trí 194 trên thế giới. Về kết quả nghiên cứu khoa học, Trung Quốc đứng ở vị trí thứ 9 và Ấn Độ ở vị trí thứ 60.

Bảng 2. Tỷ lệ GDP dành cho R&D của Ấn Độ và Trung Quốc

Quốc gia	Năm						
	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2011
Trung Quốc	0.7	0.9	1.07	1.23	1.42	1.54	1.83
Ấn Độ	0.7	0.7	0.74	0.77	0.8	0.8	0.9

Nguồn: Cục Thống kê Quốc gia (Trung Quốc) và Phòng Khoa học và Công nghệ (Ấn Độ)

Đầu tư của Trung Quốc vào R&D tính theo tỷ lệ GDP luôn lớn hơn Ấn Độ trước năm 2000 và đã tăng lên 161% năm 2011. Tỷ lệ tăng mỗi năm hơn 20% trong khi con số này của Ấn Độ lại gần như không tăng (Bảng 2). Xu hướng của các nước OECD chỉ ra rằng, khi tỷ lệ R&D/GDP đạt tới 1%, con số này sẽ nhanh chóng tăng lên 2%. Về tổng chi tiêu cho R&D, Trung Quốc hiện nay là nước lớn thứ 2 sau Hoa Kỳ. Năm 2009, Trung Quốc đã chi 154,14 tỷ USD cho R&D (NSB, 2012). Theo dự báo của Battelle, chi tiêu cho R&D của Trung Quốc sẽ bằng và vượt Hoa Kỳ vào năm 2023 (Battelle, 2011).

⁵ Chỉ số đổi mới sáng tạo toàn cầu, 2011 (<http://www.globalinnovationindex.org/gii>)

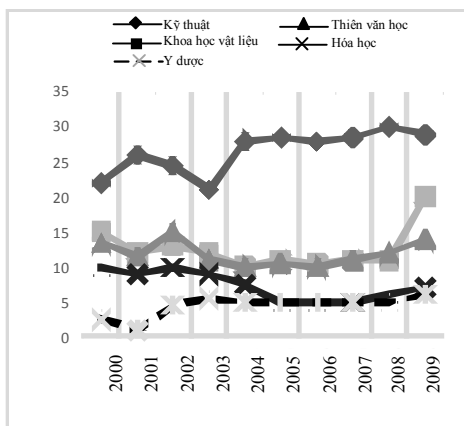
Hai chỉ số kết quả chính về hoạt động nghiên cứu là số lượng các bài báo khoa học đã công bố và số bằng sáng chế. Số lượng ấn phẩm phần lớn được xem là kết quả của nỗ lực khoa học, bằng sáng chế được sử dụng để đánh giá sức mạnh tương đối về công nghệ và sản sinh tri thức. Một chỉ số khác được sử dụng ở đây là chỉ số xuất khẩu công nghệ cao phản ánh năng lực công nghệ của nền công nghiệp quốc gia trong việc biến đổi năng lực KH&CN thành hệ thống sản xuất mang lại lợi ích cho nền kinh tế.

Bảng 3 cho thấy tổng số bài báo khoa học của Trung Quốc và Ấn Độ từ năm 1990 tới năm 2009. Năm 1995, số lượng bài báo của Trung Quốc đã tăng gấp đôi so với năm 1990 và vượt qua Ấn Độ. Đến năm 2009, con số này của Trung Quốc đã cao gấp 5 lần Ấn Độ.

Bảng 3. Tổng số lượng bài báo khoa học đã công bố từ 1990 tới 2009

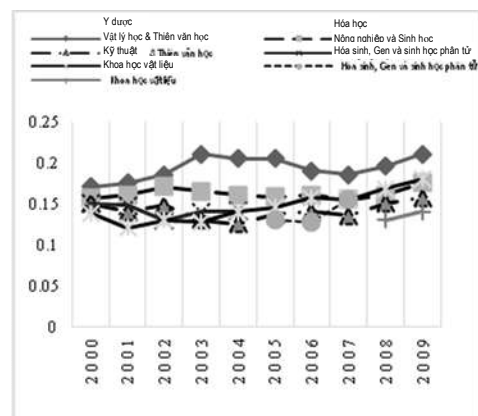
Năm	Trung Quốc	Ấn Độ
1990	7.508	10,951
1995	15.371	11,796
2000	44.591	23,158
2005	152,545	36,069
2006	179,762	41,945
2007	203,110	46,769
2008	236,014	51,555
2009	278,999	57,785

Nguồn: Scopus



Nguồn: Scopus

Hình 1. Tỷ lệ 5 ngành hàng đầu trong tổng số xuất bản phẩm của Trung Quốc



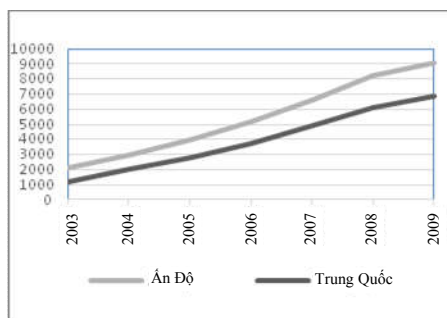
Nguồn: Scopus

Hình 2. Tỷ lệ 7 lĩnh vực hàng đầu trong tổng số xuất bản phẩm của Ấn Độ

Những lĩnh vực mà Trung Quốc và Ấn Độ chú trọng công bố công trình được chỉ ra trong Hình 1 và 2. Trong 5 ngành KH&CN hàng đầu về công bố các xuất bản phẩm của Trung Quốc cho thấy ngành kỹ thuật đóng góp tỷ lệ cao nhất với 35% tổng số công trình đã công bố. Sự chú trọng vào sản xuất của Trung Quốc đã dẫn tới kết quả đầu ra cao cho ngành kỹ thuật. Các lĩnh vực cũng đạt tỷ lệ cao về xuất bản phẩm khác bao gồm: vật lý học, thiên văn học, khoa học vật liệu, hóa học và y dược.

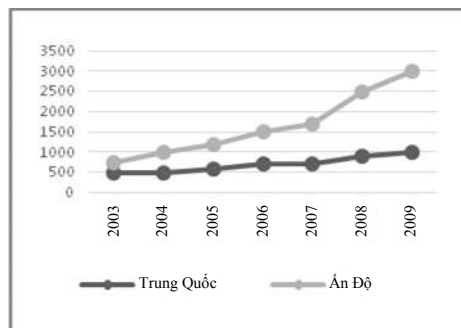
Ngược lại, trường hợp của Ấn Độ chỉ ra một bức tranh khác biệt với tỷ lệ đóng góp nhỏ hơn trong nhiều lĩnh vực. Y dược chiếm tỷ lệ cao nhất, kỹ thuật đứng ở vị trí thứ hai cùng với hóa học từ giữa những năm 2000. Khoa học vật liệu cũng có chỗ đứng trong 7 ngành dẫn đầu từ năm 2008.

Hoạt động đăng ký sáng chế rất quan trọng trong hoạt động đổi mới sáng tạo ở mỗi quốc gia. Cơ quan sáng chế và nhãn hiệu Hoa Kỳ (USPTO) đã xem đây là đánh giá hoạt động đổi mới sáng tạo của nền kinh tế. Trung Quốc đã cho thấy sự tăng trưởng chắc chắn về số lượng đơn xin cấp và số bằng sáng chế đã được cấp giữa năm 2003 và 2004 (Hình 3 và 4). Trong khi đó, hoạt động sáng chế của Ấn Độ chỉ ra sự tăng trưởng không đáng kể trong giai đoạn này.



Nguồn: USPTO

Hình 3. Số bằng sáng chế USTPO cấp cho Ấn Độ và Trung Quốc



Nguồn: USPTO

Hình 4. Số bằng sáng chế đạt được từ 2003-2009

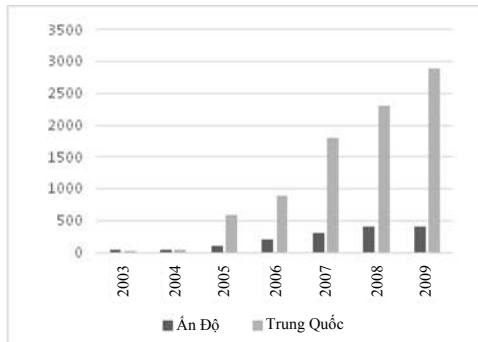
Kết quả sáng chế của Trung Quốc và Ấn Độ trong một số nhóm công nghệ cụ thể từ năm 2003 tới 2009 được thể hiện trong Bảng 4. Bảng số liệu cho thấy số lượng bằng sáng chế của Trung Quốc cao hơn Ấn Độ ở 9 trong 10 nhóm công nghệ.

Bảng 4. Kết quả so sánh giữa Trung Quốc và Ấn Độ trong bằng sáng chế công nghệ cao

Nước	Bằng sáng chế	Dược phẩm	Công cụ máy móc	Máy vi tính	Thành phần điện tử	Viễn thông	T/bị điện tử nghe nhìn	Xe có động cơ	T/bị vận tải khác	CN nano	CHSH
Ấn Độ	Nộp đơn	2925	77	4563	299	1738	318	159	32	35	672
	Được cấp bằng	1071	13	1726	199	678	80	62	14	10	330
Trung Quốc	Nộp đơn	2007	453	7099	1440	5432	977	323	104	244	919
	Được cấp bằng	578	185	2040	625	1508	191	153	47	45	292

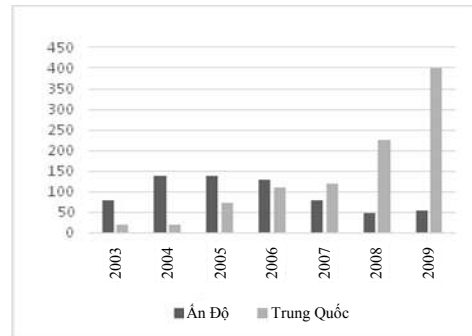
Nguồn: *USTPO*

Tỷ lệ xin cấp bằng sáng chế theo đối tượng nộp đơn như doanh nghiệp trong nước, tổ chức nghiên cứu hoặc các tập đoàn đa quốc gia của Trung Quốc và Ấn Độ được thể hiện trong Hình 5, 6, 7. Số lượng bằng sáng chế được cấp cho các doanh nghiệp trong nước của Trung Quốc cao hơn rất nhiều so với Ấn Độ (Hình 5).



Nguồn: *USTPO*

Hình 5. Số bằng sáng chế cấp cho các doanh nghiệp trong nước



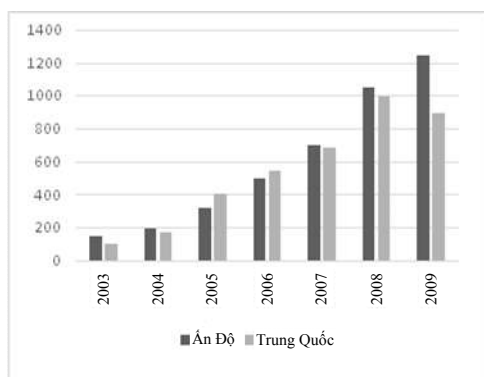
Nguồn: *USTPO*

Hình 6. Số sáng chế USPTO cấp cho các tổ chức nghiên cứu trong nước

Số lượng bằng sáng chế được cấp cho các tổ chức nghiên cứu trong nước của Trung Quốc mặc dù không quá ấn tượng nhưng đã phản ánh được xu hướng liên tục tăng lên. Ngược lại, Ấn Độ lại cho thấy xu hướng giảm xuống đã tạo ra mối quan ngại, đặc biệt là khi trong thực tế, 3/4 chi tiêu cho R&D của Ấn Độ là từ Chính phủ.

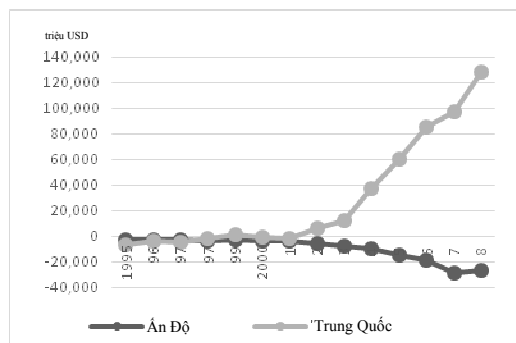
Cả Trung Quốc và Ấn Độ đều được xem là điểm đến lý tưởng để các tập đoàn đa quốc gia tiến hành R&D cho hoạt động quốc tế của mình. Liệu chúng có chỉ ra xu hướng tương tự đối với bằng sáng chế? Ấn Độ đã vượt lên trên Trung Quốc từ năm 2003 trong hoạt động sáng chế của các tập đoàn đa quốc gia (Hình 7). Xu hướng này cho thấy sự nổi lên của Ấn Độ là điểm đến được các tập đoàn đa quốc gia ưu tiên hơn so với Trung Quốc trong các hoạt động R&D.

Xuất khẩu công nghệ cao được sử dụng như một chỉ số cạnh tranh công nghệ và là kết quả từ sự kết hợp giữa sản xuất công nghệ cao và năng lực xuất khẩu (Porter et al, 1996). Điều này phản ánh về cơ bản khả năng của nền kinh tế có thể tạo ra giá trị của các hoạt động chuyên sâu về R&D. Làm thế nào để Trung Quốc và Ấn Độ có thể xuất khẩu công nghệ cao cho các nước trên thế giới? Hình 8 chỉ ra cán cân thương mại (triệu USD) của 2 nước từ năm 1995 tới 2008. Trong khi Trung Quốc đã thanh toán hết tình trạng thâm hụt vào năm 2001 thì Ấn Độ vẫn phải đối mặt với thiếu hụt thương mại ngày càng tăng lên trong xuất và nhập khẩu công nghệ cao.



Nguồn: *USTPO*

Hình 7. Bằng sáng chế USTPS cấp cho các tập đoàn đa quốc gia



Nguồn: Hình thành dựa trên www.nsf.gov/statistics/seind10/appendix.htm

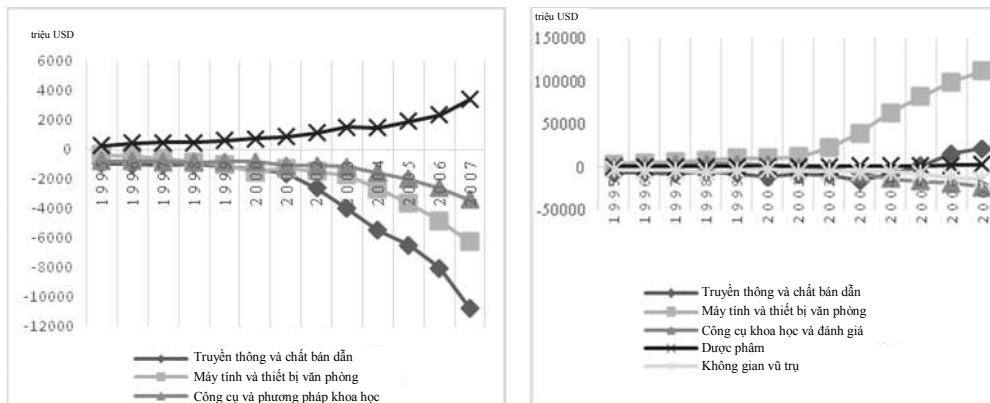
Hình 8. So sánh hoạt động trong mua bán công nghệ cao

Hình 9 và 10 đã cho thấy viễn cảnh của 2 nước trong 5 lĩnh vực công nghệ cao quan trọng như truyền thông và chất bán dẫn, máy tính và thiết bị văn phòng, công cụ và đo lường khoa học, y dược và không gian vũ trụ.

Cán cân của Ấn Độ ngày càng thâm hụt trong tất cả các lĩnh vực, ngoại trừ y dược. Đây là lĩnh vực có cán cân thương mại thặng dư.

Trung Quốc đã cho thấy sự tăng trưởng cao trong 2 lĩnh vực là truyền thông - bán dẫn và máy tính - thiết bị văn phòng.

Thành tích điển hình của Trung Quốc trong xuất khẩu công nghệ cao bị nhiều chỉ trích do trên thực tế những đối tượng đóng góp chính cho xuất khẩu là các tập đoàn đa quốc gia (Cao, 2004). Một chỉ trích khác cho rằng hoạt động xuất khẩu của các doanh nghiệp Trung Quốc nằm ở khu vực công nghệ thấp hơn trong chuỗi giá trị toàn cầu. Tuy nhiên, không thể phủ nhận rằng hiện nay Trung Quốc đã hội nhập được vào hệ thống sản xuất toàn cầu. Điều này cũng có thể thấy rõ rằng mặc dù các tập đoàn đa quốc gia đã đóng góp rất nhiều vào xuất khẩu, các công ty Trung Quốc trong khu vực công nghệ cao cũng bắt đầu đóng vai trò quan trọng trong xuất khẩu.



Nguồn:
www.nsf.gov/statistics/seid10/appendix.htm

Nguồn:
www.nsf.gov/statistics/seid10/appendix.htm

Hình 9. Thương mại toàn cầu của Ấn Độ trong một số lĩnh vực

Hình 10. Cán cân thương mại của Trung Quốc trong lĩnh vực công nghệ cao

Trong phần tiếp theo, các dữ liệu kể trên được dung để diễn đạt về khía cạnh chính sách KH&CN, đổi mới sáng tạo của Trung Quốc.

Cả Trung Quốc và Ấn Độ đã dần dần mở cửa nền kinh tế; mặc dù Trung Quốc đã chứng tỏ được rằng họ luôn đi trước Ấn Độ trong quá trình này. Sự khác biệt cơ bản giữa hai quốc gia là Trung Quốc bắt đầu định hướng xuất khẩu sớm hơn, cũng như thúc đẩy nền hoạt động sản xuất theo hướng xuất khẩu. Ngược lại, xuất khẩu bắt đầu chi phối tới Ấn Độ muộn hơn rất nhiều và hoạt động sản xuất vẫn không nhận được sự quan tâm đúng mức.

Mặc dù Ấn Độ đã dẫn trước về số lượng bài báo công bố năm 1990 nhưng Trung Quốc đã vượt qua họ vào năm 1995. Số lượng bài báo công bố của các nhà nghiên cứu Trung Quốc ngày càng tăng lên đồng thời với số lượng trích dẫn quan trọng trong các chỉ số trích dẫn quốc tế về công nghệ thông tin, khoa học đời sống bao gồm y dược, y tế và công nghệ sinh học, điện tử, công nghệ nano, môi trường và năng lượng. Có sự tăng trưởng tốt trong

một số lĩnh vực quan trọng được Chính phủ Trung Quốc ưu tiên. Các lĩnh vực ưu tiên phát triển của Trung Quốc cũng giống như ưu tiên của các nước OECD (*Battele, 2010*). Trung Quốc đã có những thành tựu đáng ghi nhận trong công nghệ sạch, siêu máy tính, công nghệ nano, vật liệu tiên tiến... Ví dụ, trong lĩnh vực công nghệ nano, Trung Quốc đã tiến nhanh hơn cả Hoa Kỳ về số lượng bài báo công bố và đã tham gia tích cực vào sự phát triển các tiêu chuẩn quốc tế (*Bhattacharya cùng cộng sự, 2012*). Trung Quốc cũng đã đạt được những thành tựu đáng kể trong các lĩnh vực mới nổi như protein, bộ gen... Tương tự, công nghệ thông tin đã ảnh hưởng tới nhiều ngành công nghiệp do phạm vi ứng dụng rộng rãi vẫn tiếp tục là lĩnh vực ưu tiên đối với Trung Quốc. R&D của Trung Quốc trong lĩnh vực siêu máy tính đã chứng tỏ là một lĩnh vực cạnh tranh then chốt với Hoa Kỳ. Các chỉ số này cũng nói lên rằng điều này cũng đúng với tất cả các thiết bị vi xử lý được sản xuất tại Trung Quốc (*Battele, 2010*). Trung Quốc đã kết hợp giữa phần cứng và phần mềm⁶ trong lĩnh vực công nghệ thông tin cùng với cách tiếp cận hướng tới mục tiêu. Trong lĩnh vực siêu máy tính, Đại học Công nghệ Quốc phòng Quốc gia của Trung Quốc đã phát triển máy tính Tianhe 1 năm 2009 từ những con chip xử lý do Hoa Kỳ sản xuất. Máy tính này đã bị Xinguan thay chỗ vào năm 2010. Tốc độ của Xinguan cao gấp 2 lần so với Tianhe 1 và được phát triển bởi Viện Khoa học Trung Quốc (CAS) hợp tác với công ty khác. Sau đó, Xinguan đã bị máy tính K của Nhật soán ngôi nhưng những nỗ lực của Trung Quốc đã tạo ra một dòng máy tính nhanh hơn vào năm 2011, máy tính Sunway Bluelight MPP đã được thiết lập cùng với chip mạch vi xử lý của Trung Quốc⁷.

Tương tự, trong năng lượng sạch, Trung Quốc đã dần dần tiến nhanh hơn Hoa Kỳ mặc dù chiến lược toàn diện là tập trung vào nghiên cứu cũng như sản xuất. Trung Quốc đã đặt trọng tâm vào công nghệ sạch, có thể thấy rõ trong phần lớn các chương trình quốc gia. Một chiến lược đầu tư dài hạn vào năng lượng sạch đã được phát triển một cách nhất quán và mạnh mẽ giúp Trung Quốc đạt được ưu thế về công nghệ sạch so với các nước cạnh tranh, mặc dù các nước đó là những nước tiên phong trong phát triển năng lượng mặt trời, gió và công nghệ năng lượng nguyên tử. Trong lĩnh vực này, Trung Quốc có thể có khả năng đạt được nhiều lợi ích đảm bảo hơn. Chính phủ Trung Quốc đã lên kế hoạch đầu tư tổng cộng 417 tỉ USD vào

⁶ Giữa những năm 2006 và 2010, Chính phủ Trung Quốc đã đặt mục tiêu có được CPU do Trung Quốc sản xuất ở tất cả các siêu máy tính của mình cùng với các phần mềm và thiết bị điện tử có sự tham gia của các trường đại học và doanh nghiệp.

⁷ <http://hothardware.com/News/Chinas-sunway-BlueLigh-MPP-Supercomputer-Skyrockets-On-Most-Powerful-List/>

các ngành công nghiệp công nghệ sạch trong nước trong khi Mỹ chỉ đầu tư 172 triệu USD vào lĩnh vực này⁸.

Trung Quốc cũng có những tiến bộ đáng kể trong hoạt động KH&CN về khía cạnh kết quả đầu ra của các trường và viện nghiên cứu của Chính phủ. Số lượng bằng sáng chế của các doanh nghiệp trong nước đã ngày một tăng lên. Đây là điểm khác biệt rõ ràng trong các hoạt động thương mại toàn cầu của Trung Quốc ở các lĩnh vực lựa chọn. Các vấn đề này đã đặt ra câu hỏi về lộ trình và chiến lược mà Trung Quốc đã lựa chọn và áp dụng.

3. Lộ trình của Trung Quốc trong giai đoạn chuyển đổi: sự liên kết có hệ thống giữa khoa học và công nghệ, đổi mới sáng tạo và chính sách kinh tế

Mô hình phát triển của Trung Quốc cũng giống như mô hình của Hàn Quốc và Nhật Bản là tập trung chuyên môn hóa một số lĩnh vực lựa chọn và nhắm vào các ngành công nghiệp tăng trưởng nhanh. Nhấn mạnh vào sản xuất và xuất khẩu, mở rộng các thành phần công nghệ về xuất khẩu, thúc đẩy các tác nhân đổi mới, đầu tư mạnh vào R&D và bảo hộ các nhà sản xuất trong nước cũng là những nét nổi bật trong mô hình của Trung Quốc. KH&CN đã được Chính phủ Trung Quốc xem là yếu tố khả dụng có thể hỗ trợ cho sản xuất cùng với nguồn lao động và vốn.

Mặc dù Trung Quốc vẫn còn một chặng đường dài để tiếp tục phát triển công nghệ đột phá, việc tin cậy vào R&D trong một số lĩnh vực lựa chọn đã giúp Trung Quốc thu hẹp khoảng cách tri thức với các nước dẫn đầu trong lĩnh vực này. Trung Quốc đã liên tục nâng cao thứ hạng của mình trong các lĩnh vực lựa chọn. Kết quả này được tạo nên có thể do cách tiếp cận lấy mục tiêu làm trung tâm.

Các nhận định sau đây là những điểm quan trọng khi tổng kết sáng kiến của Trung Quốc để quản lý và phối hợp những mục tiêu về KH&CN hướng tới phát triển công nghiệp và giúp làm tròn bảy đổi mới sáng tạo ở Trung Quốc.

- (1) Có tầm nhìn xa, Nhà nước định hướng và phát triển theo mục tiêu cùng với những chính sách phù hợp, đồng nhất với các chính sách kinh tế và đổi mới sáng tạo;
- (2) Huy động nguồn lực phù hợp: Cải cách trong khối giáo dục đại học, các tổ chức R&D của Nhà nước và củng cố môi trường thuận lợi của đổi mới sáng tạo;
- (3) Tổ chức và quản lý R&D và công nghệ.

⁸“Đánh thức những con hổ và kẻ khổng lồ ngủ quên”: Các quốc gia châu Á thiết lập để thống trị trong cuộc đua năng lượng sạch với Mỹ, tháng 11-2009. Theo tổ chức Breakthrough Institute & IT & Innovation Foundation, http://thebreakthrough.org/blog/Rising_Tigers.pdf

3.1. Có tầm nhìn xa, Nhà nước định hướng và phát triển theo mục tiêu cùng với những chính sách phù hợp, đồng nhất với các chính sách kinh tế và đổi mới sáng tạo

Một trong những đặc điểm quyết định qua sự tăng trưởng của KH&CN của Trung Quốc sau cải cách là vai trò can thiệp to lớn của Chính phủ trong sử dụng KH&CN là một công cụ hỗ trợ cho chuyển đổi kinh tế. Tầm nhìn phát triển dựa trên KH&CN và thu hẹp khoảng cách tri thức với các nước phát triển đã hình thành nền tảng của chính sách. KH&CN có vai trò quan trọng trong hỗ trợ sản xuất cùng với nguồn nhân lực và vốn. Một vấn đề trọng tâm khác trong phát triển KH&CN là cách tiếp cận đồng bộ của Trung Quốc với toàn bộ hệ thống hoạch định và thực thi chính sách giúp quản lý KH&CN một cách chặt chẽ. Trung Quốc đã thực hiện hành động chưa từng có là biến nguyện vọng chính trị thành kế hoạch hành động thông qua các chiến lược được vạch ra một cách khôn khéo. Các chiến lược này đã được đẩy mạnh thực hiện nhờ các công cụ chính sách. Chính sách KH&CN và đổi mới sáng tạo của Trung Quốc đã đóng một vai trò quan trọng trong quá trình chuyển đổi như đã được thấy cả trong cơ sở hạ tầng và năng lực KH&CN (*Sandhya cùng cộng sự, 2012*).

Một câu hỏi quan trọng liên quan đến nâng cao năng lực và hiệu quả KH&CN của Trung Quốc là cách Trung Quốc đã kiểm soát như thế nào để đạt được những đỉnh cao này mặc dù kế thừa mô hình KH&CN của Xô Viết đã bị thất bại do có nhiều thiếu sót. Sự sụp đổ của mô hình Xô Viết - một mô hình dù bị coi là có nhiều khuyết cơ bản và khép kín - là một bước ngoặt quan trọng trong hệ thống KH&CN Trung Quốc. Hệ thống KH&CN hiện tại bị khiếm khuyết là do thiếu các liên kết ngang với giáo dục, thương mại và không đủ khả năng về cấu trúc để tạo điều kiện phổ biến công nghệ do thiếu quyền sở hữu trí tuệ hoặc cơ chế chuyển giao công nghệ. Vẫn còn nhiều trở ngại đối với các ý tưởng cá nhân của tổ chức khoa học do còn thiếu sự can thiệp hành chính trực tiếp và thiếu sự nhiệt tình, sáng tạo của nhà khoa học do cơ chế cứng nhắc của các viện nghiên cứu (*Xin, 2010; Yuan, 2005*). Hàng loạt sự thay đổi về cơ cấu tổ chức đã được đưa ra để đổi mới hệ thống KH&CN bao gồm các viện nghiên cứu và trường đại học. Các giải pháp cải cách đánh giá do những người đứng đầu thực hiện bao gồm phá bỏ các cơ cấu tổ chức không hiệu quả và lỗi thời, tái cấu trúc và tạo ra các tổ chức mới. Trung Quốc đã thực hiện các chính sách KH&CN đa chiều thông qua các chương trình chiến lược quốc gia cùng với mục tiêu tăng cường năng lực KH&CN và bắt kịp thế giới. Các chương trình này có liên quan tới nghiên cứu cơ bản, nghiên cứu ứng dụng, đổi mới sáng tạo, phát triển nguồn nhân lực,... với mục tiêu bắt kịp thế giới.

Sau năm 1990, đã đẩy lên việc thực hiện các giải pháp liên quan tới vấn đề tái tạo và gia tăng nguồn nhân lực. Thời kỳ bắt đầu năm 1998, trong hoạch định chính sách của Trung Quốc đã chuyển sự quan tâm vào Hệ thống Đổi mới Quốc gia và nền kinh tế tri thức.

Các quyết định chính sách lớn dẫn dắt các định hướng chung của Trung Quốc để định hướng KH&CN và đặt ra khuôn khổ mới cho KH&CN đều xuất hiện tại các Hội nghị KH&CN toàn quốc năm 1985, 1995, 1998 và 2006 - nơi mà những quyết định chiến lược đã được đưa ra. Các Hội nghị này đã giúp đưa ra định hướng chung cho định hướng phát triển KH&CN và tạo khung khổ mới.

Năm 1985, Chính phủ Trung Quốc quyết định cải cách hệ thống quản lý KH&CN, đã thông qua cách tiếp cận đa chiều để thay đổi sự quản lý và tài trợ cho KH&CN. Quyết định này đã tác động tới thương mại hóa kết quả nghiên cứu, liên kết các bên liên quan, triển khai đúng đắn các nguồn lực, quản lý nhân lực KH&CN, tự chủ và mở cửa cho KH&CN ra thế giới bên ngoài. Tiếp theo là Quyết định năm 1995 đưa ra các giải pháp ở trình độ cao hơn. Về cơ bản, KH&CN phải đóng góp vào sự phát triển của kinh tế. Quyết định năm 1995 nhằm tăng cường liên kết giữa nghiên cứu và ngành công nghiệp, giữa nhập khẩu công nghệ và đổi mới sáng tạo bản địa. Trọng tâm cũng đã được chuyển sang dựa vào nguồn nhân lực. Những điều này đi cùng với hàng loạt chương trình quốc gia với sự đầu tư mạnh mẽ. Chiến lược tăng trưởng của Trung Quốc như đã được phản ánh qua quỹ đạo phát triển của chính sách đã được vạch ra qua nhiều giai đoạn. Trung Quốc cũng đã thực hiện một kế hoạch đổi mới sáng tạo, trong đó việc tăng cường đổi mới đã được vạch ra với các mục tiêu trung và dài hạn. Trung Quốc đã đẩy mạnh đầu tư vào KH&CN cũng như áp dụng các bước để xây dựng Hệ thống Đổi mới Quốc gia bằng cách ban hành các chính sách và luật trong thời kỳ quá độ sang nền kinh tế dựa trên đổi mới sáng tạo. Đến năm 2002, Trung Quốc đã ban hành hơn 500 khuyến nghị chính sách về khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo trong đó chính sách thuế chiếm khoảng 25% tổng số các chính sách và luật liên quan tới KH&CN (Rongping, 2004).

Các đặc điểm chính liên quan đến cấu trúc chính sách của Trung Quốc có thể tóm tắt như sau: *Một là*, do chương trình nghị sự cơ bản của Chính phủ Trung Quốc sau cải cách là bắt kịp và thu hẹp khoảng cách với các nước phát triển, nên các nỗ lực về R&D đã được tăng cường trong một số lĩnh vực lựa chọn, R&D công nghệ cao đã được sử dụng là một sự hỗ trợ để xây dựng năng lực cùng với cách tiếp cận lấy mục tiêu làm trọng tâm. *Thứ hai*, phạm vi của chính sách KH&CN và đổi mới sáng tạo bao hàm toàn bộ cấu trúc đổi mới gồm các viện nghiên cứu, các trường đại học, công viên khoa học, cơ chế hỗ trợ... Việc chú trọng vào thúc đẩy nghiên cứu cơ bản,

nghiên cứu ứng dụng, công nghệ cao và đổi mới sáng tạo đã từng bước triển khai thực hiện các kế hoạch chiến lược tiếp theo. *Thứ ba*, sự tương đồng trong các lĩnh vực ưu tiên được thể hiện trong các chương trình quốc gia thông qua toàn bộ chuỗi đổi mới sáng tạo. Có sự kết nối và thống nhất trong các lĩnh vực được lựa chọn. Điều này đã giúp củng cố các khối ngành và các nhóm công nghệ cụ thể. *Thứ tư*, các sáng kiến để tăng cường nghiên cứu đã được hỗ trợ đầy đủ bằng các sáng kiến về nguồn lực cả về tái tạo cũng như mở rộng nguồn nhân lực. *Thứ năm*, thực hiện kịp thời, giám sát và đánh giá chặt chẽ các sáng kiến chính sách quan trọng (*Sandhya cùng cộng sự, 2012*). *Thứ sáu*, một số chương trình quốc gia như 863, Chương trình Bó đuốc, các chương trình công nghệ then chốt... đã được tài trợ cũng như ưu đãi tốt. Cuối cùng, những can thiệp chính sách về tiêu chuẩn, sở hữu trí tuệ, đổi mới sáng tạo bản địa... cũng đã giúp thúc đẩy môi trường thuận lợi cho đổi mới sáng tạo.

3.2. Huy động nguồn lực phù hợp

Nhằm huy động nhiều nguồn lực, Trung Quốc đã đặt mục tiêu tới sự thay đổi không chỉ về thành tố đổi mới như các viện nghiên cứu hay tổ chức giáo dục, đào tạo mà còn củng cố môi trường đổi mới sáng tạo. Đồng thời, các nguồn lực này đã định hình cốt lõi của chính sách KH&CN và đổi mới sáng tạo của Trung Quốc.

3.2.1. Cải cách trong khối giáo dục đại học

Sự chuyển đổi và hiện đại hóa đã được thực hiện ở Trung Quốc là sự kết hợp giữa nhận thức được sự tổn hại đối với nguồn nhân lực do các chính sách trước đó và ý chí tránh khỏi những tổn hại này. Từ khi bắt đầu cải cách, các biện pháp điều chỉnh đã được tiến hành để thực hiện nhiệm vụ đầy tham vọng là tái tạo hệ thống giáo dục và phát triển nguồn nhân lực phù hợp. Trung Quốc đã tiến hành hàng loạt cải cách để hiện đại hóa và tiếp sinh lực cho hệ thống giáo dục. Trung Quốc đã áp dụng ưu tiên cao cho hệ thống giáo dục ở cấp tiểu học, đại học và đào tạo nghề. Để thay đổi nguồn nhân lực, Trung Quốc đã chú ý đến việc tạo ra, mở rộng và đặt mục tiêu hướng tới sự xuất sắc quốc tế trong những lĩnh vực quan trọng tại trường đại học được lựa chọn và hình thành các trường đại học đẳng cấp quốc tế. Các sáng kiến này cũng được thực hiện để thu hút nguồn nhân lực có tay nghề hồi hương tham gia vào các trường đại học và tổ chức nghiên cứu, làm gia tăng kỹ năng, mở rộng số lượng những người có trình độ tiến sỹ... Cuộc cải cách đã nhận được nhiều kết quả: tăng số lượng người đăng ký vào chương trình giáo dục đại học từ 5 triệu lên 23 triệu người, số người tham gia trong độ tuổi 18-22 tăng từ 10% lên 22%, mở rộng số lượng các tổ chức giáo dục đại học từ 1.054 năm 1995 lên 1.731 năm 2004 và tăng số lượng

nhà nghiên cứu viên lên 77% từ năm 1995 đến 2004. Những nỗ lực này đã đưa Trung Quốc lên vị trí thứ 2 trong xếp hạng thế giới chỉ sau Hoa Kỳ (OECD, 2008).

Ngoài việc tái cấu trúc tổ chức, nâng cao liên kết đại học - các ngành công nghiệp nhờ vào khuyến khích các trường đại học thực hiện các hoạt động thương mại bằng cách cho phép các trường sở hữu những công ty con trở thành một phần trong công cuộc cải cách. Trung Quốc cũng đã tạo ra những doanh nghiệp trong các trường đại học giúp hình thành văn hóa thương mại hóa R&D. Một số chương trình đã được tiến hành để tạo ra nguồn nhân lực, hiện đại hóa các trường đại học, sự hồi hương của cộng đồng Hoa Kiều... (Bảng 5). Nhiều sáng kiến như Chương trình 100 Tài năng trẻ, Chương trình Học giả Cheung Kong, Chương trình 100, 1000, 10000 Tài năng, Chương trình Chunhui,... đã nhắm tới việc làm tăng số lượng nguồn nhân lực nhờ vào việc hồi hương (Bảng 5). Chương trình 211 đã được triển khai để thay đổi hệ thống giáo dục đại học bằng cách củng cố 100 tổ chức giáo dục và các lĩnh vực ngành quan trọng. Tác động của ý tưởng này đã nâng cao hiệu quả R&D trong các tổ chức đã lựa chọn. Dự án 985 hướng tới việc chuyển đổi một số ít trường đại học đưa lên tầm quốc tế. Đến năm 2004, khoảng 40 trường đại học đã được đưa vào công cuộc chuyển đổi (Bảng 5). Những đầu tư mục tiêu cùng khuyến khích hiệu quả hoạt động thông qua Dự án 985 tạo điều kiện cho các trường đại học được lựa chọn trong Dự án đạt thứ hạng các trường đại học tốt nhất của Trung Quốc (Zhang cùng cộng sự, 2011).

Hiện đại hóa và nâng cấp hệ thống giáo dục đại học được coi là một trong số những yếu tố quan trọng nhất trong sự chuẩn bị kỹ lưỡng của Trung Quốc để đáp ứng yêu cầu trong tương lai. Sự thành công của Trung Quốc về giáo dục là rất đáng khen ngợi không chỉ vì đã tăng số lượng các tổ chức đào tạo và thay đổi trọng tâm của các trường đại học từ giáo dục chuyển sang nghiên cứu mà còn do họ đã thành công trong việc tạo ra một môi trường sinh thái có thể hỗ trợ cho đổi mới sáng tạo. Điều quan trọng cần nhấn mạnh ở đây là cách tiếp cận có lựa chọn, có mục tiêu và thử nghiệm ở quy mô nhỏ và sau đó triển khai các bước lớn hơn.

Nhiều trường đại học đã cải thiện được vị trí xếp hạng một cách đáng kể, tạo ra một đội ngũ nhân lực trong lĩnh vực giáo dục đại học, hình thành các liên kết với ngành công nghiệp, cải thiện chỗ đứng trong nghiên cứu và ngày càng trở nên năng động hơn. Chính quyền địa phương cũng đóng vai trò tích cực trong việc tạo ra một hệ thống kết hợp phù hợp bằng cách xây dựng cơ sở hạ tầng và cung cấp các dịch vụ trung gian.

Những biện pháp liên quan tới việc nâng cấp nguồn nhân lực và cơ sở hạ tầng đã cho thấy 7 trường đại học Trung Quốc đứng trong top 200 trường

đại học hàng đầu thế giới trong xếp hạng QS (Quacquarelli Symonds). Hơn 700 trường đại học hiện nay đã tham gia vào hoạt động nghiên cứu và thương mại hóa. Kết quả đầu ra về số lượng công bố của Trung Quốc so với kết quả của toàn thế giới được ghi nhận là hiện tượng gia tăng thần kỳ.

Các trường đại học Trung Quốc đã được xếp vào top 100 trường đại học trên thế giới trong lĩnh vực công nghệ kỹ thuật, khoa học máy tính, hóa học và toán học. Trong lĩnh vực kỹ thuật, các trường Tsinghua, SJTU, Herbin và Zhejiang đứng trong top 100. Tsinghua xếp ở vị trí cao nhất về số lượng công bố nhưng lại ở vị trí thấp hơn về số lượng bài báo trích dẫn (Xếp hạng khoa học các trường đại học trên thế giới, 2011). Tương tự, trong lĩnh vực khoa học máy tính, 4 trường đại học của Trung Quốc cũng đứng trong top 100 trường hàng đầu thế giới. Một trong những yếu tố góp phần hỗ trợ nâng cao chất lượng các trường đại học đó là chính sách hồi hương của các nhà nghiên cứu và các giảng viên đã giúp tăng số lượng cán bộ giảng dạy.

Bảng 5. Các chương trình lớn nhằm tạo ra và nâng cao nguồn nhân lực

Chương trình	Năm	Cơ quan	Mục tiêu	Kết quả
Chương trình 100 tài năng trẻ	1994	CAS	Tuyển dụng các nhà khoa học từ nước ngoài có độ tuổi dưới 45	Trước năm 2006, tổng số 1051 nhà nghiên cứu tham gia chương trình với hơn 95% có kinh nghiệm làm việc ở nước ngoài. Hợp tác với Chương trình đổi mới tri thức của CAS theo “Chương trình đổi mới tri thức”, “Nhà nghiên cứu nổi tiếng ở nước ngoài”, và “Chương trình 100 tài năng cho các nhà nghiên cứu trong nước”
Chương trình 1000 tài năng	2008	CCP	Tài năng có trình độ cao từ nước ngoài nhằm thúc đẩy hệ thống đổi mới của Trung Quốc	Những nhà khoa học Hoa Kiều có trình độ cao. Gợi ưu đãi lớn với 1 triệu nhân dân tệ và mức lương do cơ quan chủ quản quyết định.
Chương trình 100, 1000 và 10000 tài năng	1995	MOST, MOE, MOF, NSFC	-100 nhà khoa học xuất sắc nhất -1000 nhà khoa học cho chương trình quốc gia - 10000 nhà nghiên cứu cho mạng lưới nghiên cứu	Đạt gần 10000 người đến năm 2004 (<i>Số liệu do Cao cấp cấp (2008)</i>).
Chunhui	1996	MOE	Rút các sinh viên xuất sắc ở nước ngoài về nước	Hỗ trợ hơn 10000 sinh viên xuất sắc học ở nước ngoài
Dự án 211	1995	MOE	Các trường đại học toàn cầu (100 trường)	Tạo ra các nghiên cứu chất lượng cao và nguồn nhân lực được đào

Chương trình	Năm	Cơ quan	Mục tiêu	Kết quả
			và các ngành học quan trọng	tạo. Dự án đã được đánh giá năm 2001 và 2006. R&D trong các trường đại học tăng lên 7 lần. Số lượng tiên sỹ gấp 5 lần, số lượng các ấn phẩm SCI tăng lên 7 lần.
Chương trình học bổng Yangtze	1998	MOE	Các nhà nghiên cứu xuất sắc của Trung Quốc và nước ngoài	Mang lại hơn 1000 nhà nghiên cứu
Dự án 985	1998	MOE	Tài trợ để phát triển 9 trường đại học đẳng cấp thế giới	Bắt đầu với 9 trường đại học và sau này tăng lên 30 trường
NNSF (nhà nghiên cứu kiệt xuất)	1994	NSFC	Hỗ trợ các nhà khoa học có triển vọng độ tuổi dưới 45	1308 nhà khoa học về nước năm 2007 (khoa học thông tin, KH vật liệu, KH đời sống)
Chương trình Học bổng Cheung Kong	1998	MOE	Nhắm tới 45 nhà khoa học cho các trường đại học	900 giáo sư và 400 giảng viên đã về nước (KH môi trường, KH thông tin, KH kỹ thuật, KH toán học và KH đời sống)

Nguồn: Bộ Giáo dục (MOST), Quỹ Khoa học tự nhiên quốc gia (NSFC), Bộ Tài Chính (MOF), Viện Hàn lâm Khoa học Trung Quốc (CAS), Đảng Cộng sản Trung Hoa (CCP).

3.2.2. Cải cách trong các tổ chức R&D thuộc Chính phủ

Trước khi mở cửa nền kinh tế Trung Quốc, sự thiếu hiệu quả trong hệ thống nghiên cứu công xuất phát từ vấn đề nghiên cứu không liên quan tới ngành công nghiệp, năng suất kém, thiếu liên kết với ngành công nghiệp... Các chính sách tiếp theo mà Trung Quốc thực hiện là hướng tới nắm giữ tài chính, thương mại hóa, tái cấu trúc tổ chức và vai trò kép của các tổ chức nghiên cứu công (GRIs) trong nghiên cứu và thương mại hóa. Định hướng cơ bản để thay đổi GRIs⁹ đã được đưa ra trong Quyết định năm 1985 về Cải cách Hệ thống quản lý KH&CN, Quyết định 1995 về thúc đẩy sự phát triển của KH&CN, Chương trình đổi mới sáng tạo tri thức (KIP) năm 1998 và Chương trình trung và dài hạn năm 2006. Những hướng dẫn này đưa ra sự thay đổi trong cấu trúc, cơ chế và quản lý hiện tại.

⁹ Có 3 loại hình tổ chức nghiên cứu công (GRIs). Loại hình thứ nhất bao gồm các tổ chức GRIs thuộc Viện Hàn lâm Khoa học Trung Quốc (CAS) và các trường đại học là tổ chức nghiên cứu chính của Trung Quốc. CAS được thành lập năm 1949, quản lý 91 viện nghiên cứu, 1 trường đại học, 1 trường sau đại học và 4 trung tâm thông tin và tư liệu. Các tổ chức GRIs thuộc CAS và các trường đại học chủ yếu tập trung vào nghiên cứu cơ bản trước khi cải cách KH&CN bắt đầu từ năm 1985. Loại hình thứ 2 bao gồm các tổ chức GRIs trực thuộc các Bộ. Có hàng trăm tổ chức GRIs trực thuộc các Bộ khác nhau, tập trung vào nhiệm vụ ứng dụng và phát triển công nghệ liên quan tới lĩnh vực của Bộ mình. Loại hình thứ 3 là các tổ chức GRIs ở địa phương. Các tổ chức này thường thực hiện nghiên cứu R&D liên quan tới yêu cầu của địa phương. Năm 2003, có 4.169 tổ chức GRIs trên toàn quốc và 82,4% trong số đó là các tổ chức GRIs cấp địa phương.

Các sáng kiến chính sách chủ yếu tiếp theo bao gồm bộ tài trợ đảm bảo, tạo lập thị trường công nghệ để thúc đẩy thương mại hóa, tạo ra những thay đổi cấu trúc của tổ chức nghiên cứu hiện nay dựa vào căn cứ kết quả hoạt động về hỗ trợ thông qua chương trình quốc gia, làm rõ nét hơn trọng tâm nghiên cứu của các tổ chức thông qua việc sát nhập và xây dựng các tổ chức mới, thu hút các tổ chức này tập trung vào nghiên cứu các lĩnh vực ưu tiên, hỗ trợ cụ thể để giúp cải thiện kỹ năng cơ bản thông qua nhiều chương trình quốc gia để thu hút những người tốt nhất, đẩy mạnh thương mại hóa bằng cách khuyến khích tự sở hữu hoặc tạo dựng các công ty spin-off, thiết lập công viên KH&CN, xây dựng luật sở hữu trí tuệ, củng cố mối liên kết giữa nghiên cứu, trường đại học và ngành công nghiệp...

Bước đầu tiên được thực hiện để sửa đổi cách quản lý trong các tổ chức nghiên cứu nhà nước là không ủng hộ việc Chính phủ đưa ra những tài trợ vô điều kiện. Việc chuyển đổi các GRIs được quyết định dựa trên hoạt động liên quan tới nghiên cứu cơ bản, hàng hóa công và phát triển kỹ thuật. Việc nắm giữ nguồn tài trợ cũng được quyết định dựa trên những yếu tố này (Yuan, 2005). Các viện nghiên cứu thực hiện nghiên cứu cơ bản đã được tài trợ đầy đủ từ ngân sách. Cách làm tương tự được thực hiện với hàng hóa công trong các tổ chức R&D. Các tổ chức phát triển kỹ thuật hoặc các tổ chức nghiên cứu ứng dụng được giao phần ngân sách chỉ để tạo sự ổn định ở giai đoạn đầu. Các tổ chức này đều kỳ vọng sẽ tìm được tài trợ và thu nhập chủ yếu là từ các hợp đồng công nghệ thông qua các kênh hợp tác theo chiều dọc hoặc chiều ngang. Số lượng GRIs từ năm 1999 tới năm 2005 giảm trung bình hàng năm là 6,1% (OECD, 2008). Những tổ chức chuyển đổi này thay đổi cơ cấu tổ chức của mình từ tổ chức phụ thuộc vào nhà nước trở thành một nhân tố cạnh tranh trên thị trường như một thực thể pháp lý độc lập. Sự chuyển hóa gắn với công nghiệp của các tổ chức R&D tham gia vào quá trình phát triển kỹ thuật được cho rằng đã dẫn đến sự thay đổi cơ bản trong cấu trúc cơ sở hạ tầng KH&CN của Trung Quốc, thúc đẩy mạnh mẽ năng lực đổi mới sáng tạo (Yuan, 2005). Tái cấu trúc hướng tới hơn 5.000 GRIs từ những năm 1990 và giảm xuống còn 3.901 năm 2005. Kết quả một chuỗi sáng kiến này không chỉ đề cao kết quả nghiên cứu hoặc liên kết với ngành công nghiệp mà còn là một hệ thống kết hợp trong đó GRIs đóng một vai trò quan trọng. Viện Khoa học Trung Quốc (CAS) là viện khoa học hàng đầu Trung Quốc và là trung tâm nghiên cứu tổng hợp về khoa học tự nhiên. Đây là cơ quan tư vấn hàng đầu của Trung Quốc về các vấn đề KH&CN, đóng vai trò cố vấn trong việc hình thành các chiến lược KH&CN quốc gia và các chương trình phát triển KH&CN quốc gia, tiến hành nghiên cứu về nhiều vấn đề KH&CN.

Tái cấu trúc các tổ chức nghiên cứu cơ bản trong CAS được thực hiện để chuyên môn hóa các lĩnh vực cốt lõi và tăng cường năng lực nghiên cứu cơ

bản trong viện. Viện cũng đã giảm số lượng các đơn vị trực thuộc từ 122 năm 1985 xuống còn 91 năm 2008. Việc tiến hành cải cách và tái cấu trúc tổ chức trong CAS đã tạo ra ảnh hưởng lâu dài tới hoạt động của tổ chức và làm tăng năng suất lên 12,5% từ năm 1998-2005 (*Zhang và cộng sự, 2011*).

3.2.3. Tăng cường hệ sinh thái cho đổi mới sáng tạo

Hệ sinh thái cho đổi mới sáng tạo bao gồm cơ sở hạ tầng tổ chức như các trường đại học và viện nghiên cứu, nhà cung cấp dịch vụ trung gian và mối quan hệ giữa các tổ chức này. Trung Quốc có nhiều viện nghiên cứu, trường đại học và xưởng sản xuất trước khi tiến hành cải cách nhưng hệ thống này trước đây đã bị quá tải từ trước đó, do thiếu sự liên kết giữa các thành tố đổi mới, thiếu các dịch vụ hỗ trợ trung gian và việc chuyển từ nghiên cứu sang ứng dụng còn yếu. Cả viện nghiên cứu cũng như trường đại học đều rất cần được chuyển đổi. Việc chuyển đổi các tổ chức này đã được hỗ trợ bằng các chính sách nhằm xây dựng hệ sinh thái hỗ trợ chuyển đổi. Những sáng kiến như xây dựng công viên khoa học, cơ hội tài trợ, thiết lập dịch vụ trung gian... đã giúp hình thành liên kết và cải thiện hệ sinh thái cho đổi mới sáng tạo.

Các nỗ lực chuyển đổi các tổ chức nghiên cứu và trường đại học được thực hiện đồng thời với việc tăng cường hệ sinh thái cho đổi mới sáng tạo nhằm mở rộng mối liên kết giữa các yếu tố tạo ra nó. Trong khi nhiều chương trình hướng tới nghiên cứu cơ bản, nghiên cứu ứng dụng và công nghệ cao, Chương trình Bó đuốc đã được triển khai để thương mại hóa kết quả nghiên cứu của các trường đại học, GRIs và các ngành công nghiệp công nghệ cao từ những chương trình nghiên cứu như Chương trình 863. Chương trình Bó đuốc đã triển khai vào năm 1988 và được kỳ vọng sẽ liên kết với Chương trình 863, một chương trình nghiên cứu đã tạo ra kết quả nghiên cứu trong lĩnh vực công nghệ cao như công nghệ thông tin, công nghệ sinh học, vật liệu mới, năng lượng mới... Chương trình Bó đuốc chính là một nỗ lực để tạo ra hệ sinh thái có thể hỗ trợ thương mại hóa kết quả nghiên cứu và sản xuất.

Sự xuất hiện hệ thống đổi mới sáng tạo đã trở thành công cụ trong việc tạo điều kiện giúp đổi mới sáng tạo trở thành một phần công việc định hướng có tổ chức, tạo điều kiện thuận lợi cho chính quyền địa phương và trung ương (*Hu, 2007*). Tổng số 53 Công viên công nghiệp KH&CN cấp quốc gia (STIP) đã được hình thành trong chương trình Bó đuốc đã hướng trọng tâm vào công nghiệp hóa công nghệ cao của Trung Quốc. Những công viên STIP này cũng đã được chính quyền địa phương và trung ương hỗ trợ nhờ vào việc cung cấp cơ sở hạ tầng vật chất, dịch vụ, các chính sách ưu đãi như miễn giảm thuế. Nhiều Công viên công nghiệp KH&CN đã có trung tâm đổi mới công nghệ cao giúp tạo ra động lực và phát triển bền vững. Những công viên này đã đạt

được tốc độ tăng trưởng cao và xuất hiện những cụm liên kết năng động với lợi thế của tổ hợp công nghiệp. Các thống kê đã cho thấy sự thích nghi của 45.828 công ty với 5,74 triệu lao động trong công viên trước năm 2006 đã đóng góp 9% trong tổng số giá trị gia tăng công nghiệp, 5% tổng số GDP cả nước và 1/3 chi tiêu R&D của đất nước (Hu, 2007).

Các công viên này tập trung vào các lĩnh vực ưu tiên được công bố như công nghệ thông tin, điện tử, y dược/sinh học, năng lượng, môi trường... đã được định hướng là những lĩnh vực then chốt để thúc đẩy phát triển Trung Quốc. Sự hình thành công viên KH&CN/Công viên đại học/Vườn ươm công nghệ đã hình thành hệ sinh thái ở Trung Quốc có lợi cho nuôi dưỡng đổi mới sáng tạo. Việc tái cấu trúc cơ cấu hệ thống trường đại học và viện nghiên cứu công, sự hình thành hệ thống trung gian như trung tâm đổi mới sáng tạo, trung tâm thúc đẩy hiệu quả, trung tâm chuyên giao công nghệ, doanh nghiệp đầu tư mạo hiểm, dịch vụ pháp lý... nhằm hỗ trợ thương mại hóa đã giúp tăng tính năng động của các Công viên này. Mặc dù các Công viên này không thể so sánh với Thung lũng Silicon nhưng chúng vẫn đủ giúp tạo ra hệ sinh thái thúc đẩy hợp tác giữa các bên. Trung Quốc cho phép các tổ chức quan trọng trong các trường đại học và viện nghiên cứu công thông qua quá trình chuyển đổi dần dần để tạo ra tri thức và khuyến khích hình thành các trung tâm sản xuất để bù đắp cho những hạn chế do thiếu hụt nhu cầu từ ngành công nghiệp và thúc đẩy việc ứng dụng tri thức. Tính đa dạng của các doanh nghiệp đã xuất hiện trong các cụm liên kết, gồm công ty spin-off, công ty trực thuộc các trường đại học và viện nghiên cứu. Nhiều công ty do các nhà khoa học, nhà nghiên cứu thành lập với những đặc quyền tiếp cận các chương trình nghiên cứu cơ bản, công nghệ cao và thương mại hóa. Những công viên này còn có những công ty đa quốc gia hàng đầu tham gia. Cơ sở vật chất sẵn có mang lại sự năng động của những công viên này và dễ dàng thu hút tài trợ của các chương trình do nhà nước quản lý trong toàn bộ chuỗi giá trị. Việc tập trung vào một số lĩnh vực và công nghệ được lựa chọn trong chương trình quốc gia khuyến khích cạnh tranh tài trợ và do đó đã giúp hướng các nỗ lực nghiên cứu vào trong các chương trình do nhà nước quản lý. Thành công của Công viên KH&CN/công viên trong trường đại học/khu công nghiệp đã tạo ra môi liên kết giữa các chương trình hướng vào công nghệ cao và thương mại hóa. Khả năng kết hợp nguồn lực R&D tập trung ở CAS, các trường đại học hàng đầu, các doanh nghiệp hàng đầu Trung Quốc, với các trung tâm nghiên cứu R&D của các doanh nghiệp đa quốc gia cùng với những nhân tài sẵn có trong không gian địa lý rộng lớn đã tạo điều kiện thuận lợi và thúc đẩy ngành chế tác và phát triển công nghiệp.

Việc chú trọng đến địa phương là một đặc điểm quan trọng khác của công viên KH&CN công nghiệp. Đây là một đặc điểm được những đối tượng

tham gia tích cực trong chính quyền địa phương khuyến khích. Chính quyền địa phương là công cụ hình thành trung tâm dịch vụ tạo điều kiện chuyển giao công nghệ và thương mại hóa sản phẩm; đóng vai trò tích cực trong trao đổi thông tin giữa các bên đổi mới sáng tạo. Do đó, chính quyền hỗ trợ thương mại hóa sản phẩm và cũng có vai trò tích cực trong việc cung cấp nguồn lực như đất đai và tài chính cho các nghiên cứu phát triển.

Mặc dù không phải tất cả công viên KH&CN đều mang tính năng động nhưng phần lớn các công viên này đều có những nghiên cứu, sản xuất và dịch vụ hỗ trợ mang tính phối hợp. Cần phải chú ý đến một thực tế rằng các sáng kiến để tạo ra thay đổi trong chính sách và tổ chức của Trung Quốc một mặt dẫn đến cải thiện chất lượng trong tổ chức, mặt khác cũng tăng cường liên kết giữa các thành tố đổi mới sáng tạo. Những cuộc cải cách này cho thấy sự nỗ lực của chính quyền nhằm xây dựng năng lực quốc gia cho phát triển nghiên cứu, đổi mới và nguồn nhân lực.

3.3. Tổ chức và quản lý R&D và công nghệ

Sự xuất hiện những công nghệ mới về bản chất là đa ngành. Giai đoạn ban đầu đòi hỏi phải đầu tư lớn vào R&D, phải xây dựng các tổ chức mới, có nhiều kỹ năng tiên tiến, khuôn khổ pháp lý đầy đủ, có hệ sinh thái sinh động, các doanh nghiệp mới để tiếp thu các kết quả nghiên cứu mới... Trong trường hợp công nghệ nano, Trung Quốc đã thành công trong việc đem lại những thay đổi cần thiết trong cơ cấu tổ chức để tiếp tục có được sự năng động về công nghệ mới. Công nghệ nano là một lĩnh vực ưu tiên của Trung Quốc nổi lên khoảng đầu những năm 1990. Sau đó, Trung Quốc đầu tư mạnh mẽ vào phát triển công nghệ này với đầu tư rất lớn cho R&D, đã huy động nhiều nhân lực tiên tiến thông qua hình thành mới và sự hồi hương của các nhà khoa học Hoa kiều, phát triển công cụ tối cần thiết cho nghiên cứu công nghệ nano, đang nhấn mạnh tới việc tạo ra nguyên liệu mới cũng như chú ý tới việc xây dựng các trung tâm đánh giá và quản lý tiêu chuẩn, phân tích rủi ro nhằm khuyến khích chấp nhận công nghệ mới, cung cấp tài trợ cho toàn bộ chuỗi đổi mới... (*Bhattacharya và Bhati, 2011*).

Một sáng kiến hỗ trợ quan trọng khác là việc phát triển công viên khoa học, khu công nghiệp công nghệ cao và trung tâm hợp tác nghiên cứu giữa trường đại học và ngành công nghiệp, việc phối hợp cùng phát triển công nghệ và quan hệ đối tác cùng hợp tác. Xác định những yêu cầu kỹ năng mới không chỉ cung cấp kỹ năng mà còn nhắm tới các ngành nghề phù hợp để tạo ra các kỹ năng được coi là xác thực nhất cho Trung Quốc. Xây dựng các tổ chức mới nhằm đáp ứng những thách thức của công nghệ mới xuất hiện trong các viện, trường và ngành công nghiệp cũng là một nhân tố rất quan trọng. Quá trình này bao gồm cả việc phá bỏ những cấu trúc cũ và hình thành một cấu trúc mới.

Ngoài việc thúc đẩy các nhóm công nghệ cụ thể và các chương trình hỗ trợ khác nhằm giúp ngành công nghiệp trong nước, Trung Quốc đã khuyến khích xây dựng các tiêu chuẩn riêng của mình như: đạo luật Bayh-Dole cho Trung Quốc, chính sách đổi mới sáng tạo bản địa của Trung Quốc.

4. Tổng kết và bài học dành cho Ấn Độ

Trung Quốc đã thu hẹp khoảng cách khoa học một cách từ từ, có hệ thống với các nước phát triển và cũng đã vượt qua họ trong một số nhóm công nghệ cụ thể. Trung Quốc có thể đạt được không chỉ đơn thuần nhờ vào phát triển R&D mà còn do đã chú trọng vào chế tạo và tạo điều kiện nhằm khuyến khích học hỏi và nâng cao trình độ. Một trong những khía cạnh khác trong quy trình thể chế hóa các chính sách của Trung Quốc là việc phối hợp chặt chẽ các chính sách kinh tế, KH&CN và đổi mới sáng tạo. Thành công của Trung Quốc nằm ở việc xây dựng cơ sở hạ tầng vật chất cùng với sự chuyển đổi cần có trong các thành tố nằm giữa tri thức và đã thành công trong việc cân bằng mối liên kết giữa các thành tố của hệ thống đổi mới sáng tạo. Kế hoạch đổi mới sáng tạo của Trung Quốc thể hiện sự chú trọng vào chuyên môn hóa và mục tiêu đạt được các mốc kết quả trung và dài hạn. Về các bài học mà Ấn Độ có thể học được từ những phân tích này là hiểu rõ nguyên nhân của sự năng động này của KH&CN Trung Quốc đã chỉ ra sự phát triển muốn hướng tới và huy động nguồn lực tương xứng, phát triển liên tục các chính sách cùng với công cụ khả thi và thi hành nghiêm túc, ý chí chấp nhận thất bại và nỗ lực điều chỉnh chúng.

Ấn Độ cũng đã đạt được những thành tựu ấn tượng khi họ có mục tiêu và phát triển có định hướng trong các lĩnh vực đã được lựa chọn như không gian, năng lượng nguyên tử và vũ khí phòng thủ liên quan tới đổi mới công nghệ. Tuy nhiên, kết quả còn thấp dưới ngưỡng của thế giới về hiệu quả trong lĩnh vực công nghiệp, các doanh nghiệp phải đối mặt với tính năng động của thị trường. Tuy không thiếu các chính sách, chiến lược và công cụ chính sách nhưng việc thực thi và quy định pháp lý đòi hỏi phải được củng cố hơn nữa. Mặc dù đã có nhiều ý kiến được đưa ra nhằm đẩy mạnh KH&CN của Ấn Độ cũng như đổi mới sáng tạo nhưng những thành quả có thể thấy được rõ nét hơn khi có các công cụ ảnh hưởng tới quy trình xây dựng năng lực KH&CN sau:

Một là, Ấn Độ bị tụt hậu so với Trung Quốc trong chi tiêu cho R&D. Chi tiêu của Ấn Độ cho R&D so với tỷ lệ GDP là 0,9% năm 2011. Trong khi đó, con số mà Trung Quốc đầu tư cho R&D trong năm này là 1,83%. Khi các ngành công nghiệp chiếm ưu thế về đầu tư cho R&D của Trung Quốc với tỷ lệ là 70%, Chính phủ tiếp tục là nhà đầu tư lớn nhất cho R&D tại Ấn Độ, tỷ lệ chỉ chiếm khoảng 3/4 tổng chi tiêu R&D. Nhu cầu để tăng đầu tư

vào R&D thông qua cách tiếp cận lấy mục tiêu làm trung tâm nhằm củng cố các lĩnh vực công nghệ cụ thể. Vấn đề thứ nhất và quan trọng ở đây là cần phải bổ sung vào chính sách kinh tế cùng chính sách đổi mới sáng tạo thích hợp. Điều này sẽ giúp xây dựng năng lực KH&CN cho phát triển công nghệ bền vững giống như nỗ lực của Trung Quốc, Hàn Quốc và Nhật Bản.

Hai là, Ấn Độ không chú ý tới giáo dục đại học như Trung Quốc và Hàn Quốc. Ấn Độ thiếu một chính sách rõ ràng và dài hạn về vấn đề giáo dục đại học (Tilak, 2012). Nhiều lĩnh vực còn thiếu tầm nhìn rộng, tỷ lệ đăng ký học đại học thấp, phân bổ chưa đầy đủ nguồn lực công cho giáo dục đại học, cơ sở hạ tầng, giảng viên, cơ hội nghiên cứu và thiếu giảng viên có trình độ Tiến sỹ trong lĩnh vực kỹ thuật và phần mềm/công nghệ thông tin (đây là một thiếu hụt lớn giữa nhu cầu và số lượng thực tế Tiến sỹ hiện nay). Cải cách hệ thống đầy đủ đòi hỏi Ấn Độ phải tăng cường hệ thống giáo dục nói chung và hệ thống giáo dục đại học nói riêng. Có thể vận dụng bài học hữu ích từ kinh nghiệm của Trung Quốc đã giải quyết được vấn đề này nhờ vào việc nâng cấp các trường đại học và hiện đại hóa chương trình giảng dạy.

Ba là, các viện nghiên cứu công của Ấn Độ từ những năm 1980 cũng đã gặp phải những vấn đề tương tự như Trung Quốc. Mặc dù nhiều sáng kiến đã được thực hiện ở Ấn Độ từ những năm 1980 để nâng cao hiệu quả nhưng vấn đề cơ bản vẫn là thiếu đồng bộ giữa các chính sách KH&CN và chính sách kinh tế. Đây là vấn đề đặc biệt quan trọng để phục hồi trở lại các viện nghiên cứu trong nhiều lĩnh vực. Các thay đổi căn bản trong tổ chức và cơ cấu một mặt sẽ nâng cao hiệu quả và tính cạnh tranh, mặt khác, nó cũng tạo ra một số viện nghiên cứu mới có nguồn lực tốt. Nhu cầu bổ sung thêm các kỹ năng cần có hiện nay trong các viện nghiên cứu cùng với các kỹ năng mới không thể bị đánh giá thấp. Sự hồi hương của các nhà khoa học Ấn Độ đã được đào tạo chưa được lên kế hoạch một cách cụ thể để có thể giúp Ấn Độ giảm bớt những thiếu hụt trong kỹ năng của các tổ chức, trường đại học nghiên cứu.

Bốn là, cơ sở hạ tầng cho đổi mới sáng tạo của Ấn Độ cần phải được nâng cấp. Các tổ chức tạo ra công nghệ có vị thế vượt trội không được hỗ trợ bằng các tổ chức hỗ trợ và thúc đẩy đổi mới một cách tương ứng. Hỗ trợ ở địa phương cho thấy thiếu sự tham gia của chính quyền. Mặc dù nhiều sáng kiến đã được thực hiện trong suốt 2 thập kỷ qua nhưng vẫn không sánh được với những sáng kiến của Trung Quốc. Ví dụ, tại Ấn Độ, sự tham gia của chính quyền trung ương vào các dự án nghiên cứu phát triển phần lớn là ở khía cạnh thực thi theo quy định của trung ương và huy động nguồn lực. Điều quan trọng là phải lôi kéo sự tham gia của chính quyền địa phương trong việc cung cấp đầu vào cho nghiên cứu, cung cấp cơ sở trung gian và

buộc họ phải có trách nhiệm lớn hơn. Ở Ấn Độ, chính quyền địa phương và khu vực không có vai trò quản lý ngoại trừ khi họ tham gia với tư cách bên liên quan. Trong khi đó, tại Trung Quốc, chính quyền địa phương đóng vai trò quan trọng trong việc cung cấp cơ sở hạ tầng và nguồn lực như đất đai, đào tạo nhân lực và dịch vụ hỗ trợ. Những thay đổi về cấu trúc và chức năng tương xứng là yêu cầu cần thiết với các tổ chức liên quan tới KH&CN và đổi mới sáng tạo, trong đó bao gồm cả cơ sở hạ tầng cho đổi mới. Thực tế, Ấn Độ đã đạt được những thành tựu ấn tượng trong nhiều lĩnh vực mà Ấn Độ hướng đến nhưng vẫn còn những vấn đề về hệ thống mà hệ thống đổi mới và giáo dục đại học của Ấn Độ phải đối mặt, điều này càng bắt buộc phải có một tầm nhìn chiến lược với việc lấy mục tiêu trung tâm để xây dựng sức mạnh hiện có cùng với chuyển đổi hệ thống sáng tạo và hệ thống giáo dục đại học.

Năm là, cần phải tăng cường tổ chức và quản lý R&D tại Ấn Độ. Việc lập kế hoạch R&D thường đi đôi với việc chi tiêu cho các tổ chức hiện có cùng với nguồn nhân lực hiện nay thường không được xem xét liên ngành vượt quá khung khổ một ngành, lĩnh vực cụ thể trong KH&CN. Trọng tâm vẫn đặt vào hoạt động R&D và các ứng dụng tiếp theo hướng tới phát triển trong công nghiệp vẫn không phải là rường cột trong các chính sách nói chung. Các ngành, tổ chức và quản lý R&D trong các công nghệ mới xuất hiện như công nghệ sinh học và công nghệ nano đòi hỏi phải có sự đồng bộ cao giữa R&D và sản xuất.

Sáu là, có những lĩnh vực có tiềm năng tăng trưởng rất lớn như phần mềm/công nghệ thông tin, y dược, công nghệ sinh học, tự động hóa, dệt may... Những lĩnh vực này có thể giúp Ấn Độ đạt được năng lực cạnh tranh toàn cầu. Ví dụ, kỹ năng phát triển phần mềm của Ấn Độ được các doanh nghiệp nước ngoài sử dụng nhưng cũng cần có những chiến lược nhằm mài giũa sức mạnh của Ấn Độ để có hoạt động giá trị gia tăng cao. Trong lĩnh vực y dược/công nghệ sinh học, Ấn Độ có điểm mạnh về sản xuất và kỹ năng R&D ngay trong nội tại doanh nghiệp, tổ chức nghiên cứu và các trường đại học. Việc cần làm là tìm kiếm được thị trường thích hợp mà Ấn Độ có thể xây dựng thương hiệu toàn cầu dựa trên sự hỗ trợ của R&D. Để tạo chỗ đứng cho Ấn Độ trên bản đồ thế giới, điều quan trọng đối với các ngành tăng trưởng mạnh nhất là phải tập trung mạnh mẽ vào R&D. Yếu tố quan trọng để xây dựng vị thế giúp Ấn Độ trở thành một nước có sức mạnh cạnh tranh trong cuộc đua dài hơi này - ít nhất là ở một số lĩnh vực mà các nước đi trước đã tham gia đầu tư vào R&D. Chỉ riêng các công cụ đổi mới phi kỹ thuật để duy trì đổi mới sáng tạo là không đủ. Việc định hướng nghiên cứu sẽ ngày càng trở nên cần thiết do chính phủ vẫn là nhà đầu tư chính cho R&D và vì vậy đầu tư phải tập trung vào các lĩnh vực mà ngành

công nghiệp có ưu điểm trong sản xuất. Mặc dù nâng cao năng lực đổi mới của toàn bộ các lĩnh vực, tổ chức và địa phương có thể không khả thi nhưng chúng ta có thể củng cố chúng một cách có chọn lọc thông qua tái cấu trúc liên tục - như cách mà Trung Quốc đã thực hiện. Do đó, chiến lược cho Ấn Độ là nên hướng vào các chương trình lớn, xây dựng các lĩnh vực nổi bật mà Ấn Độ có thể hình thành nên định hướng mục tiêu vào sức mạnh sản xuất và củng cố chúng dựa vào R&D. Việc huy động nguồn lực có thể được tập trung phù hợp với mục tiêu bằng cách định hướng lại các trường, tổ chức nghiên cứu và ngành công nghiệp để củng cố hệ sinh thái cho đổi mới./.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. OECD (2008) *OECD Reviews of Innovation Policy*. China.
2. NSB. (2012) *National Science Board, Science and Engineering Indicators*, Arlington VA: National Science Foundation, (NSF 12-01).
3. Cao, C. (2004) *Challenges for technological development in China's industry*. China Perspective, July - August. <http://chinaperspectives.revues.org/924>.
4. Cao, C. (2008) *China's brain drain at the high end: why government policies have failed to attract first-rate academics to return*. *Asian Population Studies*, 4(3), 331-345.
5. Porter, A. et al. (1996) *Indicators of high technology competitiveness of 28 countries*. *International Journal of Technology Management*, 12(1), 1-32.
6. Yuan, W. (2005) *China's government R&D institutes: changes and associated issues*, *Science, Technology and Society* 10(1), 11-29.
7. Hu, A.G. (2007) *Technology parks and regional economic growth in China*. *Research Policy*, 36(1), 76-87.
8. Preeg, E.H. (2008) *Technological advances in Key Industries in China*, Testimony before the U.S.-China Economic and Security Review Commission, July 16, MAPI.
9. Rongping, M. (2004) *Development of Science and Technology Policy*, Tokyo, September, http://www.nistep.go.jp/IC/ic040913/pdf/30_04ftx.pdf.
10. Xin, F. (2010) *Re-examining the reform of China's S&T system: a historical perspective*. *Journal of Science and Technology Policy in China*, 1(1), 7-17.
11. Battele (2010) *R&D Magazine*, December 15, www.rdmag.com
12. Battelle (2011) *Global R&D funding forecast by Martin Grueber and Tim Studt*. *R&D Magazine*, December 16.
13. Zhang, D.Q. et al. (2011) *Performance impact of research policy at the Chinese academy of sciences*. *Research Policy*, 40(6), 875-885.
14. Bhattacharya, S. and Bhati, M. (2011) *China's emergence as a global nanotech player: lessons for countries in transition*. *China Report*, 47(4), 243-262.

14. Bhattacharya, S. and Shilpa, B.M. (2012) *China and India: the two new players in the nanotechnology race*. *Scientometrics*, 93(1), 59-87.
15. Sandhya, G.D. et al. (2012) *A Comparative Study on S&T, Innovation and Development Strategies of China and South Korea vis-à-vis India*. Study commissioned by the Office of the Principal Scientific Advisor to the Government of India, CSIR, NISTADS, June.
16. Tilak, J.B.G. (2012) *Higher education policy in India*. *Economic and Political Weekly*, 47(13), March, 36-40.