

## LỜI GIỚI THIỆU

Trong những thập niên gần đây, khoa học và công nghệ phát triển với tốc độ nhanh và mạnh chưa từng có, tạo ra những cú đột phá làm thay đổi đáng kể diện mạo cuộc sống của con người. Các hoạt động nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ đang ngày càng được thực hiện trên nhiều quốc gia, không phân biệt giàu nghèo. Số lượng các nhà nghiên cứu cũng như kinh phí cấp cho các hoạt động KH&CN cũng tăng mạnh.

Với đà phát triển ấy, KH&CN cũng trở nên mang tính toàn cầu hơn, thể hiện ở mức độ tăng mạnh của hợp tác quốc tế. Những thành tựu trong lĩnh vực công nghệ thông tin như Internet, các mạng viễn thông, các thiết bị liên lạc điện tử, các cộng đồng mạng xã hội đã góp phần thúc đẩy hợp tác KH&CN. Nhờ vậy, KH&CN trở nên gắn kết và được truyền tải đồng đều hơn tới mọi nơi trên khắp thế giới.

Nhằm để cung cấp một bức tranh mới về sự phát triển và các xu hướng hợp tác quốc tế của KH&CN trong những năm gần đây, Cục Thông tin KH&CN Quốc gia tiến hành biên soạn Tổng quan “**CÁC XU HƯỚNG MỚI TRONG PHÁT TRIỂN, HỢP TÁC KH&CN TOÀN CẦU**”. Nhóm biên soạn hy vọng Tổng quan này sẽ phần nào cung cấp những thông tin mới nhất về toàn cảnh phát triển và hợp tác của KH&CN thế giới tới bạn đọc và các nhà hoạch định chính sách.

*Xin trân trọng giới thiệu.*

*Cục Thông tin KH&CN Quốc gia*

## **I. NHỮNG HƯỚNG PHÁT TRIỂN MỚI CỦA KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ TOÀN CẦU**

Khoa học và công nghệ đang phát triển như vũ bão trên toàn cầu. Ngay từ đầu thế kỷ 21, chỉ tiêu toàn cầu cho nghiên cứu và phát triển (NC-PT) đã tăng gấp đôi, số lượng các công bố khoa học đã tăng gấp ba, còn số lượng các nhà nghiên cứu liên tục tăng đều đặn. Bắc Mỹ, Nhật Bản, châu Âu và Ôxtrâyliya tiếp tục đạt được những mức tăng trưởng khả quan, với chỉ tiêu của mỗi khu vực tăng thêm 1/3 trong giai đoạn 2002-2007. Cùng lúc đó, các nước đang phát triển, bao gồm cả những nền kinh tế mới nổi như Trung Quốc, Ấn Độ và Braxin, cũng tăng gấp đôi chỉ tiêu cho NC-PT, làm tăng tỷ phần đóng góp của mình vào chỉ tiêu NC-PT thế giới lên tới 7 điểm phần trăm (từ 17% lên 24%).

Cơ cấu khoa học và công nghệ (KH&CN) thế giới cũng biến đổi, với sự lan toả của các mạng lưới toàn cầu. Một số mạng lưới dựa trên những sự hợp tác của các tổ chức quốc tế (ví dụ như Tổ chức Nghiên cứu Nguyên tử châu Âu - CERN), những mạng lưới khác dựa trên tài trợ quốc tế của các tập đoàn đa quốc gia (tài trợ cho các phòng thí nghiệm và các công trình nghiên cứu của họ ở các trường đại học trên khắp toàn cầu), hoặc bởi các quỹ lớn (ví dụ như quỹ Gates), hoặc bởi các cấu trúc xuyên quốc gia ví dụ như Liên minh châu Âu (EU). Những mạng lưới toàn cầu này đang ngày càng có tác động rõ rệt lên tiến trình phát triển khoa học trên toàn thế giới.

### **1.1. Một số xu thế mới nổi trong lĩnh vực KH&CN**

Mỹ vẫn tiếp tục giữ vị trí lãnh đạo toàn thế giới trong lĩnh vực nghiên cứu, chiếm tới 20% số lượng các bài báo nghiên cứu của toàn thế giới, giữ vị trí thống trị ở các bảng tổng sắp các trường đại học hàng đầu thế giới và đầu tư gần 400 tỷ USD/năm vào NC-PT công và tư. Các nước Anh, Nhật Bản, Đức và Pháp cũng đều giữ những vị trí vững mạnh trong các bảng tổng sắp KH&CN hàng đầu thế giới, tạo ra những ấn phẩm KH&CN chất lượng cao và thu hút các nhà nghiên cứu tới các trường đại học và các viện nghiên cứu tầm cỡ quốc tế của mình. Chỉ riêng 5 nước này đã chiếm tới 59% toàn bộ chỉ tiêu cho khoa học toàn cầu.

Tuy thế, những nước này không chiếm lĩnh hoàn toàn khoa học toàn cầu. Trong giai đoạn 1996-2008, Mỹ đã mất 1/5 “thị phần” của mình trong lĩnh vực công bố các bài báo KH&CN của thế giới, Nhật mất 22% còn Nga mất 24%. Các nước Anh, Đức và Pháp đều giảm sút trong cùng kỳ (*Bảng 1*).

Rõ ràng, những nước có truyền thống đứng đầu trong lĩnh vực khoa học đang dần dần làm tuột mất “thị phần” các bài báo KH&CN được công bố của mình. Trong khi đó, Trung Quốc lại tăng số lượng công bố KH&CN của mình tới một mức khiến cho nước này trở thành nước có đầu ra nghiên cứu lớn thứ hai trên thế giới. Ấn Độ đã chiếm vị trí của Nga trong top 10 nước hàng đầu, tiến từ nấc thứ 13 vào năm 1996 lên nấc thứ 10 trong giai đoạn 2004-2008. Ở cấp thấp hơn trong danh sách là các nước Hàn Quốc,

Braxin, Thổ Nhĩ Kỳ, các quốc gia Đông Nam Á như Singapo, Thái Lan và Malaixia; các quốc gia châu Âu như Áo, Hi Lạp và Bồ Đào Nha, cũng đều cải thiện được vị trí của mình trong các bảng tổng sắp công bố khoa học toàn cầu.

**Bảng 1: Tỷ lệ quyền tác giả bài báo khoa học toàn cầu ở một số nước trong giai đoạn 1999-2003 và 2004-2008**

Nước	1999-2003	2004-2008
Mỹ	26%	21%
Nhật	8%	6%
Anh	7%	7%
Đức	7%	6%
Pháp	5%	4%
Trung Quốc	4%	10%
Italia	4%	3%
Canada	3%	4%
Nga	3%	1%
Ấn Độ	1%	2%
Tây Ban Nha	3%	3%
Các nước khác	30%	34%

*Nguồn: Elsevier's Scopus*

Những biến chuyển trong xếp hạng quốc gia ở các bảng tổng sắp cũng đang diễn ra đồng thời với khi tổng sản lượng các ấn phẩm nghiên cứu tăng lên. Ví dụ, Italia duy trì được tỷ trọng công bố KH&CN của mình một cách vững chắc từ 1996 tới 2008 (chiếm 3,5% đầu ra thế giới trong cả hai năm, giao động giữa 3% tới 4% trong cả kỳ); nhưng để giữ được vị trí này thì nước này đã phải tăng số lượng các bài báo của mình lên tới 32%. Trên toàn thế giới, một số nước vẫn giậm chân tại chỗ trong khi những nước khác thì lại tăng tốc chạy nước rút.

### **1.1.1. Sự trỗi dậy của các quốc gia khoa học mới nổi**

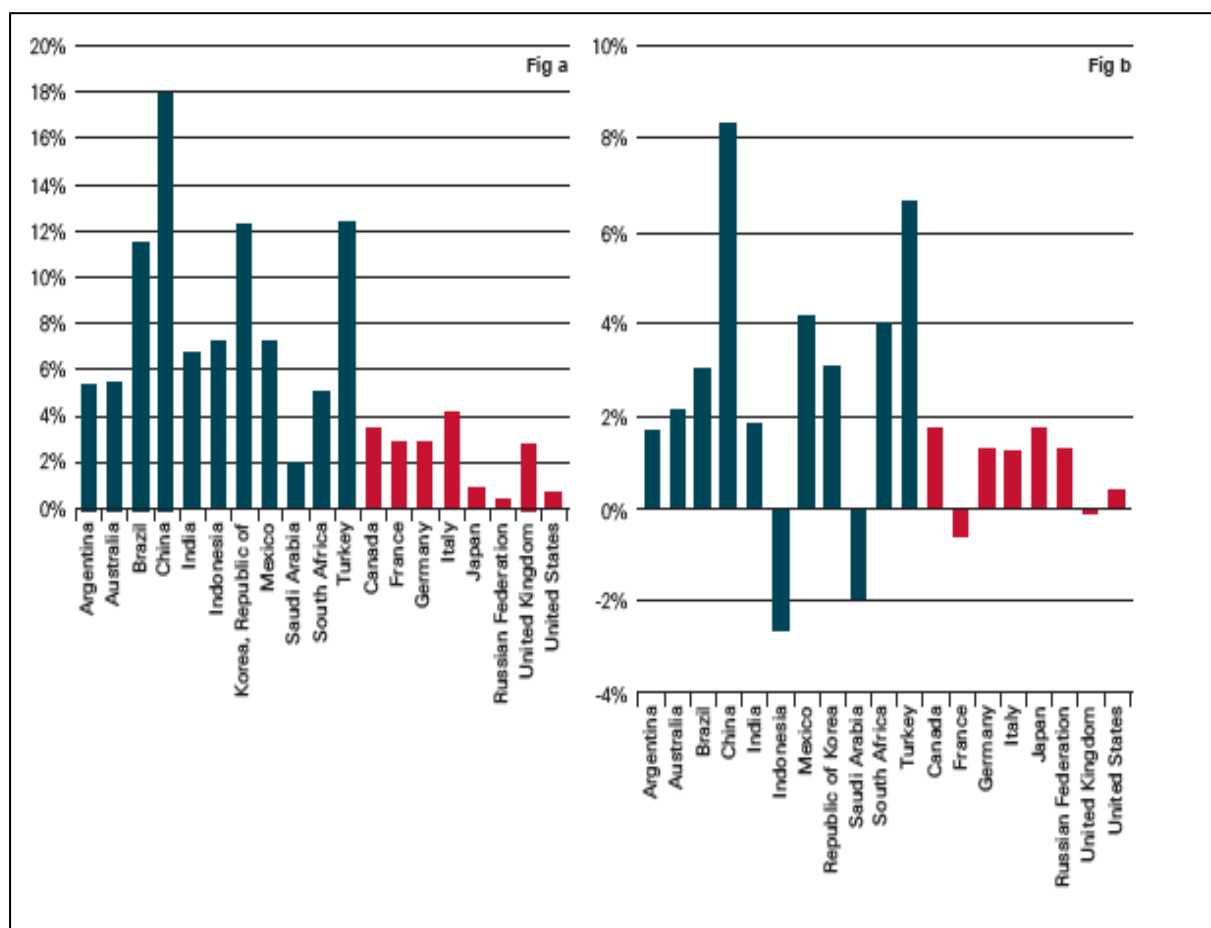
Sự thăng hạng của Trung Quốc ở các bảng xếp hạng là đặc biệt ấn tượng. Trung Quốc đặc biệt đẩy mạnh đầu tư vào NC-PT, với chi tiêu tăng tới 20%/năm kể từ 1999 để đạt hơn 100 tỷ USD hiện nay (hay chiếm 1,4% GDP vào năm 2007), và đang theo đuổi mục tiêu chi tới 2,5% GDP cho NC-PT vào năm 2020. Trung Quốc cũng đào tạo được những số lượng lớn sinh viên tốt nghiệp khoa học và kỹ thuật, với 1,5 triệu sinh viên tốt nghiệp các trường đại học trong năm 2006.

Trung Quốc, Ấn Độ, Hàn Quốc và Braxin thường được coi như những nước quyền năng mới nổi trong lĩnh vực khoa học. Ấn Độ đào tạo được khoảng 2,5 triệu sinh viên tốt

nghiệp khoa học và kỹ thuật mỗi năm. Năm 2008, nước đông dân thứ hai trên thế giới này đã thành công trong việc thực hiện chuyến bay không người lái lên mặt trăng đầu tiên của nước này và trở thành nước thứ tư hạ cánh xuống mặt trăng. Braxin, tuân thủ theo phương châm trở thành “nền kinh tế tri thức tự nhiên” được xây dựng dựa trên các nguồn lực tự nhiên và môi trường của mình, đang nỗ lực để tăng chi tiêu nghiên cứu lên 2,5% GDP tới năm 2022 (từ mức chỉ trên 1,4% vào năm 2007). Hàn Quốc cũng cam kết tăng chi tiêu cho NC-PT (3,2% vào năm 2007) đạt 5% GDP vào năm 2012.

Tuy vậy, những nước nêu trên không phải là những quốc gia duy nhất đang nỗ lực phát triển nhanh các nền tảng khoa học. Trong 15 năm qua, các nước trong khối G20 đều tăng sản lượng nghiên cứu của mình và hầu hết đều tăng tỷ lệ GDP chi cho NC-PT. Đầu tư tăng và số lượng công bố khoa học tăng diễn ra đồng thời. Tăng cam kết với lĩnh vực khoa học ở một số các nước không thuộc G8 cũng đặc biệt nổi bật.

**Hình 1: Nhóm các nước G20**



- Fig a: Tăng trưởng hàng năm của các xuất bản phẩm KH&CN (1996-2008)
- Fig b: Tăng trưởng hàng năm của chi tiêu GDP cho NC-PT (1996-2007)

*Nguồn: Elsevier's Scopus and UNESCO Institute for Statistics Data Centre*

Thổ Nhĩ Kỳ đã cải thiện hiệu suất khoa học của nước mình bằng một tỷ lệ có thể sánh được với Trung Quốc. Tuyên bố nghiên cứu là một ưu tiên công trong thập niên 90 của thế kỷ trước, chính phủ Thổ Nhĩ Kỳ đã tăng gần gấp 6 chi tiêu cho NC-PT từ năm 1995 tới 2007, và hiện chi hàng năm bằng tiền mặt nhiều hơn Đan Mạch, Phần Lan hay Na Uy. Trong thời kỳ này, tỷ phần của GDP chi cho NC-PT của Thổ Nhĩ Kỳ tăng từ 0,28% lên 0,72% còn số lượng các nhà nghiên cứu tăng tới 43%. Số lượng các bài báo được xuất bản vào năm 2008 tăng gấp 4 lần so với năm 1996.

Số lượng các công bố khoa học của Iran đã tăng từ chỉ 736 bài báo vào năm 1996 lên tới 13.238 bài báo vào năm 2008, khiến cho nước này trở thành nước tăng trưởng nhanh nhất về khía cạnh số lượng các công bố khoa học trên thế giới. Vào tháng 8/2009, Iran công bố “*một kế hoạch đồng bộ cho khoa học*” tập trung vào giáo dục bậc cao và sự liên kết chặt chẽ hơn với ngành công nghiệp và hàn lâm. Việc thành lập một trung tâm trị giá 2,5 triệu USD để nghiên cứu công nghệ nano là một trong những thành quả của kế hoạch này. Những cam kết khác bao gồm tăng đầu tư NC-PT lên 4% GDP (0,59% GDP vào năm 2006) và tăng chi cho giáo dục lên 7% GDP tới năm 2030 (5,49% GDP vào năm 2007).

Kể từ 1996, chi cho NC-PT trên GDP của Tuynidi đã tăng từ 0,03% lên 1,25% vào năm 2009. Trong thời gian này, quá trình tái cơ cấu mạnh hệ thống NC-PT quốc gia đã hình thành nên sự thành lập của 624 đơn vị nghiên cứu và 139 phòng thí nghiệm nghiên cứu, trong đó 72 đơn vị được định hướng theo các ngành khoa học công nghệ sinh học và sự sống. Khoa học sự sống và dược phẩm vẫn là ưu tiên hàng đầu của nước này, với tuyên bố của Chính phủ vào tháng 1/2010 rằng nước này muốn tăng xuất khẩu dược phẩm lên gấp 5 lần trong vòng 5 năm tới trong khi vẫn đáp ứng được 60% nhu cầu về dược phẩm trong nước bằng sản phẩm nội địa.

Năm 1996, Singapo đầu tư 1,37% GDP vào NC-PT. Tới 2007, con số này đã đạt tới 2,61% GDP. Số lượng các công bố khoa học đã tăng từ 2.620 năm 1996 lên 8.506 năm 2008, hầu như một nửa số này là đồng tác giả quốc tế. Cơ quan Khoa học, Công nghệ và Nghiên cứu (A\*STAR) là cơ quan đầu não của chính phủ để thực hiện cam kết cung cấp các khoản đầu tư vào hạ tầng và nghiên cứu tầm cỡ thế giới, 14 viện nghiên cứu và trung tâm liên kết của Singapo ở nước ngoài nằm trong các chiến lược phát triển hàng đầu ví dụ như Biopolis và Fusionopolis. Với chi phí hơn 370 triệu USD, Biopolis là một công viên y sinh công nghệ cao được Chính phủ thành lập vào năm 2003. Kể từ đó, năng lực công nghệ sinh học của nước này tiếp tục phát triển và thu hút một số những tập đoàn lớn như Novartis, GlaxoSmithKline và Roche.

Toàn cảnh về nghiên cứu khoa học cũng bắt đầu có những biến chuyển ở khu vực Trung Đông, với một số cam kết mới, quan trọng đối với khoa học. Nước giàu khí đốt Qatar đang hướng tới mục tiêu chi 2,8% GDP vào nghiên cứu tới 2015. Với dân số chỉ trên 1,4 triệu (trong đó khoảng 85% là công nhân nước ngoài) và GDP hiện tại là 128 tỷ USD, mục tiêu này nếu được thực hiện, sẽ góp phần đưa GERD (Tổng chi tiêu cho NC-PT)/đầu người nước này lên 2.474 USD. Kể từ giữa thập niên 90 của thế kỷ trước,

Chính phủ Qatar đã đưa ra một số cải cách giáo dục và đầu tư khoảng 133 tỷ USD vào hạ tầng và các dự án hoạch định để tạo ra một nền kinh tế tri thức. Các tiểu Vương quốc Ả rập thống nhất cũng đang nỗ lực kiến tạo nên một trung tâm đổi mới và một thành phố bền vững hoàn toàn đầu tiên của thế giới, đó là Sáng kiến Masdar. Được khai trương vào năm 2011, Masdar sẽ là nơi cư ngụ của 50.000 người và 1.500 doanh nghiệp tập trung vào năng lượng tái tạo và các công nghệ bền vững. Các tập đoàn BE, BP, Shell, Mitsubishi và Rolls-Royce nằm trong số những công ty tham gia với vai trò là các đối tác chiến lược.

Ở những khu vực khác trên thế giới, rất nhiều trong số này là những nước nghèo nhất trên thế giới cũng đã đặt khoa học nằm ngay sau các ưu tiên hàng đầu như y tế và giáo dục tiểu học. Điều này không có nghĩa là khoa học và nghiên cứu hoàn toàn không có tác động ở các nước kém phát triển, hay không cho thấy có các dấu hiệu phát triển. Căm-pu-chia chỉ đạt được 7 bài báo khoa học trong năm 1996, nhưng số lượng này đã tăng lên 114 bài vào năm 2008. Cả Uganda và Peru, trong cùng thời kỳ này, đều tăng số lượng các bài báo khoa học của họ lên gấp bốn, mặc dù từ các xuất phát điểm thấp (Uganda từ 116 lên 477 bài báo, Peru từ 153 lên 600). Ở những nước này, cũng như nhiều nước nghèo khác, rất nhiều đổi mới phi chính thống thường được những người nông dân, các nhân viên thực hành y tế địa phương và các doanh nghiệp nhỏ dựa vào kiến thức địa phương thực hiện và phần lớn không được chấp nhận ở các chuẩn chính thức, hay đủ tiêu chuẩn để được công bố trong các bài báo nghiên cứu.

Một số chính phủ và các đối tác phát triển cho rằng khoa học không phải là một lĩnh vực xa xỉ, chỉ dành riêng cho các nước phát triển. Họ nhận thấy rằng công nghệ và đổi mới là chìa khoá để đạt tới việc phát triển kinh tế-xã hội dài hạn, khoa học và sự cố vấn của khoa học là các công cụ quan trọng trong quá trình quản lý. Paul Kagame, Tổng thống của Rwanda, là người ủng hộ mạnh mẽ cho quan điểm sử dụng khoa học để phát triển, qua câu nói "*Chúng ta, người dân châu Phi, phải tiến hành xây dựng các năng lực đào tạo khoa học và công nghệ của mình hoặc nếu không sẽ vẫn là một phần nghèo đói của nền kinh tế toàn cầu*". Tháng 3/2010, các Bộ trưởng Khoa học châu Phi đã tuyên bố năm 2011 sẽ là khởi điểm của một thập niên khoa học châu Phi, hứa hẹn sẽ tăng ngân sách nghiên cứu và các nỗ lực sử dụng khoa học và công nghệ để định hướng phát triển. Mặc dù vậy, rất nhiều nhà khoa học trên toàn châu Phi và ở các nước nghèo khác đều đón nhận các cam kết chính trị đầu tư vào khoa học một cách thận trọng. Vào năm 1980 của thế kỷ trước các tổng thống ở châu Phi đều nhất trí tăng chi tiêu cho nghiên cứu lên 1% GDP, với vai trò là một phần của Kế hoạch Hành động Lagoss. Nhưng tới 2007, các nước châu Phi hạ Sahara vẫn chỉ một mức trung bình chỉ là 0,5% GDP cho KH&CN. Các nhà lãnh đạo châu Phi đã tái khẳng định mục tiêu chi 1% GDP cho nghiên cứu của họ vào thời điểm này và cùng nhất trí đạt được mục tiêu này tới năm 2010. Nhưng Nam Phi là nước hạ Sahara duy nhất gần đạt tới mục tiêu đó, chi 0,92% vào năm tài khoá 2008-2009.

### 1.1.2. Nhu cầu đánh giá tác động và chất lượng nghiên cứu

Khi số lượng các bài báo khoa học ngày càng nhiều, thì mức độ mà các nhà nghiên cứu trích dẫn các công trình của nhau cũng tăng lên. Trích dẫn thường được sử dụng làm công cụ để đánh giá chất lượng của các công bố khoa học, thể hiện cho sự công nhận của các đồng nghiệp của tác giả, cho thấy cộng đồng khoa học đánh giá công trình vừa được công bố như thế nào. Tuy nhiên, đây là một chỉ số không hoàn hảo, cũng như đôi khi là một chỉ số thô.

Từ toàn cảnh KH&CN toàn cầu trong những năm gần đây, có thể nhận thấy tỷ lệ trích dẫn đang tăng lớn hơn so với tỷ lệ các công trình được công bố: trong các giai đoạn 1999 tới 2003 và 2004 tới 2008 các công trình được công bố tăng tới 33% còn trích dẫn tăng tới 55% (Bảng 1). Tuy nhiên, khi đi sâu vào các mô hình trích dẫn, có thể thấy nhận thấy sự chuyển động ở hiệu suất quốc gia đã không tăng kịch tính với số lượng công trình được công bố. Thụy Sĩ và Ôxtrâyliya đều giảm trong bảng xếp hạng, bị thế chỗ bởi Trung Quốc và Tây Ban Nha ở giai đoạn sau (2004-2008). Nhưng hiệu suất của Trung Quốc lại không phản ánh mức tăng trưởng của đầu tư hay số lượng công trình KH được công bố của nước này. Chỉ số trích dẫn vẫn tiếp tục được chú ý nhiều hơn là bản thân các bài báo khoa học. Ngoài ra, cũng có sự phân hoá ở số lượng trích dẫn giữa một số nước cho thấy vai trò lãnh đạo của những nước này trong các lĩnh vực chuyên biệt, ví dụ như Trung Quốc trong lĩnh vực công nghệ nano, còn Braxin thì trong lĩnh vực nhiên liệu sinh học, nhưng các quốc gia tiên tiến về lĩnh vực khoa học vẫn tiếp thống trị số lượng trích dẫn.

**Bảng 2: Tỷ lệ tương đối của trích dẫn toàn cầu theo quốc gia giai đoạn 1999-2003 và 2004-2008**

Nước	1999-2003	2004-2008
Mỹ	36%	30%
Anh	9%	8%
Đức	8%	7%
Nhật	7%	5%
Pháp	5%	5%
Canada	4%	4%
Italia	4%	4%
New Zeland	3%	4%
Ôxtrâyliya	3%	3%
Thụy Điển	2%	1%
Trung Quốc	2%	1%
Tây Ban Nha	1%	3%
Các nước khác	21%	27%

Nguồn: Elsevier's Scopus.

Tuy nhiên, trích dẫn chỉ là một công cụ đánh giá sự xuất sắc của đầu ra nghiên cứu. Với hơn 1.000 tỷ USD được chi cho NC-PT mỗi năm, sẽ rất dễ hiểu khi các nhà tài trợ và các chính phủ đều muốn biết những khoản đầu tư cho nghiên cứu của họ đã thu được những thành quả như thế nào. Tại Anh, chương trình tìm hiểu về sự tác động và xuất sắc trong lĩnh vực khoa học đã được phát triển nhanh trong vài năm gần đây. Thực hành Đánh giá Nghiên cứu, một bình duyệt của các đồng nghiệp (peer review) dựa trên thực hành chuẩn hoá để đo cường độ nghiên cứu tương đối của các khoa ở các trường đại học, dự kiến được thay thế bằng Khung Xuất sắc Nghiên cứu mới sẽ được hoàn thiện vào năm 2014. Hiện tại, Hội đồng Nghiên cứu Anh đang yêu cầu tất cả những người nộp đơn phải mô tả các tác động kinh tế và xã hội tiềm năng của nghiên cứu của họ. Sáng kiến Suất sắc trong Nghiên cứu của Ôxtrâyliya (ERA) đánh giá chất lượng nghiên cứu của các cơ quan giáo dục bậc cao ở Ôxtrâyliya bằng cách kết hợp các chỉ số và đánh giá chuyên gia của các uỷ ban bao gồm các chuyên gia giàu kinh nghiệm và được công nhận trên quốc tế.

Chương trình tìm hiểu về sự tác động ngày càng quan trọng đối với khoa học quốc gia và quốc tế (tại châu Âu, các Uỷ viên của Uỷ ban Nghiên cứu, Đổi mới và Khoa học đã đề cập tới nhu cầu về “chỉ số đổi mới” có phạm vi rộng trên toàn châu Âu”). Toàn thể cộng đồng khoa học đều phải đối mặt với thách thức về việc đo giá trị khoa học theo một số cách thức. Có thể đo giá trị của khoa học sẽ mang lại những hiểu biết mới về việc thẩm định chất lượng của khoa học như thế nào và tác động toàn cầu hoá của nó.

### ***1.1.3. Các nhà khoa học toàn cầu***

Trong những thập niên gần đây, lĩnh vực cạnh tranh toàn cầu về nhân tài đã tăng mạnh, với lực lượng lao động ở những nơi như Thung lũng Silicon đã làm nổi bật vai trò của người di cư có kỹ năng trong quá trình đổi mới và kiến tạo thịnh vượng. Những nước như Anh, Ôxtrâyliya, Canada và Mỹ đều phải đương đầu với các quyết sách gây tranh cãi, nhằm mục đích hướng tới sự cân bằng thích hợp giữa việc khuyến khích nhân lực có kỹ năng cao với việc làm nản lòng những người di cư “không có kỹ năng”.

Với dữ liệu không có độ chính xác cao và những định nghĩa về “kỹ năng cao” chưa thống nhất trên toàn thế giới, rất khó để có thể đo lường di cư có kỹ năng cao, đặc biệt là đối với các nhà khoa học. Không có một định nghĩa được đồng thuận ở cấp độ quốc tế nào về “*nhân công có kỹ năng cao*”, mặc dù Tài liệu hướng dẫn Canberra của OECD (Tổ chức Hợp tác và Phát triển Kinh tế) đã cung cấp một cơ sở hữu ích cho việc đo lường các nguồn nhân lực cho KH&CN. Định nghĩa của OECD gồm những người “*hoàn thành giáo dục ở bậc ba trong một lĩnh vực nghiên cứu KH&CN và/hoặc những người không có bằng cấp chính thức nhưng làm việc ở một nghề nghiệp KH&CN mà thông thường sẽ đòi hỏi những bằng cấp như thế*”. Theo phân tích của OECD, Mỹ, Canada, Ôxtrâyliya và Anh là những nước thu hút số lượng lớn nhất người nước ngoài có kỹ năng cao từ các



nước OECD vào năm 2001, tiếp theo là Pháp và Đức. Trong 4,5 triệu dân số trưởng thành sinh ở nước ngoài của Anh, có tới 34,8% được giáo dục ở bậc đại học. Gần 19,5% những người di cư này có nền tảng học vấn trong lĩnh vực khoa học, nhiều người tới từ các nền kinh tế mới nổi như Trung Quốc và Ấn Độ.

Con đường sự nghiệp của một số nhà khoa học giành giải Nobel gần đây đã chứng minh cho quan điểm về mở rộng sự nghiệp ở tầm quốc tế của rất nhiều các nhà khoa học thành đạt trên thế giới. Giáo sư Andre Geim, cùng với nhà vật lý Konstantin Novoselov, được trao giải Nobel Vật lý vào năm 2010. Giáo sư Geim bảo vệ Tiến sỹ tại Viện Hàn lâm Khoa học Nga ở Chernogolovka, chuyên tới Anh với vị trí sau tiến sỹ ở Nottingham và Bath, sau đó chuyển tới Copenhagen (Đan Mạch) và Nijmegen (Hà Lan), rồi quay trở lại Anh vào năm 2001 để giảng dạy tại trường đại học Manchester. Hiện thời, với vị trí là một Giáo sư Nghiên cứu của Hiệp hội Khoa học Hoàng gia Anh Quốc, giáo sư Geim vẫn duy trì các mối quan hệ với các đồng nghiệp ở Nga và vẫn giữ vị trí là giáo sư ở Hà Lan. Nhà khoa học giành giải Nobel Vật lý năm 2009, Charles Kao, sinh ra tại Trung Quốc. Ông bảo vệ Tiến sỹ tại trường Đại học Luân đôn, làm việc tại Phòng thí nghiệm Viễn thông Tiêu chuẩn ở Anh và ở cả Mỹ và Đức. Ada Yonath (người phụ nữ đầu tiên của Israen đoạt giải Nobel, hiện đang làm việc tại Viện Weizmann ở Rehovot, Đức) nắm giữ các vị trí sau tiến sỹ tại Mỹ và làm việc tại Đức trước khi giành giải thưởng hoá học vào năm 2009. Người đồng sở hữu giải thưởng với bà Venkatraman Ramakrishnan sinh ra tại Tamil Nadu, Ấn Độ, tốt nghiệp sau đại học tại Mỹ và hiện làm việc tại Cambridge, Anh.

#### ***1.1.4. Chảy máu chất xám, tiếp máu chất xám và tuần hoàn chất xám***

Những ví dụ về giải thưởng Nobel cho thấy sức hấp dẫn của các quốc gia có nền khoa học vững mạnh, đặc biệt là Mỹ và Tây Âu. Vấn đề “chảy máu chất xám” thường được gắn với các nước đang phát triển, nhưng thực ra ở giai đoạn ban đầu lại được Hiệp hội Khoa học Hoàng gia Anh Quốc đặt ra vào năm 1963. Tại thời điểm đó, nước Anh đang phải đấu tranh để ngăn chặn làn sóng di cư ồ ạt của những nhà khoa học hàng đầu nước này tới Mỹ.

Ngày nay, trọng tâm của cuộc tranh cãi đã chuyển từ ngăn ngừa “chảy máu chất xám” sang tạo ra vòng “tuần hoàn chất xám” tốt nhất, với lập luận rằng các mô hình cũ của các luồng đơn chiều công nghệ và vốn từ lõi tới các vùng lân cận đang dần dần tan vỡ, tạo ra các luồng kỹ năng, vốn và công nghệ hai chiều phức hợp và phân tán hơn, với các nhà khoa học theo đuổi các nguồn lực tốt nhất và khoa học tốt nhất. Một số chính phủ đánh giá cao giá trị của vòng “tuần hoàn chất xám” và phân bổ nguồn lực để thu hút các tài năng quốc gia hồi hương để khởi nghiệp kinh doanh hoặc giữ một vị trí cao cấp ở các lĩnh vực hàn lâm, trong khi vẫn duy trì được các mối quan hệ hữu ích với Mỹ hoặc châu Âu.

Trong số 1,06 triệu người Trung Quốc học tập tại nước ngoài từ giai đoạn 1978 tới 2006, có hơn 70% số người đã không quay trở về nước. Chính phủ Trung Quốc đã đề ra ưu tiên chính sách nhằm thu hút những người di cư này quay trở lại. Chương trình

Một nghìn Tài năng, được khởi xướng vào năm 2008, đã đưa hơn 600 học giả nước ngoài và người Trung Quốc ở hải ngoại quay trở lại Trung Quốc. Đề ra thêm nhiều biện pháp vào tháng 5/2010, Thủ tướng Ôn Gia Bảo tuyên bố rằng “*Trung Quốc sẽ tăng chi vào các dự án tài năng và khởi động một loạt các sáng kiến đề ra các chính sách ưu đãi nhân tài về các khía cạnh như nhà ở, chăm sóc sức khỏe và giáo dục cho trẻ em*”. Rất nhiều cơ sở vật chất, nhằm đáp ứng cả về mặt cá nhân lẫn chuyên môn, mang tính thiết yếu để đảm bảo rằng hồi hương sẽ là một lựa chọn hấp dẫn.

Cùng lúc đó, Ấn Độ đã thành lập một bộ cấp chính phủ mang chức năng chuyên biệt, đó là Bộ Người Ấn Hải ngoại. Bộ Người Ấn Hải ngoại sẽ có chức năng tổ chức chính sách liên quan tới kiều hối và các luồng đầu tư, cũng như nói lòng các yêu cầu về quốc tịch nghiêm ngặt để tạo điều kiện dễ dàng hơn cho những người hồi hương tiềm năng. Những sáng kiến khác để kết nối Ấn Độ với cộng đồng hải ngoại của nước này cũng chứng tỏ có hiệu quả. Ví dụ, Hội Doanh nhân Ấn (TiE) ban đầu được thành lập bởi các doanh nhân Ấn Độ có trụ sở tại Thung lũng Silicon và hiện giờ Hội này đã có số thành viên lên tới 12.000 người trên toàn cầu ở tại 11 nước, và hỗ trợ cho việc thành lập các doanh nghiệp trị giá hơn 200 tỷ USD tại Ấn Độ.

Ở những nơi khác trên thế giới, Malaixia gần đây đã thành lập “Hiệp hội Nhân tài” chịu trách nhiệm kết nối với các cộng đồng hải ngoại. Tổng thống Ecuador cũng tuyên bố một kế hoạch “Nhà thông thái già Prometheus” trị giá 1,7 triệu USD (Prometheus Old Wiseman Plan) để thu hút các nhà khoa học cao cấp, những người coi Ecuador là “đích đến hưu trí của những trí tuệ lỗi lạc”.

Tuy vậy, thu hút sự hồi hương của cộng đồng hải ngoại chỉ là một phần của của chu trình tuần hoàn. Tìm ra những cách thức mới để kết nối với cộng đồng hải ngoại với những cộng đồng khác và các mạng lưới toàn cầu gắn liền của chúng, cũng rất quan trọng. Các nhà khoa học “du cư” thường rất quan tâm tới việc duy trì các mối quan hệ khoa học và phi chính thức với quê hương của họ. Nhiều người mong muốn đóng góp nhưng không biết bắt đầu từ đâu. Trong công cuộc hỗ trợ cho hợp tác quốc tế, những cộng đồng hải ngoại này chính là một nguồn tài nguyên chưa được khai thác.

Trên thực tế, chảy máu chất xám vẫn là một vấn đề lớn. Tùy thuộc vào mức độ năng lực khoa học của quê nhà, các nhà khoa học di cư từ các nước đang phát triển thông thường sẽ dễ chọn định cư vĩnh viễn ở quê hương mới của họ hơn là quay trở lại quê cha đất tổ, nơi mà họ có ít cơ hội và có hạ tầng nghèo nàn hơn. Đây là cũng một vấn đề lớn đối với châu Phi, một lục địa được cho là cần những nhân công lành nghề của mình nhất, nhưng lại có ít ưu đãi nhất để có thể thu hút những người tài hồi hương. Thách thức đối với các chính phủ ở các trung tâm khoa học mới nổi là làm thế nào để có thể đãi ngộ các nhà khoa học tài năng và khiến cho duy trì các mạng lưới toàn cầu, trong khi vẫn sử dụng họ để tạo dựng năng lực quốc gia.

#### ***1.1.5. Chuyển dịch lĩnh vực nghiên cứu***

Sự tăng số lượng các công bố khoa học trong những thập niên gần đây có khác biệt lớn giữa các lĩnh vực nghiên cứu. Trên thực tế, nếu chỉ sử dụng dữ liệu trắc lượng (đo

lường) thư mục cho toàn bộ quá trình tìm hiểu thì có thể sẽ làm che khuất những mô hình khác nhau trong hoạt động công bố kết quả nghiên cứu trên khắp các lĩnh vực, ví dụ như các nhà khoa học sự sống thường thể hiện xu hướng công bố các bài báo nghiên cứu nhiều hơn so với các kỹ sư kỹ thuật.

Những số liệu cho thấy không có sự biến động lớn ở sự phân hoá nghiên cứu theo lĩnh vực rộng. Từ năm 1996 tới 2008, tuy tổng số các công trình được công bố tăng tới 43%, nếu xem xét số lượng các bài báo ở các lĩnh vực cụ thể (được xác định bởi trọng tâm lĩnh vực của bài báo), nhưng tổng tỷ lệ tính theo lĩnh vực chuyên ngành không thay đổi đáng kể so với cùng kỳ. Năng lượng và khoa học máy tính có mức tăng cao nhất, cả hai đều có số lượng tăng tới hơn 100%, nhưng tỷ lệ của các bài báo ở các xuất bản phẩm về lĩnh vực “năng lượng” trong sản lượng khoa học chỉ tăng từ 0,73% lên có 1,03%; ở lĩnh vực khoa học máy tính tỷ phần này tăng từ 2,47% lên 3,42%. Mức tăng trưởng mạnh ở sản lượng tuyệt đối đã không được chuyển thành những bước nhảy vọt đầy kịch tích ở thị phần.

Tuy nhiên, khi xem xét dữ liệu theo chuyên ngành hẹp hơn, có thể nhận thấy một số xu hướng ở các lĩnh vực cụ thể, thể hiện những lĩnh vực nghiên cứu mới nổi hay cấp thiết. Những từ khoá tìm kiếm trên cơ sở dữ liệu Elsevier bằng các thuật ngữ chuyên biệt thể hiện rõ một số xu hướng. Ví dụ, việc sử dụng thuật ngữ “Biến đổi khí hậu” đạt mức tăng gấp 6 lần ở việc tìm kiếm các xuất bản phẩm nghiên cứu từ 1996 tới 2008. Tuy nhiên, những phân tích như vậy có thể chỉ mang tính bộ phận, chúng thực hiện dựa vào “các từ nổi bật” vốn phản ánh các xu hướng trong ngôn ngữ. Tuy vậy, không thể phủ nhận là những lĩnh vực nghiên cứu này đang phát triển nhanh chóng.

Những biến chuyển theo khu vực địa lý ở khoa học toàn cầu có vẻ không tự mình có tác động trực tiếp tới các loại hình nghiên cứu. Chính những điều kiện trong nước của một quốc gia, ví dụ như các ưu tiên của Chính phủ và mức độ khả dụng của các nguồn tài nguyên thiên nhiên, nhân lực và kinh tế mới có tác động chuyên biệt lên đầu ra của khoa học. Nếu xem xét sự lan toả theo lĩnh vực nghiên cứu được xác định thông qua việc phân loại tạp chí, thì nhóm các nước phát triển G7 có các hồ sơ nghiên cứu giống nhau, đạt mức cân bằng giữa các ngành nghiên cứu rộng. Ngược lại, nhóm các nền kinh tế mới nổi BRIC, gồm Braxin, Nga, Ấn Độ và Trung Quốc, lại đi sâu về các lĩnh vực nghiên cứu cụ thể. Đối với Trung Quốc, Ấn Độ và Nga thì hướng về kỹ thuật, còn đối với Braxin, thì hướng về nông nghiệp và khoa học sinh học. Ở châu Phi, trọng tâm được hướng vào nông nghiệp và y tế. Tuy nhiên, sự xuất hiện của những lĩnh vực này cho đến nay vẫn không làm thay đổi sự cân bằng toàn cầu của nghiên cứu.

#### ***1.1.6. Tăng khả năng tiếp cận tới các bài báo khoa học***

Các bài báo nghiên cứu của thế giới được công bố không chỉ để đưa ra các ý tưởng và các kết luận có thể được ứng dụng vào thực tiễn mà còn để các đồng nghiệp trong cộng đồng khoa học đọc và học hỏi. Phạm vi truy cập tới các bài báo hàn lâm trên toàn thế giới chính là yếu tố chủ chốt trong quá trình toàn cầu hoá nghiên cứu.

Các nhà xuất bản đang tích cực theo đuổi các thị trường độc giả mới. Nhà xuất bản Nature đã khởi động website ở Trung Quốc của mình vào năm 2007, nêu bật các nghiên cứu của Trung Quốc lục địa và Hong Kong. Website của Nature ở Ấn Độ được tiếp nối vào tháng 2/2008. Hiện thời, Hiệp hội Khoa học Hoàng gia Anh Quốc đã có các cổng đặc biệt dành cho những người quan tâm tới nghiên cứu tại Braxin, Trung Quốc, Ấn Độ, Malaixia, Nga và Thổ Nhĩ Kỳ; và cung cấp thông tin lên website dưới dạng tiếng Trung Quốc, tiếng Faris, Hàn Quốc, Nga, Bồ Đào Nha, A-rập và Tây Ban Nha. Mô hình tải các bài báo từ các tạp chí của nhà xuất bản Elsevier cho thấy một cách rõ ràng những người tiêu dùng lớn nhất các xuất bản phẩm của họ là ở Mỹ, Nhật Bản và Tây Âu. Trung Quốc và Hàn Quốc cũng cho thấy có mức tăng đột biến ở lượng bạn đọc trong thập niên vừa qua. Lượng đọc các tạp chí khoa học của Hiệp hội Khoa học Hoàng gia Anh Quốc cũng cho thấy có xu hướng tương tự. Trong thời gian từ 6/2009 tới 6/2010, độc giả từ Mỹ và Anh chiếm tới gần 51% lượng bạn đọc 7 tạp chí của Hiệp hội. Còn hiện thời, Trung Quốc có số người đăng ký sử dụng tạp chí và đạt vị trí tải bài thứ ba; 4 nước BRIC chiếm tới 12% tổng lượng bạn đọc.

Tuy nhiên, lượng độc giả sẽ còn lâu mới mang tính phổ quát. Một nghiên cứu của Tổ chức Y tế Thế giới (WHO) vào năm 2000 công bố rằng có tới 56% các cơ quan ở các nước có thu nhập đầu người hàng năm dưới 1.000 USD không đăng ký sử dụng các tạp chí quốc tế, vì vậy đã làm ngăn cách các nhà khoa học của họ với những tiến bộ mới đây trong lĩnh vực nghiên cứu của họ.

Một số các sáng kiến như: Research4Life (R4L) đã thiết lập nên cơ chế đáp ứng trực tiếp với những công trình nghiên cứu; Mạng lưới Quốc tế Các xuất bản phẩm Khoa học Chương trình Tăng cường Thông tin Nghiên cứu (INASP PER) đã được thành lập để cải thiện mạnh sự truy cập tới các tạp chí nghiên cứu ở các nước đang phát triển, cho phép các trường đại học và các viện nghiên cứu truy cập miễn phí hoặc với giá rẻ. Những cơ quan này trước đó không thể đủ kinh phí chi trả cho phí đăng ký sử dụng. Hoạt động của R4L rất ấn tượng. Bằng cách liên kết ba tuyến lại với nhau - một tuyến cho y sinh và y khoa, tuyến thứ hai cho các ấn phẩm nông nghiệp, còn tuyến thứ ba cho khoa học môi trường - R4L đã tạo ra một nền tảng cho phép truy cập tới các tài liệu đặc biệt thiết thực đối với các nước đang phát triển. Kể từ khi được giới thiệu vào năm 2002, chỉ riêng nền tảng y sinh và y tế "HINARI" đã cung cấp 2 triệu lượt tải/năm các đầu ra của Elsevier. Mỗi nhà xuất bản cũng đề ra các sáng kiến riêng của mình. Từ năm 1997, các kỹ yếu của Viện Hàn lâm Khoa học Quốc gia Mỹ được tải miễn phí trên mạng cho các nước đang phát triển. Năm 2006, Hội Hoá học Hoàng gia của Anh (RSC) đã miễn phí tất cả các tạp chí của mình thông qua dự án Lưu trữ cho châu Phi.

### ***1.1.7. Truy cập mở***

Vào giữa đầu thập niên 90 của thế kỷ trước, sự ra đời của khả năng sử dụng trực tuyến các tạp chí khoa học đã tạo hai hiệu ứng rất lớn tới quá trình thông tin của giới học giả. Tác động đầu tiên là kết quả từ việc giảm mạnh chi phí của quá trình phổ biến

nội dung được công bố (với việc không còn chỉ dựa vào việc vận chuyển vật lý các bản được in ấn). Hệ quả này dẫn tới mức tăng mạnh của các “thương vụ lớn” trong đó các nhà xuất bản có thể bán các phiên bản trực tuyến của toàn bộ danh mục tạp chí của họ cho các thư viện của các cơ quan mà trước đó chỉ đăng ký mua từng tạp chí cụ thể. Những thương vụ này được thực hiện với giá thành giảm đáng kể và hiện tại hầu hết các cơ quan lớn đều có những hợp đồng như vậy. Điều này có nghĩa là người đọc đã có thể truy cập tới nhiều đầu ra nghiên cứu hơn bao giờ hết so với trước đây. Hiệu ứng thứ hai là mức tăng lớn ở khả năng tìm kiếm và truy cập vào các nghiên cứu được công bố, ban đầu thông qua các máy tìm kiếm chuyên biệt như PubMed, còn sau này thông qua các công cụ tìm kiếm thông dụng hơn, đáng chú ý nhất là Google (hiện nay chiếm tới 60% toàn bộ số lượng lần tìm kiếm). Khả năng tìm kiếm các bài báo một cách đơn giản và nhanh bằng cách sử dụng từ khoá chủ đề, tác giả hoặc văn bản tóm tắt đã mở ra việc truy cập rộng hơn nhiều tới toàn bộ các đầu ra nghiên cứu.

Sự ra đời của phong trào Truy cập Mở cũng có tầm ảnh hưởng rất lớn. Nhận thấy phần lớn những công trình nghiên cứu được công bố thường đều được nhận tài trợ từ ngân sách công (thông qua các hội đồng nghiên cứu và các trường đại học), nên công chúng, những người được coi là đóng thuế để tài trợ cho những ấn phẩm này, đã nảy sinh một yêu cầu về việc miễn phí truy cập các công trình nghiên cứu cho họ, thay vì giới hạn sử dụng các tạp công trình nghiên cứu này cho những người đăng ký sử dụng. Các nhà xuất bản, một số ban đầu chống lại quan điểm này, giờ đây phần lớn chấp nhận khái niệm truy cập mở, bởi vì hầu hết các cơ quan tài trợ hiện thời đều coi đây là một yêu cầu tiên quyết đối với việc cấp ngân sách của họ. Hiện tại, có rất nhiều nhà xuất bản truyền thống vận hành cơ chế truy cập mở (để đổi lấy bài báo có chi phí được các tác giả hoặc các cơ quan tự chịu chi phí) và xuất hiện một số những nhà xuất bản mới hơn áp dụng mô hình truy cập mở độc quyền.

Nhu cầu về việc truy cập vào kho tri thức khoa học được công bố ngày càng tăng khi mà khoa học toàn cầu tiếp phát triển mạnh. Mô hình “tác giả trả tiền” của Truy cập mở và các dự án đăng ký sử dụng được trợ cấp của Research4Life và INASP đã đáp ứng cho nhu cầu này theo nhiều cách. INASP đã đem lại mức cải thiện lớn ở việc truy cập vào tài liệu nghiên cứu ở các nước đang phát triển. Tuy vậy, vẫn chưa có một dự án tương xứng có hiệu lực, nhằm hỗ trợ cho các tác giả với chi phí truy cập mở ở những nước này. Tuy nhiên, nhu cầu đạt tới phạm vi truy cập rộng hơn không chỉ có ở các nước đang phát triển. Sẽ rất cần những mô hình kinh tế khác nhau để đảm bảo rằng phạm vi truy cập được tối đa hoá trên toàn bộ những thị trường khác nhau.

#### ***1.1.8. Hướng tới tương lai***

Những biến đổi trong các bảng tổng sắp khoa học đã làm các nhà hoạch định chính sách và những nước quan sát viên đôi khi phải băn khoăn. Như các Viện Hàn lâm Quốc gia của Mỹ cảnh báo “*thế giới đang biến đổi nhanh chóng và những lợi thế của nước Mỹ chẳng bao lâu sẽ không còn là duy nhất*” và kêu gọi về “*một nỗ lực đổi mới để thúc đẩy năng lực cạnh tranh*”. Gần đây hơn, Quốc hội đã yêu cầu Viện Hàn lâm

Quốc gia của Mỹ nghiên cứu vị thế cạnh tranh của các trường đại học nghiên cứu của Mỹ trong cộng đồng toàn cầu. Vào tháng 3/2010, Hiệp hội Khoa học Hoàng gia của Anh Quốc cũng cảnh báo rằng “vai trò lãnh đạo khoa học của nước Anh, vốn đã kéo dài trong nhiều thập kỷ, có thể sẽ bị mất đi một cách nhanh chóng”. Các bảng tổng sắp khoa học không chỉ nói về mức độ danh tiếng, mà chúng còn là một công cụ đo năng lực cạnh tranh của một nước trên trường quốc tế.

Rõ ràng là các quốc gia dẫn đầu trong lĩnh vực khoa học của thế kỷ 20 đang phải đối mặt với sức cạnh tranh ngày càng lớn mạnh trên toàn thế giới, nhưng để nói rằng những nước này đang yếu đi sẽ là quá sớm. Mặc dù Mỹ, Nhật Bản, Đức, Anh và các nước khác có thể sẽ suy giảm tỷ lệ chi tiêu và đầu tư toàn cầu về NC-PT của mình thì chi tiêu của những nước này vẫn rất lớn về con số tuyệt đối. Mỹ có thể xếp hạng thấp về mặt tỷ lệ tăng trưởng hàng năm ở lĩnh vực công bố các bài báo khoa học, nhưng đó là mức tăng trên nền tảng 23.804 bài báo trong giai đoạn 1996-2008, hoặc mức tăng trung bình là 1.831 bài báo mỗi năm - nhiều hơn tổng đầu tư năm 2008 của Angiêri.

Khoa học đang phát triển ở nhiều khu vực trên thế giới hơn nhưng trên thực tế vẫn mang tính tập trung. Vẫn tiếp tục có những trung tâm sáng tạo khoa học lớn: những trường đại học và các viện nghiên cứu hàng đầu tụ họp lại với nhau ở các thành phố lớn. Sự thay đổi là ở số lượng của những trung tâm như vậy đang tăng lên và chúng trở nên có tính kết nối nhau hơn. Những quốc gia siêu quyền lực trong lĩnh vực khoa học của thế kỷ 20 vẫn tiếp tục vững mạnh và được bổ sung thêm bởi những gương mặt tương đối mới hơn như Trung Quốc, Ấn Độ, Braxin, Hàn Quốc và những nước khác; những nước này đang làm thay đổi động lực của cộng đồng khoa học thế giới. Sự xuất hiện của những trung tâm mới này tạo ra những cơ hội cho các nhà nghiên cứu làm việc với những đối tác mới ở những nơi mới.

Cân đối tài trợ cho khoa học trên khắp thế giới có khả năng sẽ thay đổi trong những năm tới do những nước đứng đầu và trung tâm khoa học mới xuất hiện; những trung tâm mới nổi này được hậu thuẫn bởi chính sách hỗ trợ cho NC-PT rõ ràng của Chính phủ: Trung Quốc, Hàn Quốc và Braxin tất cả đều duy trì những mục tiêu chi tiêu cho NC-PT đi kèm với các chính sách khác được hoạch định để thúc đẩy đầu tư vào cho các hệ thống khoa học quốc gia của những nước này. Trung Quốc dự kiến tăng chi tiêu cho NC-PT của nước này lên 2,5% GDP tới năm 2020 từ mức chưa tới 2% vào năm 2008, Hàn Quốc là 5% tới năm 2022 còn Braxin là 2,5% tới năm 2022. Nhiều quốc gia có nền khoa học phát triển từ lâu đời cũng duy trì các mục tiêu chi tiêu NC-PT, ví dụ như mục tiêu mới của Mỹ là trên 3% GDP, còn mục tiêu Lisbon của EU là 3% GDP của các nước thành viên.

Khó có thể dự đoán diễn biến chi tiêu NC-PT trong những năm tới (ví dụ, những mức giảm đáng kể gần đây trong ngân sách khoa học năm 2011 của Braxin đã làm nảy sinh những mối quan ngại về tiến độ tới mục tiêu năm 2022). Tuy nhiên, bằng cách suy luận từ các xu hướng hiện tại để dự đoán phương hướng mà bảng tổng sắp toàn cầu về chi tiêu có thể thay đổi nếu mỗi nước đáp ứng được các mục tiêu chi tiêu cho

NC-PT hiện tại của mình, thì có thể phác họa được bức tranh về khoa học thế giới trong thập niên tới. Đó là, trong khi Mỹ có thể vẫn tiếp tục duy trì được vị thế thống trị hiện tại về chỉ tiêu NC-PT, thì Trung Quốc có thể sẽ vượt Nhật Bản về tổng số tiền chi tiêu cho NC-PT và đuổi kịp Mỹ. Tương tự, Hàn Quốc sẽ rất có thể vượt nước Anh trong những năm tới. Giả sử những mục tiêu này đạt được, thì Nga và Braxin cũng có thể sẽ nhanh chóng đuổi kịp những nước có truyền thống chi tiêu nhiều cho nghiên cứu, mặc dù từ một xuất phát điểm thấp.

Những dự đoán này cho thấy hệ thống khoa học thế giới đang dần khác đi so với mô hình ban đầu của nó, ít nhất ở việc đo nguồn cung đầu vào dưới dạng chi tiêu cho NC-PT. Trung Quốc và Hàn Quốc đã đạt được những mục tiêu chi tiêu cho NC-PT đầy tham vọng của mình, hướng những mức chi tiêu lớn mới cho các hệ thống khoa học, trong khi các nền kinh tế như Braxin và Nga cũng hứa hẹn chi những nguồn lực lớn hơn cho NC-PT.

Ở khía cạnh công bố các nghiên cứu khoa học, bối cảnh này còn được dự kiến sẽ thay đổi thậm chí mạnh mẽ hơn nếu những xu hướng này tiếp tục diễn ra.

## **1.2. Ứng dụng khoa học**

Có rất nhiều tài liệu kinh tế mô tả tác động của tri thức lên hiệu suất kinh tế. Ví dụ, nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng biến đổi công nghệ làm nâng cao thu nhập, mối quan hệ tỷ lệ thuận của đăng ký pa-tăng với tăng trưởng GDP; và tác động tích cực của đổi mới sáng tạo (Innovation) lên sản lượng và hiệu quả kinh doanh. Những bằng chứng này đã nhấn mạnh nỗ lực của các chính phủ trên toàn thế giới nhằm kích thích hiệu suất kinh tế bằng cách đầu tư vào KH&CN - từ khoa học hàn lâm phi trực tiếp cho tới những nghiên cứu mang tầm quan trọng chiến lược quốc gia được thực hiện ở các phòng thí nghiệm quốc gia - cho tới việc hỗ trợ cho các công nghệ mang tính thương mại ở khu vực tư nhân.

### **1.2.1. Đầu tư của doanh nghiệp cho NC-PT**

Khoa học không chỉ giới hạn trong các tháp ngà học thuật, cũng như không nhất thiết phải dẫn tới việc công bố những bài báo nghiên cứu. Nó diễn ra ở rất nhiều lĩnh vực khác nhau bên ngoài các trường đại học và các viện nghiên cứu; và được tài trợ bởi rất nhiều nguồn lực khác nhau. Tỷ lệ của đầu tư vào nghiên cứu khi so sánh với mức phát triển sẽ khác nhau rất lớn giữa các ngành công nghiệp khác nhau. Ví dụ, ở ngành viễn thông của nước Anh, các công ty đầu tư kinh phí nhiều gấp 4,5 lần vào phát triển thực nghiệm hơn là vào nghiên cứu, còn các công ty ở lĩnh vực hàng không của Anh thì lại tiêu nhiều gấp đôi vào nghiên cứu hơn là vào phát triển thực nghiệm.

Tại hầu hết các nước phát triển, các hoạt động NC-PT chủ yếu được doanh nghiệp tư nhân tài trợ, trong khi đó khu vực công lại giữ vai trò quan trọng hơn ở hầu hết các nước đang phát triển. Tuy nhiên, cán cân thăng bằng khác nhau đáng kể giữa các quốc gia. Ở một số nước, đầu tư của doanh nghiệp cho NC-PT vượt xa đầu tư của chính phủ,

các trường đại học và các nhà tài trợ khác. Năm 2007, tỷ lệ của tổng NC-PT được khu vực doanh nghiệp tài trợ chiếm 84% ở Malaixia, 70% ở Trung Quốc, 66% ở Mỹ và 57% ở Ôxtrâyli. Tại nước Anh, các tập đoàn doanh nghiệp tài trợ 47% toàn bộ chi tiêu cho NC-PT. Ngược lại, khu vực doanh nghiệp chỉ tài trợ có 29% tổng chi tiêu NC-PT ở Argentina và Liên bang Nga, 19% ở Sri Lanka và 14% ở Tuynidi.

Vai trò của khu vực kinh doanh đối với lĩnh vực khoa học đã tăng trong những năm gần đây, với tỷ lệ của NC-PT được khu vực tư nhân tài trợ tăng vững mạnh. Năm 1981, có khoảng 52% chi tiêu của các nước OECD cho NC-PT được khu vực công nghiệp tài trợ, tới 2008 con số này đã đạt gần 65%.

- *Suy thoái đầu tư của doanh nghiệp cho NC-PT do ảnh hưởng của khủng hoảng kinh tế*

Do ảnh hưởng từ hậu quả của cuộc khủng hoảng kinh tế toàn cầu năm 2008, những nhà đầu tư cho NC-PT của khu vực tư nhân đã phải rất nỗ lực mới duy trì được những mức đầu tư vào NC-PT của mình. Sau 4 năm đạt mức tăng trưởng đầu tư 5% hàng năm, vào năm 2009 chi tiêu cho NC-PT của 1.400 doanh nghiệp hàng đầu của thế giới đã giảm tới 1,9% so với năm trước đó (năm 2008).

Bảng thống kê đầu tư NC-PT công nghiệp EU năm 2010 cho thấy vào năm 2009, các công ty hàng đầu ở châu Âu đã giảm đầu tư NC-PT của họ tới 2,6% kể từ năm 2008 và ở Mỹ thì con số này giảm tới 5,1%. Tuy nhiên, Trung Quốc lại đạt mức tăng 40% còn Ấn Độ đạt mức 27,3%. Trong khu vực EU cũng xảy ra sự biến động đáng kể: đầu tư NC-PT tư nhân của Pháp giảm tới 4,5%, nhưng ở Tây Ban Nha con số này lại tăng tới 15,4% ở năm trước đó. Từng khu vực công nghiệp cũng trải qua những biến động khác nhau: các công ty dược phẩm tăng đầu tư vào NC-PT tới hơn 5% trong khi chi tiêu của ngành công nghiệp sản xuất ô tô lại giảm tới 11,6%. Tác động của suy thoái toàn cầu đã không gây ra những hiệu ứng đồng đều lên các mô hình đầu tư NC-PT của tập đoàn.

Bằng chứng khảo sát gần đây từ Uỷ ban châu Âu cho thấy các nhà đầu tư hàng đầu ở châu Âu hy vọng rằng chi tiêu NC-PT của họ tiếp tục tăng trưởng trong giai đoạn 2010-2011; mặc dù ở tỷ lệ thấp hơn so với những năm trước đó. Các công ty được khảo sát cũng cho rằng đầu tư NC-PT tiếp tục tăng trưởng vững mạnh ở cả khu vực ngoài EU, đặc biệt là ở Trung Quốc và Ấn Độ.

### **1.2.2. Địa điểm của NC-PT của doanh nghiệp**

NC-PT của doanh nghiệp ngày càng mang tính di động kể từ giữa thập niên 80 tiếp bước theo sự quốc tế hoá của chế tạo trong suốt thập niên 70 của thế kỷ trước. Hiện thời, có rất nhiều doanh nghiệp lớn với các hoạt động nghiên cứu toàn cầu, rất nhiều trong số này đặt các phòng thí nghiệm của mình ở nhiều nơi khác nhau trên thế giới vì những lý do chiến lược. Một trường hợp điển hình là bộ phận Nghiên cứu Microsoft đã thành lập một số các phòng thí nghiệm và cơ sở kinh doanh không chỉ dành cho phạm vi chuyên môn cốt lõi của họ là phần mềm, mà còn ở những lĩnh vực khác như chăm



sức sức khoẻ, năng lượng, môi trường và tự động hoá. Rất nhiều công ty đã theo đuổi các mô hình tương tự như vậy, ví dụ như Sanofi-Aventis (có các hoạt động NC-PT tại Trung Quốc, Nhật Bản, Hàn Quốc, Ấn Độ, Mỹ, Pháp, Anh và Đan Mạch) và Shell (có các trung tâm kỹ thuật tại Mỹ, Hà Lan, Anh, Canada, Đức, Ấn Độ, Na-Uy, Oman, Qatar và Singapo). Trong giai đoạn từ 1993 tới 2002, chi tiêu cho NC-PT của các nhà đầu tư nước ngoài đã tăng từ 10% lên 16% NC-PT doanh nghiệp toàn cầu (từ mức ước tính là 30 tỷ USD lên 67 tỷ USD).

Các nền kinh tế phát triển vẫn là những địa điểm được các nhà đầu tư NC-PT ưu tiên, nhưng mức tăng trưởng của khối lượng đầu tư NC-PT được rót vào các nước đang phát triển cũng đã được thể hiện rõ; tỷ phần của đầu tư cho NC-PT của doanh nghiệp sở hữu nước ngoài ở các nước đang phát triển tăng từ 2% lên 18% từ năm 1996 tới 2002.

Hồ sơ quốc tế về đầu tư NC-PT doanh nghiệp ngày càng dày lên đã phần nào phản ánh mức độ cạnh tranh toàn cầu ngày càng khốc liệt về năng lực lãnh đạo và nhân tài ở những thị trường tăng trưởng nhanh nhất và quan trọng nhất. Các công ty đặt các hoạt động NC-PT của họ gần sát với những thị trường mới nổi sẽ thu được những tri thức có giá trị về việc làm thế nào để đáp ứng được nhu cầu của những thị trường này một cách tốt nhất.

Dấu hiệu toàn cầu của NC-PT doanh nghiệp rõ rệt hơn bao giờ hết cũng là kết quả của sự đổi mới “được phân bổ” hay mang tính “mở”. Các công ty sử dụng những mô hình kinh doanh này thực hiện quá trình đổi mới bằng cách tìm kiếm ở bên ngoài những tri thức mới (ví dụ kết hợp hoặc mua/cấp li-xăng các quy trình mới hoặc những phát minh từ các công ty khác hoặc đặt địa điểm các hoạt động của họ ở những vùng phụ cận với các trung tâm KH&CN suất sắc) cũng như tự tạo tri thức bằng nội lực (ví dụ, thông qua nghiên cứu của chính mình). Trong những trường hợp này, các doanh nghiệp đã đáp ứng lại với KH&CN mà họ nhận thấy đang được phát triển ở những nơi nào đó, ví dụ như ở các công ty khác, các trường đại học hoặc ở nước ngoài. Họ xúc tiến hợp tác và liên minh với những thành phần khác, ví dụ như các nhà cung ứng, khách hàng hoặc các viện hàn lâm, để giải quyết các vấn đề của mình theo những phương cách cạnh tranh và đổi mới. Tuyển dụng những cá nhân tài năng nhất cũng diễn ra trên nền tảng quốc tế hoá.

Trong thời gian này, các chính phủ cũng nỗ lực để tác động lên những quyết định đầu tư của các công ty có mức chi tiêu cao và đang ngày càng mang tính di động. Những chính sách được hoạch định để thu hút đầu tư nước ngoài bao gồm các khuyến khích như tín dụng thuế, hỗ trợ trực tiếp cho các cơ sở vốn và chi tiêu NC-PT; và hỗ trợ gián tiếp thông qua quốc phòng và chi tiêu khác của chính phủ. Cũng giống như bản chất kinh doanh là cạnh tranh, các chính sách để thu hút đầu tư nước ngoài cũng mang tính cạnh tranh. Singapo đã trở thành một trung tâm thu hút các công ty dược phẩm, thể hiện qua những hạ tầng như Biopolis của A\*Star. Gần đây hơn, một số nước (đáng chú ý là Hàn Quốc) đã hướng tới những khoản đầu tư mang tính kích thích kinh

tế vào các công nghệ các-bon thấp để thu hút các nhà nghiên cứu và các công ty đầu tư vào NC-PT.

### 1.2.3. Tăng trưởng của pa-tăng

Ở một chừng mực nào đó, ứng dụng tri thức khoa học có thể đo được qua việc đăng ký bảo hộ sáng chế độc quyền (pa-tăng) ở nước ngoài. Pa-tăng được cấp cho các ý tưởng, quy trình hoặc sản phẩm nguyên bản. Đăng ký pa-tăng của các cá nhân và các công ty không cư trú trên lãnh thổ thể hiện ước muốn thương mại hoá rõ rệt những nghiên cứu này tại khu vực đó. Những đăng ký ở Mỹ - thị trường đơn đăng ký pa-tăng lớn nhất thế giới - có thể coi là chỉ số tiêu biểu cho điều này, cũng đồng thời phản ánh quy mô của thị trường Mỹ và xu hướng hội nhập ngày càng tăng của NC-PT. Có tới khoảng 50% pa-tăng hiện được đăng ký ở Cục Thương hiệu và Pa-tăng Mỹ là từ bên ngoài nước Mỹ - một con số vẫn mang tính tương đối ổn định kể từ năm 1989.

Một số nước, đặc biệt là ở rìa phía Tây của Thái Bình Dương, đã đạt những mức tăng đáng kể ở khối lượng pa-tăng được đăng ký tại Mỹ (Bảng 3).

**Bảng 3: 11 nước có đăng ký pa-tăng nước ngoài lớn nhất tại Cục Thương hiệu và Pa-tăng Mỹ**

1989		1999		2009	
<b>Nhật</b>	20.169	<b>Nhật</b>	30.104	<b>Nhật</b>	35.501
<b>Đức</b>	8.532	<b>Đức</b>	9.337	<b>Đức</b>	9.000
<b>Pháp</b>	3.140	<b>Pháp</b>	3.820	<b>Hàn Quốc</b>	8.762
<b>Anh</b>	3.100	<b>Đài Loan (Trung Quốc)</b>	3.693	<b>Đài Loan (Trung Quốc)</b>	6.642
<b>Canada</b>	1.960	<b>Anh</b>	3.576	<b>Tây Ban Nha</b>	6.472
<b>Thụy Sĩ</b>	1.362	<b>Hàn Quốc</b>	3.562	<b>Canada</b>	3.655
<b>Italia</b>	1.297	<b>Canada</b>	3.226	<b>Anh</b>	3.175
<b>New Zealand</b>	1.061	<b>Italia</b>	1.492	<b>Pháp</b>	3.140
<b>Thụy Điển</b>	837	<b>Thụy Điển</b>	1.401	<b>Trung Quốc</b>	1.655
<b>Đài Loan (Trung Quốc)</b>	591	<b>Thụy Sĩ</b>	1.279	<b>Ixraen</b>	1.404
<b>Ôxtrâyli</b>	501	<b>New Zealand</b>	1.247	<b>Italia</b>	1.346
<b>Mỹ</b>	50.184	<b>Mỹ</b>	83.905	<b>Mỹ</b>	82.382
<b>Tổng:</b>	96.537	<b>Tổng</b>	153.485	<b>Tổng</b>	167.349

*Nguồn: Cục Thương hiệu và Pa-tăng Mỹ*

Tuy vậy, khối lượng được đăng ký, so với những nước hàng đầu thế giới như Nhật Bản, vẫn còn tương đối nhỏ: Trung Quốc đăng ký 1.655 pa-tăng ở Mỹ vào năm 2009 (tăng từ số lượng chỉ có 52 vào năm 1989, và 90 vào năm 1999); cùng năm này Nhật

Bản đạt mức đăng ký là 35.501 pa-tăng. Hàn Quốc, nhảy vọt từ chỉ có 159 pa-tăng được đăng ký ở Mỹ vào năm 1989, hiện thời đạt vị trí nước đăng ký pa-tăng nước ngoài lớn thứ ba ở Mỹ, với 8.762 pa-tăng được đăng ký vào năm 2009.

Nếu những nước này vẫn duy trì được những tỷ lệ tăng trưởng đăng ký pa-tăng nêu trên, thì tác động sẽ rất lớn. Từ những xu hướng gần đây, các nhà nghiên cứu dự đoán Trung Quốc sẽ vượt qua Nhật Bản về đăng ký pa-tăng tại Mỹ hàng năm vào năm 2028, còn Hàn Quốc sẽ vượt Nhật bản vào năm 2018. Tất nhiên, những dự đoán mang tính chất đơn giản này khó tránh được những sai số lớn, nhưng chúng giúp minh họa những biến chuyển lớn đang diễn ra ở quá trình thương mại hoá khoa học.

### **1.3. Động lực nghiên cứu**

Sự phát triển thần kỳ của khoa học thế kỷ 21 cho tới nay được biểu hiện qua mức tăng trưởng mạnh và những đường chân trời kiến thức đang được rộng mở. Trên thế giới, ngày càng xuất hiện thêm nhiều nhà khoa học thực hiện các nghiên cứu, những nhà đầu tư sẵn sàng chi tiêu thêm nhiều tiền cho NC-PT, năng lực công bố các công trình nghiên cứu và khả năng tiếp cận tới những nguồn tri thức KH&CN cũng phát triển mạnh hơn bao giờ hết.

Báo cáo Khoa học của Viện Hàn lâm Khoa học Thổ Nhĩ Kỳ năm 2009 đã mô tả động lực nghiên cứu của các nhà khoa học là *“một sự tò mò cháy bỏng, một nhu cầu khao khát tìm hiểu”*. Sự tò mò này không bao giờ cạn. Khoa học ngày càng lớn mạnh bởi vì con người vẫn đang cố gắng trả lời tất cả các dạng câu hỏi và vấn đề nảy sinh. Ngày nay, các nhà khoa học hiện đại đang nỗ lực tìm ra các câu trả lời, các giải pháp để thoả mãn sự tò mò của họ và để mang lại các giải pháp cho các vấn đề đương thời. Nhưng nếu nhìn nhận cấp độ rộng hơn, động lực nghiên cứu nói chung còn có thể được tóm lược ở một điểm sau:

#### **1.3.1. Đảm bảo sự thịnh vượng và duy trì được năng lực cạnh tranh**

Khoa học và đổi mới được toàn thế giới công nhận là yếu tố rất thiết yếu đối với năng lực cạnh tranh kinh tế. Ủy ban châu Âu đã đề ra một mục tiêu chính thức là chi 3% GDP cho NC-PT trên toàn Liên minh, còn chính sách nghiên cứu là một bộ phận chủ chốt của chiến lược về việc làm và tăng trưởng của Liên minh. Trong một bài diễn văn tại Hiệp hội Hoàng gia Anh Quốc vào tháng 4/2010, Tiến sỹ Angela Merkel, Thủ tướng Đức cho rằng *“sự thịnh vượng của một đất nước ví dụ như Đức phải được tìm kiếm thông qua đầu tư vào nghiên cứu, giáo dục và khoa học, và điều này không có mức độ cân xứng”*.

Các nền kinh tế mới nổi cũng đều ưu tiên cho khoa học và đổi mới và tăng đều đặn đầu tư cho nghiên cứu để thúc đẩy phát triển. Trung Quốc, một đất nước có rất nhiều thành viên Chính phủ được đào tạo trong lĩnh vực khoa học và kỹ thuật, đã đề ra Kế hoạch Khoa học và Công nghệ dài hạn (2006-2020) với tuyên bố rằng *“Trung Quốc cần phụ thuộc thậm chí chặt chẽ hơn nữa vào tiến bộ KH&CN và đổi mới nhằm đạt*

*được những thành quả to lớn ở năng suất và tiến bộ phát triển kinh tế xã hội tổng thể với tinh thần phối hợp và bền vững”.*

Khi thế giới phải chống chọi với cuộc khủng hoảng tài chính toàn cầu vào năm 2008 và 2009, các Chính phủ đều đưa ra các gói kích thích kinh tế-bơm tiền ngắn hạn kết hợp với các biện pháp chính sách khác được hoạch định để tái khởi động nền kinh tế trong nước. Khoa học và đổi mới được khắc họa nổi bật trong những chiến lược này: đầu tư vào các công nghệ xanh được ưu tiên tại Hàn Quốc và Ôxtrâyliia, còn Mỹ đưa ra các “*cam kết lớn nhất với nghiên cứu khoa học và đổi mới trong lịch sử nước Mỹ*”. Ý niệm về việc khoa học có thể định hướng tăng trưởng kinh tế không còn là điều mới mẻ. Năm 1945, Tiến sỹ Vannevar Bush, người có công thành lập nên Quỹ Khoa học Quốc gia Mỹ, đã chỉ rõ vai trò của KH&CN trong việc đảm bảo y tế và sự thịnh vượng của nước Mỹ thời hậu chiến. Các mô hình tăng trưởng kinh tế đều ngày thể hiện rõ vai trò của khoa học và các công nghệ mới trong việc thúc đẩy tăng năng xuất.

Gần đây, Hiệp hội Khoa học Hoàng gia và một số cơ quan khoa học khác của nước Anh đã khảo sát sự đóng góp của khoa học vào việc tạo dựng sự thịnh vượng kinh tế của nước Anh. Những nghiên cứu này đều dựa trên lịch sử kinh tế, các nghiên cứu hàn lâm gần đây và các ví dụ trong nước và quốc tế, để minh họa mối quan hệ mạnh mẽ giữa đầu tư vào khoa học, năng xuất khoa học, đổi mới với tăng trưởng kinh tế. Bằng cách tạo ra những ý tưởng mới, những ngành công nghiệp mới và các công nghệ mới, đào tạo những con người có kỹ năng, khoa học đã trở thành yếu tố rất quan trọng đối với các nền kinh tế ở tất cả các giai đoạn phát triển, cho dù những nền kinh tế này là những trung tâm sản xuất hay là trung tâm của các ngành công nghiệp dịch vụ.

### ***1.3.2. Giải quyết các thách thức toàn cầu***

Khoa học, công nghệ và đổi mới không chỉ đơn giản là các công cụ để thúc đẩy sự phát triển của một quốc gia. Các cuộc họp gần đây của các mạng lưới toàn cầu ví dụ như G8 và G20, hoặc những cuộc họp khu vực của Ủy ban châu Âu, Hiệp hội các nước Đông Nam Á (ASEAN) và Liên minh châu Phi đều chứng tỏ vai trò đóng góp của khoa học vào việc giải quyết các vấn đề liên biên giới. Những thách thức toàn cầu ví dụ như biến đổi khí hậu, lương thực, an ninh lương thực, nước và năng lượng đều được nêu bật trong chương trình nghị sự và đòi hỏi các chính tri gia tham gia phải nắm bắt được khoa học ở cấp độ toàn cầu cũng như địa phương nhằm xác định được các giải pháp bền vững. Khoa học cũng có vai trò quan trọng trong việc giải quyết các mối quan ngại như giảm đói nghèo, phát triển bền vững và đa dạng.

### ***1.3.3. Được thúc đẩy bởi khoa học quốc gia trong thời đại toàn cầu***

Nền tảng khoa học toàn cầu sẽ được củng cố bởi các hạ tầng quốc gia, phản ánh các ưu tiên nghiên cứu, năng lực và thế mạnh của mỗi một đất nước. Khoa học là một tổ hợp xuyên biên giới, nhưng những hoạt động của nó vẫn được liên kết chặt chẽ và đôi khi được móc nối với các hệ thống quốc gia, hoặc là thông qua tài trợ, qua các thoả thuận quản lý hoặc đơn giản là bởi yếu tố vị trí.

Mức độ đầu tư và hoạt động nghiên cứu khác biệt rất rõ rệt theo từng quốc gia. Chỉ trong số các nền kinh tế G8 nói riêng, sự khác biệt này cũng đã rất rõ rệt. Tỷ lệ của GDP chi cho NC-PT khác biệt, dao động từ 1,14% (Italia) tới, 3,45% (Nhật Bản). Tại Italia, nghiên cứu được nhà nước tài trợ là chủ yếu (49% GOVERD<sup>1</sup>). Tại Nhật, tỷ phần lớn nhất của đầu tư cho NC-PT lại là của doanh nghiệp (78% BERD<sup>2</sup>).

Những so sánh về cơ cấu khoa học cũng cho thấy những khác biệt quan trọng giữa các nước. Tại Anh, phần lớn nghiên cứu “hàn lâm” được diễn ra ở các trường đại học, với các phòng thí nghiệm không thuộc trường đại học chỉ chiếm có một tỷ phần nhỏ trong hoạt động nghiên cứu. Tại Đức, nghiên cứu của trường đại học được thực hiện chủ yếu bởi Gesellschaften và Gemeinschaften: Các Hội Max-Planck và Fraunhofer và Hiệp hội Helmholtz và Leibniz. Đây là các tổ chức nghiên cứu phi lợi nhuận và độc lập về pháp lý, hai tổ chức này đang điều hành hơn 200 viện và sử dụng hơn 65.000 nhân lực. Tại Trung Quốc và Liên bang Nga, các viện hàn lâm quốc gia là các tổ chức nghiên cứu hàng đầu, điều hành các viện của riêng mình (Viện Hàn lâm Khoa học Trung Quốc là tổ chức nghiên cứu có năng lực công bố các công trình nghiên cứu sung mãn nhất, với hơn 50.000 bài báo được các viện nghiên cứu của cơ quan này công bố trong giai đoạn 2004-2008). Tại Mỹ, các phòng thí nghiệm quốc gia chuyên môn hoá (được chính phủ hoặc khu vực tư nhân điều hành) là các trung tâm thực hiện nghiên cứu phổ biến. Bộ Năng lượng Mỹ có tới 21 Trung tâm Công nghệ và Phòng thí nghiệm Quốc gia, tuyển dụng tới hơn 30.000 nhà khoa học và kỹ sư, còn cơ quan nghiên cứu khoa học chính của Bộ Nông nghiệp Mỹ, Cục Nghiên cứu Nông nghiệp, tuyển dụng hơn 2.000 nhà khoa học trong hơn 100 phòng thí nghiệm.

Một đặc điểm của hầu hết toàn bộ các chiến lược khoa học và đổi mới quốc gia là việc thừa nhận tầm quan trọng của hợp tác quốc tế. Với việc đạt được một quan điểm mang tầm quốc tế, một quốc gia có thể nâng cao chất lượng khoa học cấp quốc gia của mình, hấp thụ các ý tưởng và kiến thức từ các đối tác và địch thủ trên toàn thế giới, chia sẻ rủi ro và các nguồn tài nguyên tích lũy. Hội đồng Chính sách KH&CN của Phần Lan đã xác định rõ tầm quan trọng của một chiến lược quốc tế vững mạnh. *“Thông qua quá trình quốc tế hoá, cạnh tranh và hợp tác, Phần Lan có thể cải thiện được chất lượng nghiên cứu, giảm việc tạo ra các tri thức chồng chéo, tập hợp các nguồn tài nguyên có sẵn tới các thực thể lớn và khai thác chúng cho các mục tiêu quan trọng”*<sup>3</sup>. Các nước khác cũng thông qua một quan điểm tương tự; trong Chiến lược Phát triển KH&CN gần đây nhất, Bộ KH&CN Việt Nam đã đặt ra mục tiêu chủ chốt là *“tích cực hợp tác và hội nhập quốc tế trong lĩnh vực KH&CN”*<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> GOVERD: Government Expenditure on Research and Development - Chi phí của Chính phủ cho NC-PT

<sup>2</sup> BERD: Business Enterprise Expenditure on Research and Development - Chi phí của Doanh nghiệp cho NC-PT

<sup>3</sup> Science and Technology Policy Council of Finland (2003). Knowledge, Innovation and Internationalisation. Science and Technology Policy Council of Finland: Helsinki, Finland

<sup>4</sup> Chiến lược Phát triển Khoa học và Công nghệ Việt nam đến 2010, <http://www.most.gov.vn/Desktop.aspx/Bai-viet-Hoat-Dong-KHCN/Chien-luoc-quy-hoach-ke-hoach/20091208>

*Chien\_luoc\_phat\_trien\_khoa\_hoc\_va\_cong\_nghe\_Viet\_Nam\_den\_nam\_2010/*

#### 1.4. Các trung tâm khoa học

Hoạt động khoa học không chỉ phân bố một cách không đồng đều giữa các quốc gia, mà còn ngay bên trong các quốc gia. Theo Quỹ Khoa học Quốc gia Mỹ, tới hơn 3/5 chi tiêu NC-PT được tập trung ở 10 bang, với chỉ riêng ở California đã chiếm hơn 1/5. Ở hầu hết các nước, đều diễn ra hiện tượng có mức mật độ hoạt động nghiên cứu cao ở những vùng đặc biệt. Matxcova chiếm tới 50% các hoạt động nghiên cứu của Nga; Tehran (Iran), Praha (Cộng hòa Séc), Budapet (Hungary) và Buenos Aires (Argentina) đều chiếm tới 40% đầu ra toàn quốc của mỗi nước, còn Luân-đôn (Anh), Bắc Kinh (Trung Quốc) và Sao Paolo (Braxin) mỗi vùng cũng chiếm tới 20%.

Từ phân tích của nhà xuất bản Elsevier dựa trên dữ liệu của Scopus, trong số những thành phố có năng lực xuất bản báo cáo khoa học dồi dào nhất, Nam Kinh đã nhảy vọt từ vị trí 66 lên vị trí 20 từ 1996 tới 2000. Là một trong 4 đại thủ phủ của Trung Quốc, Nam Kinh từ lâu đã là một trung tâm giáo dục lớn. Ngày nay, thành phố này là quê hương của 7 trường đại học quốc gia, một số trường cao đẳng quốc gia và các trường đại học cấp tỉnh khác, và một số công viên công nghiệp.

Việc Sao Paolo, với vai trò là thủ phủ có truyền thống khoa học mạnh nhất của Braxin, nhảy lên vị trí thứ 21 trong danh sách các thành phố có năng lực xuất bản hàng đầu trong thập niên qua đã phản ánh mức tăng trưởng nhanh của hoạt động khoa học của Braxin.

Trong công cuộc cạnh tranh thu hút đầu tư NC-PT của các tập đoàn, các cơ sở khoa học hay về nhân tài toàn cầu ngày nay, chính các khu vực và các thành phố chứ không phải là các quốc gia mới đang ngày càng trở thành các đơn vị và các khu vực được quan tâm hơn hết. Các khu vực và các thành phố khoa học hàng đầu của các quốc gia thành công trong việc thu hút các nguồn lực KH&CN bởi vì những nơi này tạo điều kiện cho sự trao đổi tri thức giữa các tổ chức và các cơ quan được tập hợp theo cụm. Những nơi này cũng thường xuyên có một mật độ cao tài năng đa dạng, có năng lực duy trì một nền kinh tế chuyên sâu về tri thức hơn. Ngoài ra, những khu vực hay thành phố như vậy cũng cung cấp một địa điểm để làm việc, đầu tư và nghiên cứu hấp dẫn hơn.

Ngay cả trong những thành phố này, từng tổ chức nghiên cứu và trường đại học cũng trở thành những trung tâm hoạt động khoa học lớn. Trường Đại học Harvard danh tiếng của Mỹ đã thống trị bảng tổng sắp về nhóm các trường đại học hàng đầu thế giới trong thập niên qua với vai trò là biểu tượng của sự xuất sắc nghiên cứu và giáo dục. Sản lượng các công trình khoa học được công bố của trường lớn hơn con số này của cả nước Argentina trong giai đoạn 2004-2008. Trường Đại học Cambridge của nước Anh (có sản lượng các công trình khoa học được công bố tương đương với của cả nước Ukraina trong giai đoạn 2004-2008) là vườn ươm giải Nobel với 88 nhà khoa học trực thuộc trường đã được trao giải thưởng cao quý này kể từ khi giải thưởng này được thành lập vào năm 1904.

Các trung tâm nghiên cứu được thành lập không còn bị giới hạn ở vị trí địa lý của chúng. Các trường đại học và các tổ chức nghiên cứu không chỉ đơn thuần là các cơ quan cấp quốc gia, mà còn là các thương hiệu mang tính toàn cầu - một đặc điểm tạo nên sức thu hút riêng của họ trên các sinh viên lưu động, các nhà nghiên cứu và đầu tư. Một số trường đại học của Mỹ và châu Âu đã xây dựng các cơ sở ở châu Á: các cơ sở của trường đại học Nottingham và Liverpool của Anh tại Trung Quốc là hai ví dụ tiêu biểu. Các nhà tài trợ nghiên cứu cũng không còn bị hạn định bởi các đường biên giới quốc gia. Quỹ Ủy thác Wellcome Trust có trụ sở tại Anh đã hỗ trợ cho các tổ chức ở Đông Nam Á, Ấn Độ và trên toàn châu Phi gồm một mạng lưới 50 trung tâm nghiên cứu thông qua Sáng kiến Các tổ chức châu Phi.

Các nước đều nhận thức được tầm quan trọng của hạ tầng thể chế vững mạnh đi đôi với việc phát triển các tham vọng khoa học. Trong hơn 15 năm qua, Chilê đã đưa ra một chương trình thành lập và tài trợ “Các Trung tâm Suất sắc” và “Các viện Thiên niên kỷ” trong các lĩnh vực đa dạng như mô hình hoá toán học, hải dương học, thiên văn và sinh học các hệ thống. Tại Ấn Độ, Kế hoạch 5 năm lần thứ 11 của Chính phủ (2007-2012) cam kết thành lập nên 30 trường đại học trung ương mới, 20 viện công nghệ thông tin, 8 viện công nghệ, 7 viện quản lý; và 5 viện nghiên cứu và giáo dục khoa học, mỗi một viện được dự trù thúc đẩy sự xuất sắc của nghiên cứu trong tương lai.

Những tiến bộ phát triển ở Trung Đông cũng gây ấn tượng tương đương. Ả-rập Xê-út gần đây đã khai trương trường Đại học Khoa học và Công nghệ Vua Abdullah mới của nước này (KAUST). Với khoản tiền đầu tư khoảng 20 tỷ USD, KAUST đang thu hút giảng viên và sinh viên sau đại học từ trên toàn thế giới. Với vai trò là cơ quan đào tạo duy nhất, trường đại học này nhằm cạnh tranh với Viện Công nghệ California về uy tín trong vòng 20 năm. Trường đại học này cũng thiết lập thành công các mối quan hệ đối tác với những trường đại học quốc tế hàng đầu, gồm Cambridge, Oxford và Imperial College; và hi vọng những mối quan hệ này sẽ tạo ra được nhiều dự án hợp tác mới trong thập kỷ tới.

Một số những viện nghiên cứu này trở thành nơi được trang bị rất nhiều các thiết bị khoa học. KAUST đã trở thành trường đại học mới nhất được trang bị siêu máy tính. Một số trong 25 cơ sở tính toán công suất cao nhất trên thế giới nằm tại các trường Đại học Edinburgh (Anh), Texas và Tennessee (Mỹ), Matxcova (Nga) và Viện Hàn lâm Khoa học Trung Quốc. Những siêu máy tính này có thể thu hút các nhà nghiên cứu chuyên biệt trong các lĩnh vực như lập biểu đồ khí hậu và thiên văn học, những lĩnh vực rất cần năng lực này.

Không chỉ các trường đại học mới hoạt động như các trung tâm KH&CN. Nhu cầu về trang thiết bị lớn, tân tiến và chi phí xây dựng và bảo dưỡng những cơ sở này cũng ảnh hưởng tới vị trí địa điểm nghiên cứu trong nhiều năm. Cơ quan Nghiên cứu Năng lượng Hạt nhân châu Âu (CERN) được thành lập vào năm 1954 trên đường biên giới

Pháp-Thụy Sĩ tại Geneva. Như Isidor Rabi, nhà vật lý đoạt giải Noben giải thích với UNESCO, mục đích của cơ sở này là nhằm hỗ trợ quá trình “*tìm kiếm những tri thức mới trong các lĩnh vực mà chỉ riêng nỗ lực của bất cứ một nước nào trong khu vực cũng không thể đủ để thực hiện nhiệm vụ đó*”. Ngày nay, thông qua tài trợ lỗi từ 20 quốc gia thành viên của châu Âu và sự đóng góp của các nước quan sát viên khác, các máy gia tốc hạt và các máy dò công suất cao của CERN đang được sử dụng bởi các nhà vật lý từ gần 600 viện nghiên cứu và 85 nước. Cuộc tranh để được chủ trì các cơ sở này là rất khắc nghiệt vì chúng có thể tác động trực tiếp lên hệ thống và cộng đồng khoa học của nước chủ trì những cơ sở này. Những bầu trời râm mát bên trên sa mạc Atacama ở Chi-lê đã khiến cho nơi đây trở thành một vị trí lý tưởng để đặt Kính viễn vọng Lớn của Cơ quan Quan sát Vũ trụ châu Âu (ESO). Ngoài việc vừa đồng thời thu hút các nhà nghiên cứu châu Âu tới đất nước này, kính viễn vọng cũng mang lại một ích lợi cho ngành thiên văn học của Chi-lê. Các nhà nghiên cứu Chi-lê được hưởng tới 10% tổng thời gian quan sát ở các kính viễn vọng của ESO, việc này khiến cho những nhà nghiên cứu của nước này trở nên rất quan trọng với vai trò là các đối tác hợp tác tiềm năng.

Có hai hồ sơ dự thầu để được chủ trì Kính thiên văn Square Kilometre Array (SKA- một nỗ lực quốc tế để xây dựng kính viễn vọng radio lớn nhất thế giới). Đó là một là consortium của Ôxtrâyli và New Zealand và hồ sơ còn lại là từ Nam Phi. Tại Ôxtrâyli, một đối tác của bên dự thầu, Trung tâm Nghiên cứu Thiên văn Radio Quốc tế (ICRAR) được khai trương tại Perth vào năm 2009 còn kính thiên văn Australian Square Kilometre Array Pathfinder (ASKAP) dự kiến được hoàn thành vào năm 2013 - cả hai dự án hạ tầng mang tính nội địa lớn này được tài trợ một phần là nhằm chứng tỏ những cam kết với dự án SKA. Trong khi đó, hồ sơ dự thầu của Nam Phi nhận được sự hỗ trợ từ Liên minh châu Phi và kính viễn vọng MeerKAT cũng sẽ được vận hành vào năm 2013.

## II. HỢP TÁC KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ TOÀN CẦU

### 2.1. Các mô hình hợp tác quốc tế

Tháng 3/2010, Tạp chí Physics Letters B của Mỹ công bố bài báo nghiên cứu có số lượng đồng tác giả nhiều nhất cho tới nay, lên tới 3.222 nhà nghiên cứu từ 32 nước, đóng góp vào công trình “Các độ bội hạt tích” được đo bằng máy dò ATLAS tại máy gia tốc hạt Collider Large Hardon ở Geneva. Tương tự, Dự án Hệ gen Người, một consortium được chính phủ tài trợ gồm 20 cơ quan ở 6 nước với sự tham gia của hàng ngàn nhà khoa học để sắp xếp thành công trình tự của bộ gen người trong vòng 13 năm. Những sự hợp tác quy mô lớn này chứng tỏ mức độ thu hút của khoa học tới nhiều đối tượng trong việc giải quyết các vấn đề nghiên cứu. Tuy vậy, có rất ít những mối cộng tác nghiên cứu diễn ra ở quy mô lớn như vậy, hầu hết các sự cộng tác đều ở quy mô nhỏ hơn nhiều với sự tham gia của một vài nhà nghiên cứu.



### **2.1.1. Hợp tác trong bối cảnh quốc gia**

Nếu xét ở vai trò là một tỷ lệ của sản lượng quốc gia, có thể thấy các quốc gia có nền khoa học phát triển nhanh có mức độ cộng tác ít hơn so với hầu hết các đối tác “phát triển” của họ. Trung Quốc, Thổ Nhĩ Kỳ, Đài Loan, Ấn Độ, Hàn Quốc và Braxin tạo được hơn 70% bài báo khoa học từ chỉ riêng các nhà nghiên cứu trong nước. Ngược lại, những quốc gia nhỏ và những nước kém phát triển hơn lại có mức độ cộng tác với tỷ lệ cao hơn nhiều. Hơn một nửa nghiên cứu được công bố tại Bỉ, Hà Lan và Đan Mạch trong giai đoạn 2004-2008 đều là sản phẩm của đồng tác giả đa quốc gia. Nhiều nơi ở châu Phi và Đông Nam Á, con số này lên tới gần 100%.

Từ phân tích dựa trên dữ liệu từ Scopus, nhà xuất bản Elsevier cho biết đầu ra nghiên cứu của các nước có nền khoa học phát triển từ lâu đời cũng đã tăng mức độ hợp tác. Mức tăng trưởng của hợp tác quốc tế diễn ra rất phổ biến ở hầu hết tất cả các nước. Tuy nhiên, trong khi Mỹ, châu Âu và Nhật Bản cho thấy xu hướng hợp tác với các đối tác toàn cầu ngày càng tăng, thì những nước như Trung Quốc, Thổ Nhĩ Kỳ và Iran lại phần nào giảm mức độ cộng tác của họ. Bên cạnh đó, các quốc gia đầy tham vọng trong lĩnh vực khoa học như Ả-rập Xê-út và Nam Phi lại đang tăng cường độ hợp tác tương đối của họ. Những điểm khác biệt này không có gì đáng ngạc nhiên. Chúng phản ánh cường độ nghiên cứu, mức độ khả dụng của các nguồn tài nguyên và quy mô của cộng đồng nghiên cứu ở mỗi một nước. Tại Trung Quốc, tổng lượng chung của hợp tác quốc tế đang tăng mạnh, nhưng không theo kịp với mức tăng ngày càng mạnh ở sản lượng bài báo khoa học nói chung. Ngược lại, những quốc gia có nền khoa học phát triển từ lâu đời ví dụ như các quốc gia châu Âu đang tăng mức độ hợp tác theo tỷ lệ của họ, phần nào do đáp ứng trực tiếp với hiệu suất được cải thiện và ngày càng tăng của những nước có nền khoa học mới nổi. Mức tăng trưởng của tổng thể hợp tác trên toàn cầu cho thấy khoa học toàn cầu đang ngày càng kết nối lẫn nhau một cách chặt chẽ. Mức độ hợp tác có thể khác biệt phần nào giữa các nước, nhưng rõ ràng hợp tác đã trở thành bản chất của khoa học ở cả cấp độ trong nước và quốc tế.

Theo số liệu của nhà xuất bản Elsevier, vai trò thống lĩnh của Mỹ thể hiện nổi bật. Chỉ 29% sản lượng nghiên cứu của Mỹ là có sự hợp tác quốc tế, tuy vậy hợp tác quốc tế liên quan tới Mỹ lại chiếm tới 17% ở tất cả các bài báo hợp tác quốc tế.

Các trung tâm hợp tác toàn cầu và khu vực cũng nổi bật. Các quốc gia có nền khoa học phát triển từ lâu đời giữ một vai trò trung tâm rất rõ rệt. Nhưng những nơi khác trên thế giới cũng đang tăng mạnh mức độ hợp tác. Có thể xác định được một số xu hướng này, bao gồm các mối quan hệ mang tính lịch sử và ngôn ngữ làm tăng kết nối các quốc gia lại với nhau. Một ví dụ nổi bật là ảnh hưởng lâu dài của nước Pháp với vai trò là đối tác hợp tác chính với những nước cựu thuộc địa của Pháp và với những nước nói tiếng Pháp.

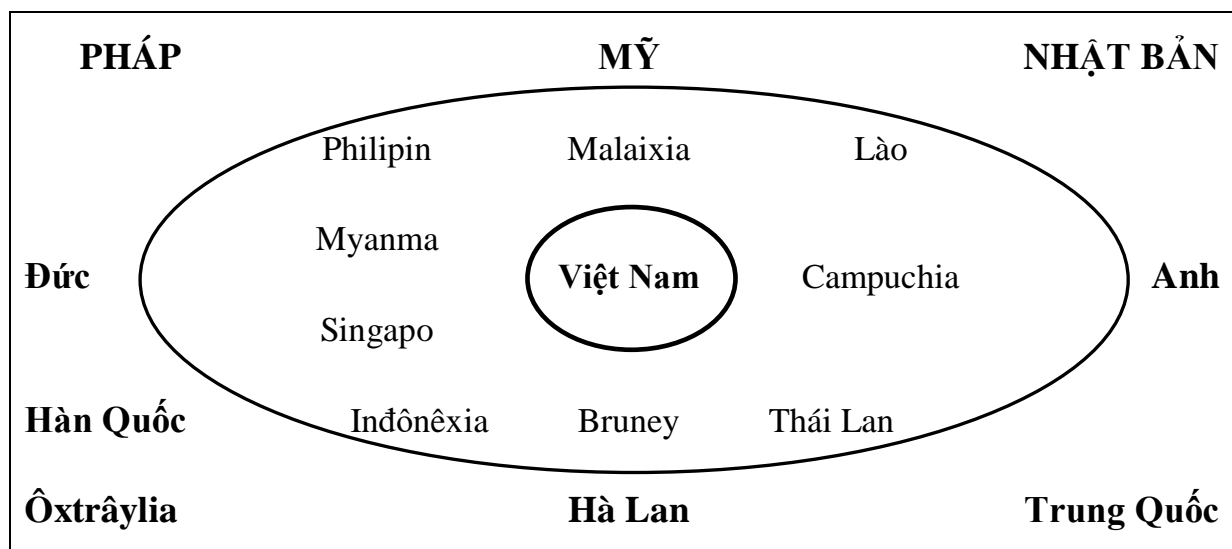
### **2.1.2. Hợp tác khu vực**

Hợp tác được xúc tiến không chỉ đơn thuần bởi sự gần gũi về mặt địa lý, mặc dù đã có những ví dụ đáng chú ý về các khu vực mà tại đó đã hình thành nên các đơn vị quan

trọng để các nhà nghiên cứu hợp tác với nhau, chia sẻ các nguồn lực và chuyên môn. Những khu vực này có thể đang giải quyết các vấn đề phát sinh từ những điều kiện môi trường giống nhau, chia sẻ các phần cứng và các nguồn tài nguyên vật lý hoặc đơn giản là nói cùng một thứ ngôn ngữ. Những mô hình hợp tác khu vực này được củng cố bởi sự hỗ trợ chính trị; Liên minh châu Âu (EU), Liên minh châu Phi (AU) và Hiệp hội các nước Đông Nam Á (ASEAN) đều có những chiến lược nghiên cứu; và có thể góp phần phối hợp các nỗ lực nghiên cứu trong phạm vi khu vực của mình và những lĩnh vực có tầm ảnh hưởng rộng hơn. Các mối ràng buộc mang tính khu vực mới nổi phản ánh ảnh hưởng ngày càng tăng của một số quốc gia nhất định khi họ phát triển trên bối cảnh khoa học quốc tế. Trước năm 2000, Nam Phi không chỉ là một trung tâm duy nhất có sức ảnh hưởng đối với sự hợp tác giữa các quốc gia châu Phi, mà còn có những nước khác như Senegal, Cameroon, Nigêria, Uganda và Ma-rôc, cũng đều là những tiêu điểm chính trong mạng lưới nghiên cứu liên châu Phi. Tới 2008, mạng lưới này đã phát triển lớn mạnh, có thêm nhiều nước tạo ra nhiều bài báo nghiên cứu hơn, và Nam Phi rõ ràng đã trở thành nước then chốt trong các nỗ lực hợp tác của lục địa này. Ai-cập và Su-đăng đều nổi lên như các cầu nối giữa Bắc Phi và Cận Sahara.

Tuy nhiên, hợp tác liên khu vực không phải là hình thức phổ biến của hợp tác quốc tế. Hợp tác châu Âu đã tăng kể từ thập niên 90 của thế kỷ trước (một phần là kết quả của các sáng kiến tài trợ EU), nhưng Mỹ vẫn tiếp tục là đối tác chính đối với hầu hết các nước châu Âu. Tại Đông Nam Á, các mạng lưới hợp tác khu vực đã được tăng cường trong thập niên qua, tuy nhiên, qua ví dụ của Việt Nam cho thấy những liên kết với các đối tác bên ngoài khu vực vẫn nhiều hơn (Hình 2).

**Hình 2: Sơ đồ hợp tác với nước ngoài trong các bài báo khoa học của Việt Nam với vai trò là tỷ lệ của tổng sản lượng các bài báo khoa học được công bố (2004-2008)**



*Nguồn: Phân tích dựa trên dữ liệu từ Scopus của Nhà xuất bản Elsevier*

**Chú ý:** Hình tròn phía trong thể hiện các mối quan hệ hợp tác là các nước Đông Nam Á láng giềng, hình vuông bên ngoài là mối quan hệ có tỷ lệ hợp tác cao nhất. Cường độ hợp tác được biểu hiện qua mức độ đậm nhạt và kích cỡ của các chữ cái biểu hiện tên nước. Các nước tên in hoa là những nước đối tác lớn nhất.

### **2.1.3. Hợp tác Nam - Nam**

Rộng hơn hình thức hợp tác khu vực là hình thức hợp tác “Nam-Nam”. Loại hình hợp tác này đang ngày càng phát triển, đó là các liên kết giữa các nước đang phát triển để xây dựng năng lực và chia sẻ tri thức. Gần đây, Ấn Độ, Braxin và Nam Phi đã gia nhập lực lượng thúc đẩy hợp tác Nam-Nam thông qua “sáng kiến IBSA”. Khoa học và nghiên cứu là những thành phần chủ chốt của sáng kiến này và các cuộc hội thảo đã được tổ chức để bàn về các vấn đề như công nghệ nano, hải dương học và nghiên cứu về Nam Cực. Với sự hỗ trợ của UNESCO và chính phủ Malaixia, Trung tâm Hợp tác Khoa học, Công nghệ và Đổi mới Quốc tế Nam-Nam (ISTIC) đã được thành lập vào năm 2008. Đặt trụ sở tại thủ đô Kuala Lumpur, ISTIC nhằm mục đích trở thành một nền tảng tầm cỡ quốc tế cho các nước nhóm G77 và OIC (Tổ chức Hội nghị Hồi giáo) để hợp tác trong lĩnh vực khoa học, công nghệ và đổi mới; và tạo điều kiện cho các cuộc hội thảo trong các lĩnh vực như nước, năng lượng, y tế và nông nghiệp.

Trong một số trường hợp, các hiệp định hợp tác Bắc - Nam đa biên (trong đó một nước phát triển hợp tác với nhiều nước đang phát triển, cấp tài trợ hoặc các phương tiện) đã tạo ra một nền tảng cho các mối hợp tác thành công. Một trong những ví dụ như vậy là lực lượng đặc nhiệm nhiên liệu sinh học Braxin-Anh quốc-Nam Phi. Lực lượng này đã được Bản Đánh giá về các nền kinh tế biến đổi khí hậu của Stern cho rằng sẽ có khả năng xây dựng nên năng lực để giải quyết vấn đề an ninh nông nghiệp và năng lượng tại miền Nam châu Phi; và tạo điều kiện cho chuyển giao công nghệ giữa các đối tác.

Mỗi nước cũng đang ngày càng tăng vai trò dẫn đầu trong hợp tác Nam-Nam. “Các nước đang phát triển” hay “Nam bán Cầu” là các nhóm không đồng nhất, bao gồm các nước có nền kinh tế, tài nguyên thiên nhiên và mức độ dồi dào về vốn nhân lực rất khác nhau. Ngay trong nhóm, cũng có các thứ hạng khác nhau và tầng lớp các nước đứng đầu mới nổi như Trung Quốc, Ấn Độ, Braxin và Nam Phi là nằm trong số này. Chương trình Hợp tác KH&CN Trung Quốc-Châu Phi (CASTEP) được khởi động vào năm 2009, với các đối tác phía Trung Quốc cung cấp tài trợ cho các nhà khoa học châu Phi đến nghiên cứu tại Trung Quốc, và cấp trang thiết bị nghiên cứu cho những nhà khoa học này khi họ quay trở lại quê hương.

Tuy nhiên, hợp tác giữa các nước đang phát triển vẫn còn ở quy mô nhỏ. Một nghiên cứu gần đây cho biết, trong giai đoạn 2004-2008, mặc dù có tới 77% số các bài báo nghiên cứu y sinh học của châu Phi được công bố với sự tham gia của các đối tác quốc tế, nhưng chỉ có 5% là kết quả của sự hợp tác với các nước châu Phi khác. Phân tích của nhà xuất bản Elsevier cũng cho thấy mặc dù các liên kết hợp tác giữa

các nước BRIC (Braxin, Nga, Ấn Độ và Trung Quốc) đã tăng mạnh trong những năm gần đây, nhưng vẫn còn ở quy mô nhỏ nếu so với khối lượng liên kết hợp tác của từng nước này với các đối tác trong nhóm G7.

## **2.2. Nhu cầu hợp tác nghiên cứu khoa học công nghệ**

Có thể chỉ ra nhiều yếu tố thúc đẩy khác nhau để giải thích cho nhu cầu hợp tác toàn cầu. Điều quan trọng là tìm cách hiểu được lý do tại sao các nhà nghiên cứu lại hợp tác với nhau, điều gì đã thúc đẩy họ, điều gì tạo điều kiện cho sự hợp tác đó và lợi ích từ hợp tác. Bằng cách hiểu rõ về các động lực thúc đẩy hợp tác, chúng ta sẽ hiểu rõ hơn về các động lực của các hệ thống và mạng khoa học toàn cầu mới nổi.

### **2.2.1. Tìm kiếm sự suất sắc**

Có thể đưa ra một số lý do để giải thích cho tầm quan trọng của hợp tác trong lĩnh vực khoa học. Bằng cách hợp tác với các đối tác, các nhà khoa học có thể nâng cao chất lượng công trình nghiên cứu của họ, làm tăng hiệu quả của nghiên cứu và khắc phục được những khó khăn về mặt hậu cần như chia sẻ chi phí, nhiệm vụ và chuyên môn.

- *Các nhà khoa học tìm cách làm việc với những nhà khoa học lỗi lạc nhất trong lĩnh vực nghiên cứu của mình.* Hầu hết các nhà nghiên cứu đều tìm cách liên kết, đối tác với các nhà nghiên cứu trong lĩnh vực của họ, hoặc với các lĩnh vực khác, nhằm để tiếp cận tới các kỹ năng và tri thức bổ sung, với quan điểm là để kích thích, thúc đẩy các ý tưởng mới. Những sự hợp tác giữa cá nhân các nhà khoa học đều mang tính đôi bên cùng có lợi và cho phép các đối tác phát triển kiến thức của họ bằng các nguồn lực mà lẽ ra họ không có. Những quan hệ hợp tác này có thể góp phần mở rộng sự truyền bá (và tác động kéo theo đó) của công trình nghiên cứu mà tất cả các đối tác tham gia. Các nhà khoa học cũng có thể sử dụng các mối quan hệ cá nhân để hình thành nên các chương trình nghiên cứu, hoặc khai thông sự tiếp cận tới các mạng lưới tri thức khác. Những lợi ích như vậy đã được các nhà khoa học ở những nền kinh tế kém phát triển hơn đặc biệt nhận rõ. Những nhà khoa học này thường ở những nơi mà việc tiếp cận tới những trang thiết bị có chất lượng cao và các mạng lưới tri thức có thể bị hạn chế hơn.

Hợp tác cho phép các nhà khoa học thu được những nền tảng tri thức rộng lớn hơn hoặc khiến cho họ có thể áp dụng kiến thức của mình vào những bối cảnh địa lý mới. Ví dụ, các nhà thực vật đầy kinh nghiệm ở Vườn Bách thảo Hoàng gia Kew của nước Anh đã kết hợp với các đồng nghiệp ở trường đại học Addis Ababa của Etiopia để lập danh mục thực vật và động vật của nước Etiopia, góp phần chia sẻ kiến thức và kinh nghiệm hợp tác với các đồng nghiệp Etiopia ở nhiệm vụ này. Công trình hợp tác này cũng đã tạo điều kiện cho các nhà khoa học Anh áp dụng chuyên môn trong lĩnh vực lập danh mục vốn từ lâu đã không còn được sử dụng với quy mô lớn như vậy ở nước Anh.

- *Hợp tác mang lại ích lợi rõ rệt từ việc tăng quy mô nghiên cứu.* Trạm Vũ trụ Quốc tế và Máy Gia tốc Hadron Lớn là những ví dụ trong đó quy mô hay phạm vi của nghiên cứu là

quá lớn đối với một quốc gia đơn lẻ, thậm chí kể cả khi quốc gia này là nước tiên tiến về lĩnh vực khoa học.

- *Chia sẻ gánh nặng ngân sách của hoạt động nghiên cứu, chia nhỏ các nhiệm vụ phức tạp thành các phần có thể quản lý được, sẽ là ích lợi vô giá.* Dự án Bộ gen Người là một ví dụ rõ rệt nhất. Một ví dụ nữa là Tổng điều tra Đời sống Biển mới được công bố gần đây. Dự án này đã liên kết 2.700 nhà nghiên cứu từ 670 phòng thí nghiệm ở 80 nước nhằm để đánh giá và giải thích về sự đa dạng, phân bố và mức độ phong phú của đời sống sinh vật biển. Nghiên cứu về những vùng xa xôi như Nam Cực cũng có xu hướng cần phải có những nỗ lực hợp tác quốc tế. Bên cạnh đó, các nghiên cứu liên quốc gia, trong đó cần có các tập hợp dữ liệu về nhiều vùng miền, cũng đòi hỏi hợp tác quốc tế.

Ngoài ra, nhu cầu hợp tác còn xuất phát từ những động lực thúc đẩy từ các yếu tố bên ngoài, không liên quan tới khoa học. Năm 2002, Hội chứng hô hấp cấp tính nặng (SARS) đã cho thấy một nguy cơ bệnh dịch rất thực tế và có sức lây lan mạnh trên toàn cầu. Hơn 8.000 người đã bị nhiễm, với 770 ca tử vong. Tổ chức Y tế Thế giới (WHO) chịu trách nhiệm làm sáng tỏ những vấn đề cơ bản về nguyên nhân, cách lây truyền, điều trị và ngăn chặn dịch bệnh đáng sợ này. Rất may mắn là hạ tầng có sẵn đã đáp ứng được với nhiệm vụ. Năm 1996, WHO thành lập FluNet, một công cụ cấp toàn cầu để giám sát cúm vi-rut, công cụ này đã liên kết các dữ liệu từ một số các phòng thí nghiệm cúm quốc gia lại với nhau để nhằm theo dõi dữ liệu dịch tễ học ở quy mô toàn cầu. FluNet đã xác định thể coronavirus của SARS, thay vì bệnh cúm, là nguyên nhân của đợt bùng phát căn bệnh sốt hô hấp ở Hong Kong vào năm 2003. Trong khoảng thời gian rất ngắn, các bác sỹ, các nhà dịch tễ học, các nhà vi sinh vật và nhiều nhà khoa học khác đã tham gia vào nhiệm vụ mang tầm cỡ quốc tế này. Đây là một trường hợp khẩn cấp chung của toàn cầu trong lĩnh vực y tế, mà trong đó cam kết toàn cầu và nghiên cứu hợp tác quy mô lớn giữ vai trò rất thiết yếu để đảm bảo việc phản ứng nhanh và hiệu quả. Rõ ràng, những thách thức toàn cầu của thế kỷ 21 dường như đang liên kết các nhà khoa học lại với nhau để giải quyết những vấn đề lớn, đòi hỏi sự tiếp cận mang tính liên kết.

### **2.2.2. Ích lợi của đồng tác giả**

Xét ở khía cạnh trích dẫn, hợp tác nghiên cứu rất có ích. Đối với mỗi tác giả quốc tế ở mỗi bài báo đa tác giả, sẽ có một mức tăng tác động tương ứng của bài báo, lên tới điểm cao nhất là khoảng 10 tác giả. Sau mức này, tác động tương ứng của các tác giả nước ngoài sẽ kém rõ hơn (một phần, là do có rất ít các bài báo với số lượng đồng tác giả nhiều như vậy).

Mức tăng của tỷ số trích dẫn đã thu hút sự chú ý của cộng đồng. Ví dụ, hàng năm, Chính phủ Anh công bố báo cáo về hiệu suất so sánh của nền tảng nghiên cứu của nước Anh, cho thấy mức tác động mạnh có được nhờ những mối quan hệ hợp tác đặc biệt với các nước như Thụy Sĩ, Đan Mạch và Bỉ, cũng như Braxin, Mỹ, Pháp và Đức.

Tuy vậy, tác động của trích dẫn không phải là phép đo trực tiếp chất lượng. Một bài báo đa tác giả có thể mang lại một “hiệu quả mạng lưới”, nhờ đó nó được nhiều người quan tâm hơn (có lẽ với vai trò là bài báo có nhiều tác giả quốc tế cộng tác) và nhờ vậy mà được trích dẫn nhiều hơn. Điều này không có nghĩa là bài báo này có chất lượng cao hơn những bài báo được trích dẫn ít hơn. Tuy nhiên, trích dẫn vẫn là một chỉ số hay được sử dụng để đo chất lượng và cho thấy việc một bài báo thường được “sử dụng” nhiều cỡ nào. Sử dụng dữ liệu của nhà xuất bản Elsevier, nghiên cứu của Hiệp hội Khoa học Hoàng gia Anh Quốc được khái quát ở **Bảng 4** cho thấy những mối quan hệ hợp tác giữa các nước dẫn tới mức tăng gấp ba ở tác động của các công bố khoa học hợp tác so với các công bố khoa học trong nước thông thường. Nghiên cứu này cũng nêu bật một số ví dụ thú vị về những sự hợp tác tạo ra tác động cao. Ví dụ, Mexico, đã đạt được các chỉ số tác động mạnh nhất khi hợp tác với Đức và Italia. Kết hợp với Nga, các tác giả Trung Quốc đã tăng gấp bốn lần tác động chuẩn của các bài báo của họ; các tác giả Nga đã tăng gấp ba lần tác động của các công trình nghiên cứu của họ khi kết hợp với Trung Quốc. Các công bố khoa học của Nga cũng “gặt hái” được đáng kể nhờ kết hợp với mỗi một nước trong nhóm đối tác G8.

**Bảng 4: Những nước (nước Y) trong năm 2008 có mức tác động của các bài báo khoa học trong nước chuẩn tăng gấp ba nhờ hợp tác với các nước/vùng lãnh thổ X. Tối thiểu 1000 bài báo được mỗi nước công bố trong năm 2008**

Đạt tác động (nước/vùng lãnh thổ Y)	Nhờ kết hợp với... (nước X)																						
	Ôxtrâylia	Áo	Bi	Canada	Trung Quốc	Cộng hoà Séc	Phân Lan	Pháp	Đức	Ấn Độ	Israen	Italia	Nhật Bản	Hàn Quốc	New Zealand	Na Uy	Nga	Tây Ban Nha	Thụy Điển	Thụy Sĩ	Anh	Mỹ	
Achentina																					3,2		
Ôxtrâylia																		3,2					
Braxin	4,5			3,1									3,7		3,9								
Trung Quốc			3,8					3,6	3,5	4		5			3,9		4,1	4,8	3,5	4,2	3,1	3,2	
Cộng hoà Séc															3,9					3,1	3,2		
Ấn Độ												3,7											
Nhật Bản																		3,3		3,1			
Hàn Quốc								3,8	3														
Mêhicô									3,1			3,4											
Ba Lan		3,2	3,8	3,6				3,8				3,3			4,1			3,3	3	3,9	3,5	3,1	
Nga				4,7	3,4	3,4	3,4	3,2	3,1		4,8	3,7	3,6	4,5	4,4	3,6		4,2	4	4,2	4	3,6	
Slovakia																							3
Tây Ban Nha	3,5												3,2										
Đài Loan (Trung Quốc)									3,2														

*Nguồn: Hiệp hội Khoa học Hoàng gia Anh Quốc*

Việc những “trung tâm” hợp tác hàng đầu ví dụ như Mỹ, Anh, Pháp, Đức đều có một tác động lên các tỷ số trích dẫn không có gì ngạc nhiên, một phần xét từ quy mô cộng đồng khoa học lớn và các tỷ số trích dẫn cao được tạo ra ngay trong những nước này. Tuy nhiên, ở Bảng 4, những nước này cũng đều có lợi khi liên kết với nhau và với các đối tác khác. Rất hiếm khi thấy được một nước hợp tác mà đơn thuần chỉ là người “hiền tặng” xét ở khía cạnh tác động: các nhà khoa học và tài trợ rất dễ được thúc đẩy bởi nguyên tắc có đi có lại hơn là chỉ bởi lòng tốt.

Các mối quan hệ hợp tác khác cũng mang lại những mức tăng đáng lưu ý ở tác động trích dẫn. Hợp tác giữa Ôxtrâyliya với Tây Ban Nha và Trung Quốc thu lợi từ cường độ nghiên cứu của những nước này trong lĩnh vực y tế (hầu hết là các nghiên cứu về thuốc lâm sàng) và di truyền/hệ gen. Những liên kết khác, ví dụ như những mối quan hệ hợp tác giữa Trung Quốc và Nga hoặc Tây Ban Nha với Nhật Bản, được củng cố bởi các lĩnh vực thiên văn và vật lý chất lượng cao ở các nước đối tác.

### ***2.2.3. Xây dựng năng lực thông qua hợp tác***

Đối với các nhà khoa học ở các nước đang phát triển, nhu cầu hợp tác có thể sẽ rất cao. Hợp tác với những quốc gia khác cho phép tiếp cận tới các phương tiện, nguồn tài chính, trang thiết bị và các mạng lưới mà vốn thường rất hạn chế ở nước của họ. Thực trạng kinh tế của nhiều nước đang phát triển cho thấy trang thiết bị thường được bảo dưỡng rất kém hoặc lạc hậu. Vì vậy, các nhà khoa học của các nước đang phát triển thông thường thực hiện thực nghiệm trong nước, nhưng sau đó tiến hành các phân tích dữ liệu ở các phòng thí nghiệm ở nước ngoài. Để đổi lại, các đối tác ở nước ngoài thường được quyền tiếp cận tới những nguồn tài nguyên mang tính địa lý độc nhất (ví như các hoá thạch của vùng Afar, hoặc đa dạng sinh học rừng mưa của Malaixia) cũng như có thể thu được những kiến thức và hiểu biết mang tính địa phương. Tương tự, do sự mất cân đối trong việc tiếp cận thông tin, nhiều nhà khoa học phải hợp tác với các đối tác quốc tế để nhằm có thể tiếp cận tới những sự phát triển mới nhất trong lĩnh vực nghiên cứu của họ.

Tiếp cận tới tài trợ cũng là một yếu tố quan trọng. Ngân sách của nhiều chính phủ ít khi bao gồm cả lương và các chi phí điều hành cơ quan, chứ chưa nói tới cung cấp các khoản trợ cấp nghiên cứu. Ví dụ, Viện Nghiên cứu Y tế của Kenya (KEMRI) có tới 2/3 nguồn thu nhập phụ thuộc vào các đối tác quốc tế trong giai đoạn 2006-2007. Viện Y tế Ifakara ở Tanzania hy vọng sẽ nhận được 3,72 tỷ shillings (2,53 triệu USD) từ các đối tác phát triển quốc tế trong giai đoạn 2010-2011, so với chỉ có 150 triệu shillings từ ngân sách chính phủ. Mặc dù vẫn có một số tranh cãi về việc tài trợ quốc tế làm ngăn trở các chính phủ nước sở tại đưa ra những khoản đầu tư, thì hợp tác quốc tế vẫn là một công cụ hiệu quả rất cao thông qua đó để bù đắp (thay vì thay thế) cho các ngân sách hạn chế ở các nước nghèo.

Rõ ràng, khoa học và nghiên cứu, đặc biệt là hợp tác trong lĩnh vực khoa học, đã góp phần xây dựng năng lực của các nước ở tất cả các lĩnh vực. Hỗ trợ trong nước



manh mẽ cho khoa học và mức độ linh hoạt tạo điều kiện cho khoa học hấp thu kinh nghiệm và chuyên môn từ bên ngoài sẽ cung cấp một nền tảng vững chắc, từ đó giúp cho các nước xây dựng nên năng lực của mình để vừa trở thành là một khách hàng thông minh vừa là một nhà đóng góp có trách nhiệm trong bối cảnh toàn cầu.

#### **2.2.4. Tiềm năng địa chính trị của hợp tác khoa học**

Khi đánh giá các động cơ và ích lợi của hợp tác quốc tế, các yếu tố chính trị và ngoại giao cũng thể hiện rõ sự những động cơ và ích lợi này. Có thể thấy, rất nhiều thách thức trong thế kỷ 21 đều có bóng dáng của các khía cạnh khoa học. Các công cụ, kỹ thuật và các chiến thuật của chính sách ngoại giao ngày càng cần phải thích nghi với một thế giới có mức độ phức tạp về khoa học và công nghệ ngày càng tăng.

Trong suốt Chiến tranh lạnh, các tổ chức khoa học là một cơ quan quan trọng đối với những cuộc thảo luận phi chính thức về các vấn đề hạt nhân giữa Mỹ và Liên bang Xô Viết. Hiệp hội Khoa học Hoàng gia Anh Quốc cũng là một cơ sở quan trọng của hợp tác khoa học và là một phía đối tác trong nhiều hiệp định với rất nhiều các cơ quan hàn lâm mới được thành lập trong Liên bang Xô Viết vào cuối thập niên 50 và 60 của thế kỷ trước. Những hiệp định như vậy chứng tỏ có tầm quan trọng rất lớn đối với các cơ quan hàn lâm và các nhà khoa học của Đông Âu vì chúng cung cấp một khung pháp lý cho phép hợp tác diễn ra, bất chấp những nhạy cảm cảm và căng thẳng chính trị ở các cấp Chính phủ.

Ngày nay, khoa học tiếp tục tạo ra những kênh kết nối với những nước với các mối quan hệ có thể căng thẳng ở các cấp độ chính trị. Trong một bài phát biểu của Tổng thống Obama ở trường Đại học Al-Azhar tại Cairo, Ai-cập, vào tháng 6/2009, ông xác nhận khoa học là công cụ góp phần tăng cường các mối quan hệ. Ngoài ra, ông còn nhấn mạnh tầm quan trọng của trao đổi giáo dục, học bổng và đầu tư vào hợp tác nghiên cứu.

### **2.3. Các mạng lưới**

Có nhiều ý kiến<sup>1</sup> cho rằng thế giới khoa học ngày nay được đặc trưng bởi các mạng lưới tự tổ chức, liên kết các nhà khoa học lại với nhau, những người này cộng tác không phải bởi miễn cưỡng mà là tự nguyện. Những mạng lưới này, được thúc đẩy bởi sự trao đổi kiến thức khoa học, tri thức và kỹ năng theo hình thức thức từ dưới lên, trải rộng khắp toàn cầu và đang làm chuyển dịch trọng tâm của khoa học từ cấp độ quốc gia sang cấp độ toàn cầu. Các nhà hoạch định chính sách thường không luôn nhận thức được tầm quan trọng của những liên kết này đối với chất lượng và định hướng của khoa học, nên có xu hướng nhấn mạnh đầu tư nghiên cứu gây thiệt hại cho các chính sách phát triển hỗ trợ và phát triển những mạng lưới như vậy.

---

<sup>1</sup> Wagner C (2008). *The new invisible college: Science for Development*. Brookings Institution: Washington, DC, USA

Các liên kết giữa con người, thông qua các kênh chính thức và phi chính thức, các cộng đồng ở hải ngoại, các mạng toàn cầu ảo và các cộng đồng chuyên gia có cùng chung lợi ích là các động lực rất quan trọng của hợp tác quốc tế. Tuy vậy, sự hiểu biết về các xu thế, những mạng lưới các nhà khoa học và ý nghĩa của những mạng lưới này đối với khoa học toàn cầu vẫn còn rất ít ỏi.

### **2.3.1. Tiếp cận tới các mạng khoa học toàn cầu**

Ngay trong các mạng khoa học toàn cầu, nhiều nhà khoa học giỏi cũng có xu hướng “di chuyển” cả về tinh thần lẫn thể chất, để tìm kiếm các ý tưởng mới, những sự bổ sung và những mối quan hệ mới, có thể góp phần làm nâng cao hiệu suất nghiên cứu của họ. Nơi họ di chuyển tới hoặc nơi mà các mạng lưới quan hệ của họ mạnh nhất thường được xác định là nơi mà họ có thể tìm thấy những ý tưởng tốt nhất, trang thiết bị tốt nhất và một nền khoa học tốt nhất.

Các nhà khoa học nên được tạo điều kiện để tạo dựng nên những mạng lưới toàn cầu của họ. Mặc dù có một số đề án và học bổng uy tín nhằm khuyến khích trao đổi khoa học, nhưng số lượng các giải thưởng rất ít ỏi và cạnh tranh thì lại khắc nghiệt. Các ví dụ bao gồm Học bổng Nghiên cứu Humboldt dành cho các nhà nghiên cứu bậc sau tiến sỹ, được trao cho khoảng 600 nhà nghiên cứu hàng năm để thực hành nghiên cứu trong 6 tới 24 tháng tại Đức; Học bổng Marie Curie trao cơ hội nghiên cứu tại châu Âu cho các nhà nghiên cứu bậc trước và sau tiến sỹ ở bất cứ một ngành khoa học nào đóng góp cho các mục tiêu của Chương trình Khung của Ủy ban Châu Âu. Hơn 15.000 nhà nghiên cứu đã được trao học bổng Marie Curie kể từ khi giải thưởng này được thành lập vào năm 1990, tương đương với khoảng 750 người được trao giải hằng năm. Có khoảng 750 học bổng nghiên cứu sinh và học bổng các loại khác được trao cho các cá nhân ở các nước thành viên thông qua Ủy ban Học bổng Khối thịnh vượng chung của Vương quốc Anh. Các viện Hàn lâm Anh Quốc điều hành Học bổng Quốc tế Newton, mang lại cơ hội tới nước Anh để nghiên cứu cho các nhà khoa học mới ở giai đoạn đầu của sự nghiệp ở các lĩnh vực khoa học, kỹ thuật, khoa học xã hội và nhân văn hằng năm, xây dựng những mối liên kết giữa nước Anh với các nhà lãnh đạo toàn cầu trong lĩnh vực khoa học trong tương lai.

Những dự án này rất quan trọng đối với việc thúc đẩy hợp tác, đặc biệt là ở những giai đoạn khởi đầu sự nghiệp của các nhà nghiên cứu, nhưng cần phải có thêm nhiều những dự án như vậy. Chỉ một phần rất nhỏ của ngân sách toàn cầu dành cho nghiên cứu khoa học là được hướng tới lưu động quốc tế. Thách thức đối với các nhà hoạch định chính sách là làm thế nào đảm bảo được rằng các mạng lưới khoa học linh hoạt có thể phát triển, thông suốt và sau đó là làm thế nào để tiếp cận tới tri thức xuất phát từ những mạng lưới ấy.

## **2.4. Các yếu tố tạo điều kiện hợp tác để thúc đẩy nền khoa học xuất sắc**

Do số lượng các nhà khoa học tăng lên, nên số lượng của những đối tác hợp tác tiềm năng cũng tăng. Những bằng chứng nghiên cứu về sự phát triển vượt bậc của

Trung Quốc, Ấn Độ và Braxin, tham vọng mới hé lộ ở lĩnh vực khoa học của Trung Đông và các nước Hồi giáo và ở nhiều nơi khác cũng đều mang lại những cơ hội mới để tạo ra tri thức khoa học, thúc đẩy hợp tác quốc tế và chia sẻ hiệu suất các nguồn lực.

Cho dù được hỗ trợ bởi các liên kết mang tính lịch sử, bởi việc mở rộng mạng lưới, bởi các vấn đề mang tính toàn cầu hoặc bởi những động cơ khác, thì rõ ràng là các yếu tố tạo điều kiện thúc đẩy hợp tác quốc tế cũng đều trải qua những biến đổi đáng kể trong những thập niên gần đây.

#### **2.4.1. Công nghệ**

Hợp tác nghiên cứu thông thường là hoạt động mang tính cá nhân, qua hình thức các nhà khoa học gặp gỡ đối mặt và làm việc với nhau trong các lĩnh vực mà có chung mối quan tâm. Một trong những tác nhân tạo điều kiện để thúc đẩy hợp tác nghiên cứu rõ rệt nhất lại là các tiên bộ công nghệ nhanh chóng. Dù là thông qua email, internet, các công cụ chia sẻ dữ liệu hoặc điện thoại di động, công nghệ nghệ đã khiến cho các nhà khoa học có thể dễ dàng hợp tác với các đồng nghiệp bên ngoài đất nước. Thậm chí một nhà nghiên cứu cũng có thể là đồng tác giả bài báo nghiên cứu với những nhà nghiên cứu khác đang sinh sống ở những nơi cách xa nhau trên thế giới này chỉ bằng cách nhấn nút màn hình.

Internet là một yếu tố có vai trò rất lớn. Nó đã làm thay đổi hầu hết tất cả các khía cạnh của cuộc sống, đóng góp rất lớn vào quá trình toàn cầu hoá. Định lượng hiệu ứng đặc biệt của Internet đối với khoa học là hầu như không thể, nhưng có rất nhiều bằng chứng cho thấy vai trò của Internet đối với việc thúc đẩy hợp tác, khiến cho hợp tác trở nên dễ dàng hơn. Trên thực tế, việc phát triển công nghệ World Wide Web tại CERN ban đầu được thúc đẩy bởi nhu cầu tạo điều kiện thuận lợi cho hợp tác quốc tế ở Máy Gia tốc hạt Electron-Positron lớn (LEP) của cơ quan này.

Các nước có tỷ lệ tăng trưởng mạnh ở đầu ra của các công trình khoa học được công bố và những nước tăng bậc trong bảng tổng sắp toàn cầu với vai trò là các trung tâm hợp tác thể hiện rất rõ xu hướng tăng trưởng sử dụng điện thoại di động và mức độ bao phủ của Internet. Ví dụ, mức sử dụng Internet của Trung Quốc đã tăng hơn 1.800% kể từ đầu thế kỷ 21 (từ 22,5 triệu người dùng lên 420 triệu); ở Tuynidi, mức độ bao phủ của Internet đã tăng tới 3.600% (từ 100.000 người sử dụng lên 3,6 triệu người).

Email mang lại một phương pháp giao tiếp với nhiều cá nhân trên khắp thế giới một cách miễn phí và gần như ngay tức thì. Việc này cho phép chia sẻ thông tin một cách hiệu quả và nhanh chóng và tạo ra một diễn đàn để trình bày các câu hỏi và các ý tưởng. Gọi điện thoại miễn phí qua Internet (VOIP) và hội nghị truyền hình (video conferencing) mang lại một môi trường giao tiếp hiệu quả. Các ứng dụng ví dụ như Skype đã khiến cho hình thức giao tiếp mặt đối mặt từ xa này vừa mang tính dễ tiếp cận được vừa khả thi.

Những tiềm năng phát triển hợp tác xuất phát từ Internet vẫn đang tiếp tục phát triển. Hiện thời, thông tin về các cuộc hội thảo khoa học thường bao gồm một hashtag

Twitter (ký hiệu dấu thăng sử dụng trong Twitter): theo cách này bất cứ ai cũng có thể theo dõi cuộc hội thảo và chia sẻ ý kiến của họ, dù là họ đang ngồi dự tại phiên họp thảo luận hoặc họ đang ở mãi tận phía bên kia bán cầu. Sự bùng nổ của điện toán đám mây cũng đem lại một số cơ hội thú vị cho hợp tác: đó là những con người khác nhau, sử dụng những thiết bị khác nhau, có thể tiếp cận tới cùng các kho tài liệu và nguồn tài nguyên một cách dễ dàng và rẻ hơn.

Trong khi cho phép giao tiếp ngay tức thì, những cú phát triển công nghệ này cũng mang lại những phương tiện mà nhờ đó các rào cản tiềm ẩn cũng có thể tạo ra lợi ích. Trong khi trước đây các nhà nghiên cứu phải phụ thuộc vào việc thực hiện các cuộc gọi điện thoại tới các cộng tác viên ở một giờ thích hợp với cả hai vùng thời gian, thì giờ đây một đối tác có thể gửi dữ liệu và các bản thảo từ Delhi vào cuối ngày làm việc tới cho đồng nghiệp của họ tại Sao Paolo để người này tiếp tục làm nốt phần việc còn lại vào khởi đầu ngày mới của người này, và sau đó lại gửi phần việc này tới Vancouver cho đồng nghiệp khác để người này lại tiếp tục phần việc của mình. Hợp tác toàn cầu, với sự hỗ trợ của công nghệ truy cập ngay lập tức, sẽ không bao giờ khiến các nhà nghiên cứu “cần phải chợp mắt”. Hơn nữa, sự gia tăng của các trang web xã hội và đặc biệt là các mạng xã hội có tiềm năng làm thay đổi mạnh cách thức hợp tác của các nhà khoa học. Có thể một sinh viên tiến sỹ đầy tham vọng sẽ tìm được người hướng dẫn qua Facebook hoặc Twitter? Liệu “gặp mặt trực tuyến” sẽ trở nên bình thường như gặp mặt tại một cuộc hội thảo? Mặc dù khoảng 90% tất cả các cuộc hợp tác đều bắt đầu với việc gặp mặt đối mặt, nhưng những tiến bộ trong giao tiếp này đã làm giảm sự phụ thuộc vào địa điểm cụ thể. Tuy vậy, những tiến bộ này vẫn chưa khiến cho giao tiếp mặt đối mặt trở nên không cần thiết do giao thông thực cũng đang trở nên thuận tiện và rẻ với sự bùng nổ ở giao thông hàng không thương mại và sự bùng nổ của các phương tiện vận chuyển chi phí thấp.

Mặc dù cũng gây ra những biến chuyển ấn tượng như Internet đã mang lại, nhưng những hình thức giao tiếp như vậy vẫn không phổ biến. Năm 2006, có chưa tới 5% người châu Phi sử dụng web so với hơn 50% ở các nước G8. Thậm chí ngay cả trong các khu vực “giàu có” như châu Âu, cũng có sự phân hoá. Năm 2007, chỉ có 1/5 người Bungari và Rumani là được kết nối với web, so với hơn 75% ở các nước Bắc Âu. Truy cập vào Net phát triển rất mạnh ở một số nước đang phát triển có thu nhập trung bình, ví dụ như Hàn Quốc (nơi truy cập gần như phổ quát) và Braxin. Nhưng nó lại chỉ tăng rất chậm ở các nước có thu nhập thấp: chỉ có 0,06% dân số của các nước thu nhập thấp là được truy cập Internet vào năm 1997 và tăng lên 6% vào 10 năm sau đó.

Tuy nhiên, ở mỗi một khu vực này, các nhà khoa học là một cộng đồng có khả năng dễ truy cập Internet nhất. Dù vậy, một khó khăn lớn đối với các nhà nghiên cứu là băng thông của Internet có thể bị giới hạn, hoặc các vấn đề hạ tầng có thể làm giảm khả năng giao tiếp hiệu quả. Ví dụ, mất điện diễn ra thường xuyên ở nhiều trường đại học trên toàn châu Phi và tốc độ kết nối Internet rất chậm.

#### **2.4.2. Các cơ chế tài trợ**

Hợp tác nghiên cứu quốc tế được coi là không tốn kém, tuy vậy bất chấp sự xuất hiện của các hãng hàng không giá rẻ và những thành tựu phát triển của các công nghệ truyền thông, thì lĩnh vực này không phải là không đòi hỏi có các chi phí. Việc đi khắp thế giới để làm việc với các đồng nghiệp hoặc gặp gỡ các nhà khoa học ở nước ngoài buộc phải tiêu tốn một lượng kinh phí đáng kể. Những chi phí hậu cần đơn giản có thể góp phần thực hiện hoặc phá vỡ các dự án nghiên cứu.

Hợp tác quốc tế đang ngày càng trở thành một ưu tiên đối với các nhà tài trợ nghiên cứu. Năm 2008, Nội các nước Đức đã thông qua “Chiến lược Quốc tế hoá Khoa học và Công nghệ”, cụ thể là nhằm thúc đẩy chương trình nghị sự nghiên cứu hợp tác quốc tế và thúc đẩy nghiên cứu hợp tác với các nước đang phát triển. Hiện tại, Bộ Khoa học và Công nghệ Trung Quốc vừa ký kết các hiệp định hợp tác KH&CN với hơn 100 nước. Các cơ quan cấp nhà nước cũng đang ngày càng kết hợp chặt chẽ với nhau hơn. Năm 2020, Các Hội đồng Nghiên cứu của các nước G8 đã đưa ra lời kêu gọi chung đầu tiên về những đề xuất các dự án nghiên cứu đa phương ở các nước thành viên. Sáng kiến Lập trình Chung giữa các nước thành viên EU nhằm để tập hợp ngân sách quốc gia cũng liên quan tới những yêu cầu cụ thể về hoạt động nghiên cứu, với quan điểm giảm sự phân tán trong nghiên cứu của Châu Âu; hoạt động thí điểm về nghiên cứu các bệnh thoái hoá thần kinh. Ngoài ra, sắp tới còn có thêm nhiều sáng kiến được đề ra trong các lĩnh vực y tế, an ninh lương thực và nông nghiệp. Những năm gần đây cũng xuất hiện nhiều nhà tài trợ cấp khu vực và toàn cầu mới, cho dù họ là các cơ quan mang tầm bao quát toàn lục địa chẳng hạn như Chương trình Khung châu Âu, đặc biệt là Hội đồng Nghiên cứu châu Âu hay các tổ chức từ thiện ví dụ như Quỹ Ủy thác Leverhulme và Quỹ Sloan. Những sáng kiến tài trợ được các nhà khoa học nhiệt liệt hoan nghênh này chú trọng tới hợp tác quốc tế, nhưng việc thực hiện những sáng kiến này lại không phải lúc nào cũng đơn giản. Các nhà tài trợ đang ngày càng đưa ra các điều kiện linh hoạt tốt hơn để thúc đẩy hợp tác quốc tế và đang tích cực cố gắng tháo gỡ các rào cản đối với tài trợ liên biên giới (ví dụ, vai trò thành công cho tới nay của những văn phòng hải ngoại của Hội đồng Nghiên cứu nước Anh trong việc giải quyết sự chông chéo ở các đơn xin cấp kinh phí cho một cơ quan chung). Nhưng rõ ràng, cần phải có thêm nhiều nỗ lực hơn trong lĩnh vực này để đảm bảo rằng các nhà tài trợ nghiên cứu đáp ứng được các yêu cầu của cộng đồng nghiên cứu đang ngày càng mang tính di động hơn.

### **III. VAI TRÒ CỦA HỢP TÁC KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ TRONG VIỆC GIẢI QUYẾT CÁC VẤN ĐỀ TOÀN CẦU**

Hai mục trên của Tổng luận vừa mô tả những biến đổi của khoa học trong bối cảnh toàn cầu, được hỗ trợ bởi mức tăng hợp tác quốc tế, được định hướng bởi từng nhà nghiên cứu đang tìm kiếm cơ hội hợp tác với những nhà khoa học giỏi nhất trên thế giới và bởi các Chính phủ đang tìm cách cải thiện chất lượng, phạm vi và khối lượng

của các cơ sở khoa học quốc gia. Những mối quan hệ hợp tác này góp phần tận dụng những tri thức và nguồn tài nguyên sẵn có và mới, thu hút các nhân tài, giải quyết các vấn đề nghiên cứu nội tại và xây dựng năng lực nghiên cứu. Chúng cũng dẫn tới số lượng ngày càng tăng các thành phần mới nổi lên trên trường khoa học quốc tế ở các cấp độ cá nhân, khu vực, quốc gia và toàn cầu; sáng tạo và truyền bá tri thức đi khắp thế giới theo những mạng lưới liên kết và phức tạp hơn bao giờ hết.

Có thể nói, động lực quan trọng của hợp tác khoa học quốc tế ngày càng hiện rõ. Đó chính là sự cấp bách của các vấn đề mà xã hội loài người đang phải đối mặt trong thế kỷ 21; và nhận thức về vai trò của khoa học trong các giải pháp này. Những “thách thức toàn cầu” này, ví dụ như biến đổi khí hậu, đa dạng sinh học, lương thực, năng lượng và an ninh nước và y tế toàn cầu sẽ thống trị chương trình nghị sự khoa học đương đại.

Tại một cuộc họp tại Hiệp hội Hoàng Gia Anh Quốc được tổ chức vào tháng 1/2010, các thành viên của Hội đồng InterAcademy về Các vấn đề Quốc tế - mạng lưới của các viện hàn lâm khoa học thế giới - đã xác định biến đổi khí hậu, y tế toàn cầu, an ninh lương thực, đa dạng sinh học, an ninh nước, dân số và an ninh năng lượng là các mối quan ngại cấp bách nhất của nhân loại. Những vấn đề này thường xuyên được đề cập tới với vai trò là “các thách thức toàn cầu” hoặc “các thách thức lớn” - những thách thức mà tầm quan trọng của chúng đã vượt ra khỏi ranh giới quốc gia và gây nên những mối đe dọa đáng kể cho xã hội và các hệ sinh thái. Khoa học là chìa khoá thiết yếu để tìm ra các giải pháp cho những thách thức như vậy, mặc dù bên cạnh đó những yếu tố khác như kinh tế, xã hội và chính trị cũng giữ vai trò quan trọng.

Khoa học để giải quyết các thách thức toàn cầu sẽ tăng về những khía cạnh như tầm quan trọng, quy mô và tác động. Nó đòi hỏi sự hợp tác quốc tế ở quy mô lớn bởi vì bản chất và tầm quan trọng của những hậu quả tiềm tàng của những thách thức này. Không một quốc gia nào hay một ngành khoa học nào có thể đưa ra các giải pháp hoàn chỉnh. Điều này cũng thể hiện những thách thức riêng của chính nó ở cách tổ chức và quản lý khoa học và vì vậy đòi hỏi những sự quan tâm đặc biệt. Các nhà hoạch định chính sách trên toàn thế giới đều nhận ra điều này. Tổng thống Mỹ Obama cam kết “*khai thác khoa học và công nghệ để giải quyết các thách thức lớn của thế kỷ 21*”. Chương trình nghị sự nghiên cứu đổi mới của Châu Âu đặt những thách thức này làm trọng tâm. Vào tháng 5/2010, Canada đã công bố quỹ “Các thách thức Lớn”, được hậu thuẫn bởi khoản ngân sách 225 triệu đô-la Canada (220 triệu USD), để giúp các nhà khoa học từ các nước phát triển giải quyết các vấn đề y tế mà khu vực của họ đang phải đối mặt. Những sáng kiến này được xây dựng dựa trên nhiều khuôn khổ chẳng hạn như Hội nghị Thượng đỉnh Trái đất Rio 1992, hội nghị này đã xác định một khuôn khổ cho phát triển bền vững; và Các mục tiêu Phát triển Thiên niên kỷ của Liên hiệp quốc, nêu bật những mục tiêu và các chỉ tiêu đo lường để hướng dẫn xoá đói nghèo trên toàn thế giới.

Khoa học có thể giúp đo lường và dự đoán các tác động, xác định các giải pháp, đánh giá các cách thức để thích ứng và đánh giá các rủi ro để giảm nhẹ. Trong những thập niên gần đây, những đổi mới dựa trên khoa học đã loại trừ hoặc cố gắng loại trừ các dịch bệnh đe dọa sự sống, làm tăng sản lượng nông nghiệp và mở đường cho các công nghệ cac-bon thấp. Thách thức đối với các Chính phủ, các nhà khoa học, các tổ chức phi chính phủ và các thành phần khác là làm thế nào tổ chức các nỗ lực nghiên cứu một cách tốt nhất để giải quyết những thách thức như vậy một cách tập hợp, trong khi vẫn kết hợp được các tiền đề khoa học với nền tảng xã hội, chính trị và kinh tế rộng hơn.

### 3.1. Các giải pháp khoa học

Ngày 16/09/1987, các nhà khoa học, các nhà ngoại giao, các Chính phủ, các tổ chức phi chính phủ và đại diện ngành công nghiệp từ 24 quốc gia đã tụ họp tại Montreal, Canada, để giải quyết một trong những thách thức môi trường toàn cầu cấp bách nhất của thời đại hiện nay: đó là sự suy giảm của tầng ozon. Mối liên kết giữa sự suy giảm của tầng ozon với khí CFC lần đầu tiên được giáo sư Sherwood Rowland ForMemRS và Giáo sư Mario Molina khám phá ra vào thập niên 70 của thế kỷ trước. Công trình nghiên cứu của hai ông được dựa trên nghiên cứu ban đầu của Richard Stolarski và Ralph Cicerone. Giáo sư Ralph Cicerone hiện giờ là Chủ tịch của Viện Hàn lâm Khoa học Quốc gia Mỹ, người đã nghiên cứu các hiệu ứng của phát thải hoá chất từ các quả tên lửa rocket của NASA. Có lẽ một phần là do mối liên hệ với NASA và nhận thức rõ hơn về sự sinh sôi của các echelons bên trên của bầu khí quyển, nên lý thuyết về sự suy giảm của tầng ozon đã trở thành một lĩnh vực chiếm được sự quan tâm lớn của công chúng tại Mỹ, được phản ánh trên các phương tiện thông tin đại chúng vào sau đó được các thành viên Quốc hội đưa ra thảo luận. Điều này đã dẫn tới việc Mỹ ban lệnh cấm chất CFC với vai trò là chất nổ đẩy ở các chất phun khí không thiết yếu vào năm 1978 và cuối cùng là ở Công ước Vienna 1985, thành lập nên một khuôn khổ quy định quốc tế về các chất làm suy giảm tầng ozon (tiền thân của Nghị định thư Montreal).

Khi không có mặt Nghị định thư Montreal, phương pháp lập mô hình khoa học đã đưa ra dự kiến về một thế giới mà trong đó gần 2/3 tầng ozon của Trái đất sẽ bị mất vào năm 2065, với bức xạ tia UV lên tới 650% và gây ra các hậu quả thảm khốc cho sự sống trên Trái đất. Nhưng giờ đây, lỗ hổng ở tầng ozon dường như đã dừng mở rộng trong những thập niên gần đây.

Giáo sư Bob Watson, người có công trình ảnh hưởng rất lớn tới Nghị định thư này và được trao giải thưởng Hành tinh Xanh phần nào nhờ vào các thành tựu của mình, tranh luận rằng nỗ lực nghiên cứu này đã được hỗ trợ bởi một số các quy định. Ông cho biết *“Để giải quyết thách thức này, thì phương pháp đề ra phải là một sự bình duyệt chuyên gia có uy tín, mang tính mở, minh bạch và mang tính quốc tế. Cuối cùng,*

*các phương án chính sách phải đơn giản. Nhằm để loại bỏ lỗ thủng tầng Ozon ở Nam Cực, các nhà khoa học đã chứng minh cần phải ngừng sử dụng công nghiệp các chất chlorine và bromine. Nhưng một trong những điều mà thực sự giúp các nhà khoa học giải quyết được thách thức này đó là sự tương tác giữa các chuyên gia khoa học, khu vực tư nhân, các nhà khoa học xã hội và các nhà tài trợ lớn”. Thách thức về việc đảo ngược xu thế suy giảm của tầng ozon có thể dễ được giải quyết hơn so với một số thách thức toàn cầu ngày nay, nhưng Nghị định thư Montreal như một mô hình chuẩn về thành quả có thể đạt được thông qua hợp tác quốc tế.*

**Bảng 5 : Một số sáng kiến nghiên cứu quốc tế**

Sáng kiến	
IPCC	IPCC là cơ quan quốc tế hàng đầu trong lĩnh vực đánh giá biến đổi khí hậu, được Chương trình Môi trường của Liên hiệp quốc (UNEP) và Cơ quan Khí tượng Thế giới (WMO) thành lập nhằm mang lại cho thế giới một quan điểm khoa học rõ ràng nhất về hiện trạng tri thức về biến đổi khí hậu cũng như các tác động tiềm tàng lên môi trường và kinh tế-xã hội của nó.
CGIAR	CGIAR là một đối tác toàn cầu nhằm mục đích đạt được an ninh lương thực bền vững và giảm đói nghèo ở các nước đang phát triển thông qua các hoạt động liên quan tới nghiên cứu và nghiên cứu khoa học thông qua các lĩnh vực nông, lâm, ngư nghiệp và chăn nuôi, chính sách và môi trường.
Quỹ Từ thiện Bill và Melinda Gate	Quỹ Bill và Melinda Gate là một quỹ tư nhân có nguồn kinh phí dồi dào nhất trên thế giới, có mục đích đưa đổi mới trong các lĩnh vực như y tế, phát triển và giáo dục tới cộng đồng thế giới.
ITER (Hạ tầng/Các cơ sở lớn)	ITER là một dự án quốc tế nhằm thiết kế và xây dựng các lò phản ứng nhiệt hạch dựa trên khái niệm “tokamak”.



Thu hồi và lưu giữ các-bon (Hợp tác giữa Chính phủ-ngành công nghiệp)	CCS là một loạt các công nghệ có tiềm năng thu hồi lại một lượng phát thải CO <sub>2</sub> đáng kể từ các nhà máy điện và các nhà máy công nghiệp lớn đốt nhiên liệu hoá thạch, đã nhận được sự hậu thuẫn lớn từ nghị quyết của nhóm các nước G8 nhằm thúc đẩy sự phát triển của CCS.
---	---

*Nguồn: Hiệp hội Khoa học Hoàng gia Anh Quốc*

Một ví dụ thậm chí còn đáng chú ý hơn nữa. Đây vốn là một thách thức mang tính toàn cầu tồn tại một cách nhức nhối từ lâu đã được giải quyết triệt để thông qua hợp tác quốc tế. Trong ít nhất 3 thiên niên kỷ, bệnh đậu mùa là một trong những căn bệnh nguy hiểm nhất đối với loài người và là một tai hoạ ảnh hưởng lớn tới nền văn minh trên toàn thế giới, làm chết tới 30% số người bị mắc bệnh. Mặc dù cú đột phá lớn trong việc điều trị căn bệnh này được Edward Jenner FRS khám phá ra vào năm 1798, ông là người đã chứng minh rằng tiêm chủng phòng đậu mùa sẽ bảo vệ chống lại căn bệnh này, nhưng phải đến năm 1979, tức là 12 năm sau khi WHO phát động một kế hoạch mạnh mẽ để bài trừ căn bệnh này, thì việc bài trừ bệnh đậu mùa trên toàn cầu mới được thực hiện. Kế hoạch này là một chiến dịch toàn diện, huy động quan chức địa phương, hậu thuẫn chính trị và dân sự để hỗ trợ cho một chương trình y tế cộng đồng dựa vào việc tiêm chủng và cách ly quy mô lớn.

Các thách thức khác nếu được xác định nhưng không được giải quyết kịp thời, thường để lại những hậu quả lớn. Có lẽ ví dụ khủng khiếp nhất chính là trận sóng thần năm 2004, đã được vệ tinh và các máy địa chấn ghi lại vài phút trước khi nó tràn vào bờ. Không có một hệ thống cảnh báo nào để báo trước cho người dân có kịp thời gian chuẩn bị, đã dẫn tới hậu quả thương vong lên tới 220.000 người. Hậu quả này xảy ra bất chấp thực tế là nó đã được dự đoán trước bởi Tiến sỹ Smith Dharmasaroja, Tổng Giám đốc của Cục Khí tượng Thái Lan vào năm 1994. Nhưng những cảnh báo như vậy đã không được chú ý. Waverly Person, một nhà địa vật lý và địa chấn học của Cơ quan Khảo sát Địa chất Mỹ lưu ý sau khi thảm hoạ xảy ra “*nếu họ lắp đặt đồng hồ đo thủy triều, thì rất nhiều người trong số những nạn nhân ở cách xa tâm chấn đã có thể sống sót*”. Mười tám tháng sau, cuối cùng một hệ thống cảnh báo sóng thần ở Ấn Độ Dương cũng đã được lắp đặt, góp phần bổ sung thêm vào danh sách các sáng kiến mang tính địa phương được thiết lập nên kể từ sau thảm hoạ năm 2004, ví dụ như Nhóm Hoạt động Thiên tai Tự nhiên Anh Quốc - được thủ tướng Tony Blair thành lập vào năm 2005 để có vấn đề cho Chính phủ về việc phát hiện ra các thiên tai tự nhiên và đưa ra các cảnh báo sớm.

### **3.2. Quản lý nghiên cứu toàn cầu**

Có rất nhiều mô hình hợp tác giữa các nhà khoa học, các Chính phủ, ngành công nghiệp, các nhà hảo tâm, từ thiện và xã hội dân sự vốn được hoạch định để giải quyết các thách thức toàn cầu. Không có một hướng tiếp cận đồng nhất nào. Các cơ cấu quản lý hình thành nên những mối đối tác và sáng kiến như vậy rất đa dạng và các thách thức chuyên biệt được hướng tới để giải quyết có thể sẽ rất khó khăn. Những thách thức này thường phụ thuộc lẫn nhau và được đặc trưng bởi một loạt các hiệu ứng mang tính địa phương đa dạng. Ví dụ, biến đổi khí hậu được dự kiến sẽ dẫn tới nạn lụt lội ở một số khu vực còn hạn hán thì sẽ xảy ra ở những nơi khác. Nghiên cứu đòi hỏi phối hợp trên khắp các lĩnh vực và các khu vực khác nhau, kết hợp với các hệ thống tri thức địa phương để hiểu được những tác động như vậy và để xác định được các giải pháp.

Ở cấp độ toàn cầu, có một số các tổ chức giữ nhiệm vụ trong các lĩnh vực này, ví dụ như UNESCO và Ủy ban Khoa học và Công nghệ về sự Phát triển của Liên hiệp Quốc (UN-CSTD) thuộc phạm vi phụ trách của UN; Hội đồng Khoa học Quốc tế (ICSU), có chức năng điều phối các chương trình trên khắp các thành viên khoa học của mình, đại diện cho 141 quốc gia và kết hợp một loạt các hoạt động, bao gồm nghiên cứu bền vững toàn cầu; và chương trình Hợp tác Khoa học và Công nghệ Châu Âu (COST), một ví dụ về một khuôn khổ liên Chính phủ để phối hợp nghiên cứu được tài trợ cấp quốc tế, giảm thiểu những sự chòng chéo, tránh phân mảnh và tạo ra một tiền đề cho hợp tác khu vực với các đối tác ngoài châu Âu.

#### ***3.2.1. Các sáng kiến nghiên cứu được định hướng bởi thách thức toàn cầu***

Các thách thức toàn cầu cụ thể đã mang lại sự ra đời của một loạt các sáng kiến nghiên cứu hợp tác quốc tế. Để đáp ứng lại với thách thức về cung cấp năng lượng tái tạo, Diễn đàn Quốc tế Thế hệ IV (GIF) đã được Văn phòng Năng lượng Hạt nhân, Khoa học và Công nghệ của Chính phủ Mỹ thành lập nên vào năm 2000, với sự tham gia của 8 Chính phủ khác với mục đích là xác định và phát triển một thể hệ các hệ thống năng lượng hạt nhân mới với độ an toàn được nâng cao và giảm thiểu chất thải. Nỗ lực này liên quan tới sự hợp tác giữa các cơ quan năng lượng của nhiều nước khác nhau, nhằm mục đích giảm thiểu chi phí, chia sẻ ý tưởng và tránh chòng chéo. Nó cũng liên quan chặt chẽ tới các cấp quản lý, những đối tượng sẽ đẩy nhanh tiến độ cấp giấy phép khi các phiên bản thí điểm được xây dựng.

Giáo sư Tim Abram, chủ tịch Nhóm công nghệ Nhiên liệu Hạt nhân của trường Đại học Manchester, đồng tác giả một phần của Lộ trình Thế hệ IV đã tham gia vào chương trình kể từ khi nó được thành lập vào năm 2000. Sự hiện diện của một chương trình quốc tế như G4, cùng với các đối tác đáng tin cậy, sẽ hoạt động như một nhân tố chính trong các quyết sách của các Chính phủ chịu trách nhiệm cấp kinh phí thích hợp cho những hoạt động thường xuyên của các phòng thí nghiệm quốc gia. Không có G4, các phòng thí nghiệm sẽ gặp rất nhiều khó khăn. Rõ ràng là chương trình này đã giúp tiết kiệm ngân sách để tập hợp các nguồn tài nguyên và Thế hệ IV đã liên kết một loạt các chuyên gia tầm cỡ thế giới, kích thích những sự hợp tác quan trọng và các mối

quan hệ tích cực. Mặc dù hầu hết công trình này được các phòng thí nghiệm quốc gia thực hiện, nhưng cũng nó cũng có sự góp mặt của ngành công nghiệp, mà nhờ đó một loạt các vấn đề xung quanh việc sở hữu trí tuệ được nêu ra. Theo Abram, *“Thế hệ IV đã buộc mọi người, đặc biệt là các nhà khoa học ở các phòng thí nghiệm của Chính phủ và các trường đại học, vốn là hay nghĩ tới các vấn đề về quyền sở hữu trí tuệ, phải đối đầu sớm với vấn đề nay ở ngay trong quy trình và đạt tới một sự hiểu biết rõ ràng về quyền và nghĩa vụ của tất cả các bên trước khi nghiên cứu được tiến hành”*.

Trong lĩnh vực đánh giá môi trường, các sáng kiến quốc tế lớn bao gồm: Nhóm Quan sát Trái đất (GEO) - sự hợp tác giữa các Chính phủ và các tổ chức quốc tế nhằm phát triển một hệ thống quan sát Trái đất để cho phép đáp ứng hiệu quả hơn với các thách thức môi trường; Sáng kiến Đánh giá Hệ sinh thái Thiên niên kỷ (lấy hình mẫu từ Hội đồng Liên chính phủ về Biến đổi Khí hậu (IPCC)), và sáng kiến kế thừa của nó: Diễn đàn Liên chính phủ về Đa dạng sinh học và Các dịch vụ Hệ sinh thái (IPBES); và Mạng lưới Môi trường Khu vực Đông Bắc Phi (HoA-REN), một mạng lưới gồm các tổ chức môi trường và các cơ quan giáo dục bậc cao có nhiệm vụ xúc tiến trao đổi tri thức về lĩnh vực môi trường trong khu vực.

Để giải quyết thách thức về sản xuất lương thực bền vững, Tổ chức liên chính phủ Đánh giá Quốc tế về Tri thức Nông nghiệp, Khoa học và Công nghệ vì mục đích phát triển (IAASTD) được đề xuất bởi Ngân hàng Thế giới hợp tác với một nhóm đa biên gồm nhiều tổ chức, với nhiệm vụ xoá đói giảm nghèo, cải thiện đời sống nông thôn và thúc đẩy phát triển bền vững thông qua tri thức nông nghiệp, KH&CN. Trong bản đánh giá cuối cùng vào năm 2009, báo cáo này kêu gọi cần có một sự tái tư duy cơ bản về tri thức nông nghiệp, KH&CN, nhằm đạt tới việc sản xuất lương thực toàn cầu bền vững.

Ở lĩnh vực bệnh truyền nhiễm, Quỹ Ủy thác Wellcome Trust đã đi đầu trong những nỗ lực nhằm giải quyết những vấn đề cấp bách nhất đối với sức khỏe của con người và động vật trong 72 năm qua. Consortium Gen học Cấu trúc (SGC) là một sự hợp tác công - tư quốc tế nhằm để xác định các cấu trúc của protein giữ vai trò trong một loạt các căn bệnh. Với vai trò là một ý tưởng nhận được sự hậu thuẫn của Alan Williamson, cựu Phó chủ tịch Chiến lược nghiên cứu toàn thế giới tại Merck, người giữ một vai trò quan trọng trong việc làm trung gian với consortium SNP (một quỹ phi lợi nhuận, đưa các đa hình nucleotit đơn - những biến thể khác nhau ở các cặp AND cơ sở ở các cá thể - thành một lĩnh vực công), SGC bắt đầu hoạt động vào năm 2004 và vào tháng 4/2010 đã hỗ trợ cho nghiên cứu xác định phương pháp điều trị tiềm năng cho bệnh rối loạn giấc ngủ.

Ở những nơi khác trên thế giới, Sáng kiến Hợp tác Thử nghiệm Lâm sàng giữa các nước đang phát triển và châu Âu (EDCTP) đang tìm cách đánh bại các căn bệnh như HIV/AIDS, sốt rét và lao thông qua quan hệ đối tác giữa châu Âu và các nước tiểu sa mạc Sahara châu Phi. Sáng kiến này đã được tuyên dương vì đưa ra một mô hình hợp

tác nghiên cứu quốc tế mới, có khả năng thúc đẩy vai trò chủ động của châu Phi. Ở cấp độ rộng hơn, Liên minh Nghiên cứu Toàn cầu đã liên kết 9 tổ chức NC-PT trên khắp thế giới lại với nhau để phối hợp trong những dự án có tác động lớn nhằm hỗ trợ cho Các mục tiêu Phát triển Thiên niên kỷ.

Trong số những chương trình nghiên cứu toàn cầu được thành lập từ lâu trong lĩnh vực khoa học sự sống, có thể điểm mặt một số chương trình đạt thành tích nổi trội, đó là Dự án Bộ gen Người và Chương trình Khoa học về Biên giới của Con người (HFSP) - một chương trình khoa học liên Chính phủ quốc tế tài trợ cho nghiên cứu cơ bản tập trung vào các cơ chế phức hợp của các sinh vật sống và đã tài trợ cho hàng ngàn nhà khoa học trên toàn thế giới thực hiện những nghiên cứu tiên phong kể từ năm 1989. HFSP là một chương trình có tính sáng tạo cao, có các cơ chế thường xuyên được tinh chỉnh trong quá trình phát triển. Trong 10 năm phát triển đầu tiên của chương trình, phương hướng tiếp cận theo cách phân tích và lược giản hoá chiếm ưu thế nhưng giờ đây đã bị thay thế bằng trọng tâm chú trọng tới sự tương tác của các nhà khoa học từ nhiều ngành khác nhau để nghiên cứu các vấn đề sinh học.

Các giải thưởng dành cho việc giải quyết những thách thức toàn cầu, như Giải thưởng H của Quốc hội Mỹ và giải thưởng Các thách thức Grainger, đều đưa ra thêm nhiều các hình thức khuyến khích. Những giải thưởng này có thể kích thích tính cạnh tranh và mang lại một cách thức mới để xác định và huy động tính xuất sắc khoa học trong khi lại nắm bắt được sự sáng tạo của công chúng.

Báo cáo năm 2009 của Công ty tư vấn McKinsey&Co cho thấy tổng số giải thưởng được đề xuất cũng như số lượng của các giải thưởng khuyến khích đang tăng lên (trái ngược lại với những giải thưởng truy tặng, để công nhận các công trình trong quá khứ, ví dụ như giải Nobel). Vào tháng 11/2010, Văn phòng Quản lý và Ngân sách của Chính phủ Mỹ đã gửi một bản ghi nhớ tới các Cục liên bang thúc giục họ sử dụng các giải thưởng khuyến khích để thúc đẩy đổi mới và giải quyết những vấn đề khó khăn. Đây là hoạt động nối tiếp sau việc khai trương một website chuyên biệt vào tháng 9 để hoạt động như một ngân hàng các giải thưởng được Chính phủ tài trợ.

### ***3.2.2. Tích hợp các thách thức và tối đa hoá các nguồn lực***

Các mối quan hệ đối tác nghiên cứu toàn cầu được nêu trên có vai trò rất quan trọng, nhưng cũng cần có các cơ chế sâu hơn, bao quát hơn để ưu tiên hoặc tích hợp những hoạt động vào trong các thách thức, làm giảm sự chòng chéo và tối đa hoá các nguồn lực (và tới một mức độ nào đó thực sự khả thi trên thực tiễn). Mặc dù khó có một khuôn khổ mục đích chung, đơn nhất nào thích hợp cho một loạt những nỗ lực như vậy (vì sự đa dạng của chúng có thể là một nguồn sức mạnh tự thân), nhưng các nhà quản lý và hoạch định chính sách vẫn nỗ lực tìm hiểu rõ hơn về việc giải quyết những thách thức toàn cầu theo cách thức đạt hiệu quả tốt nhất. OECD đã bắt tay vào nghiên cứu các phương pháp tiếp cận mới và các cơ chế quản trị hợp tác khoa học đa phương để giải quyết các thách thức toàn cầu, nhằm cung cấp một số những kiến thức quan trọng về cách tốt nhất để phát triển. Trong khi nghiên cứu khoa học cơ bản sẽ tiếp tục

được định hướng bởi sự khao khát khám phá của từng nhà khoa học và các mục tiêu của những nhà tài trợ cho nghiên cứu, thì cũng có thể thấy rằng các chương trình nghị sự nghiên cứu sẽ có lợi khi nắm rõ một loạt các lợi ích đa dạng hơn, với sự tham gia lớn hơn của xã hội dân sự và các cộng đồng bị thiệt thòi. Việc này sẽ góp phần đảm bảo sự tham gia, cam kết và sẽ đòi hỏi các cơ cấu quản trị linh hoạt. Ảnh hưởng của nghiên cứu và đổi mới của khu vực tư nhân cũng rất quan trọng, ví dụ như trong việc cung cấp các dịch vụ chăm sóc sức khoẻ ở các nước đang phát triển. Làm hài hoà các thể mạnh của công nghiệp, năng lực khoa học và các mục tiêu chính sách là một ưu tiên đối với các cơ cấu quản trị trong tương lai.

Tài trợ nhiều hơn cho nghiên cứu liên hoặc đa ngành về các thách thức toàn cầu là rất cần thiết. Các trường đại học, các nhà tài trợ nghiên cứu và các hệ thống đánh giá nghiên cứu thường chỉ củng cố các ranh giới ngành và ngăn cản các mối quan hệ cộng tác tác sáng tạo hơn. Trong khi đó, các cơ cấu tài trợ quốc gia và các yêu cầu báo cáo lại có thể hình thành nên các rào cản đối với tính hiệu quả của hợp tác quốc tế và các cấu trúc quản lý chặt chẽ hơn. Các tổ chức khoa học quốc tế có thể giữ vai trò hàng đầu trong việc làm hài hoà các cấu trúc này, các chuẩn mực đạo đức và các chính sách sở hữu trí tuệ quanh chúng.

### ***3.2.3. Xây dựng năng lực và khả năng hồi phục***

Nghiên cứu được định hướng theo các thách thức toàn cầu sẽ rất hữu ích khi được bổ sung bởi các sáng kiến rộng hơn để nâng cao việc tiếp cận tới giáo dục cũng như xây dựng hạ tầng và năng lực khoa học mạnh hơn. Năng lực mang tính địa phương này cần phải được phục hồi và kết nối tốt vào cả các mạng lưới khoa học toàn cầu lẫn địa phương. Như có thể thấy, một số nước đang phát triển dần dần cải thiện năng lực khoa học của họ từ một xuất phát điểm thấp thông qua đầu tư và hợp tác. Đầu tư liên tục (cả trong nước lẫn đa quốc gia) và hợp tác quốc tế - cùng với hỗ trợ từ các nước phát triển - sẽ giúp những nước này phát triển nhanh hơn, và nâng cao năng lực của những nước này để đóng góp vào và thu lợi từ các mạng lưới và cấu trúc khoa học toàn cầu.

Xét từ bản chất phổ biến của các thách thức toàn cầu, các ưu tiên quốc gia có thể cần được liên kết chặt chẽ với các ưu tiên và các nghĩa vụ về các thách thức toàn cầu. Sự chuyển đổi này đã được tiến hành ở một số vùng. Ví dụ, vai trò chủ chốt của khoa học và đổi mới trong quá trình phát triển quốc tế đã nhận được sự quan tâm nhiều hơn trong thập niên qua. Một số cơ quan phát triển, ví dụ như Trung tâm Nghiên cứu Quốc tế của Canada (IDRC) đã xác định một cách rõ ràng vị trí trung tâm của nghiên cứu khoa học và kỹ thuật trong các chương trình nghiên cứu của họ. Cục Phát triển Quốc tế của Anh (DFID) cũng đã mở rộng quy mô nghiên cứu về biến đổi khí hậu, y tế và nông nghiệp thông qua chiến lược nghiên cứu của mình.

## KẾT LUẬN

Nhấn mạnh tầm quan trọng của khoa học và tri thức, ngay từ thế kỷ thứ 19, nhà bác học Luis Paster từng đưa ra tuyên bố “*Tri thức thuộc về nhân loại, vì thế khoa học không bị hạn hẹp trong mỗi quốc gia mà là ngọn đuốc soi sáng cho thế giới*”. Thật vậy, ngày nay, toàn cầu hoá khoa học và công nghệ đang trở thành một xu thế tất yếu. Năm 2008, tính ra 218 nước trên thế giới đã tạo ra được hơn 1,5 triệu bài báo nghiên cứu: từ một quốc đảo bé nhỏ như Tuvalu<sup>1</sup> cũng tạo ra được một bài báo khoa học, cho tới sản lượng 98.000 bài báo của nước Anh, Trung Quốc là 163.000, còn Mỹ là 320.000 bài báo.

Khoa học được phát triển ở nhiều khu vực trên thế giới hơn bao giờ hết, nhưng đồng thời cũng mang tính liên kết chặt chẽ hơn. Hơn 1/3 các bài báo nghiên cứu là kết quả trực tiếp của hợp tác quốc tế, với các đồng tác giả tới từ nhiều quốc gia. Số lượng các bài báo đồng tác giả quốc tế đã tăng gấp đôi kể từ thập niên 90 của thế kỷ trước. Các nhà nghiên cứu đang ngày càng mang tính linh động hơn, di chuyển khắp thế giới để tìm kiếm các đối tác tốt nhất trong lĩnh vực nghiên cứu của họ, để có cơ hội tiếp cận tới các nguồn tài nguyên và chia sẻ các ý tưởng và cơ sở vật chất. Đồng thời, những nhà nghiên cứu này cũng đang nhận được sự hậu thuẫn quốc tế thông qua tài trợ liên biên giới từ các tổ chức quốc tế (các quỹ từ thiện, tài trợ nhân đạo và từ khối doanh nghiệp), các sáng kiến đa biên giữa các Chính phủ và các uỷ ban nghiên cứu, các cơ quan tài trợ đa quốc gia và các hạ tầng khoa học chung.

Tính toàn cầu hoá của khoa học còn thể hiện rõ ở việc có thêm nhiều nước, nhiều thành phần và các cơ quan tham gia vào các hoạt động khoa học hơn. Đồng thời, hợp tác quốc tế ngày càng lớn mạnh góp phần kết nối các hoạt động này lại với nhau một cách chặt chẽ hơn. Tăng trưởng liên tục của chi tiêu cho NC-PT trên toàn thế giới theo những cách thức dễ dàng và nhanh chóng hơn là một minh chứng góp phần đảm bảo xu hướng này sẽ còn tiếp diễn trong tương lai.

Những quốc gia siêu cường trong lĩnh vực khoa học và công nghệ như Mỹ, Tây Âu và Nhật Bản sẽ tiếp tục phát huy vị thế của mình. Tuy nhiên, trong những năm tới, các nước mới nổi như Trung Quốc, Braxin, Ấn Độ và Hàn Quốc cũng sẽ đạt được những cú bút phá ngoạn mục. Ngoài ra, vai trò của các quốc gia mới nổi khác trong lĩnh vực khoa học ở các khu vực như Trung Đông, Đông Nam Á, Nam và Bắc Phi và những nước công nghiệp được xếp hạng trung bình ví dụ như Canada và Ôxtrâyliia cũng như

---

<sup>1</sup> đảo quốc thuộc vùng phía Nam Thái Bình Dương, nằm giữa Hawaii và Ôxtrâyliia, đứng hàng thứ tư trong số các quốc gia và vùng lãnh thổ nhỏ nhất thế giới

một số quốc gia nhỏ ở châu Âu cũng đang ngày càng trở nên rõ nét. Nhận thức về vai trò của khoa học và công nghệ đối với phát triển kinh tế-xã hội một cách bền vững của quốc gia và toàn cầu đã dẫn tới tăng hoạt động nghiên cứu và ứng dụng khoa học ở các nước kém phát triển hơn.

Hợp tác quốc tế đã nâng cao một cách cơ bản tính hiệu quả của nghiên cứu khoa học ở một số khía cạnh sau:

- *Chất lượng*: hợp tác đã góp phần liên kết kỹ năng, tri thức và kinh nghiệm nghiên cứu lại với nhau (phần nào thể hiện ở chỉ số trích dẫn các bài báo đồng tác giả quốc tế tăng cao). Hợp tác giúp cho các nhà khoa học tìm kiếm được những đối tác thích hợp trong lĩnh vực nghiên cứu của họ không phụ thuộc vào vị trí địa lý để phát triển năng lực nghiên cứu, liên kết những kỹ năng và các nguồn lực thích hợp và mang tính bổ sung lại với nhau.
- *Làm tăng tính hiệu quả và hiệu suất*: hợp tác là động lực để kết hợp các nguồn lực trí tuệ, tài chính và hạ tầng, để có thể tạo ra thành quả mà chỉ năng lực riêng rẽ của một quốc gia không thôi thì không đủ. Những ví dụ điển hình là các chương trình, dự án quy mô toàn cầu, với sự hợp tác của nhiều quốc gia: LHC, Dự án Hệ gen con người.
- *Tính cần thiết*: hợp tác góp phần giải quyết những thách thức mang tính toàn cầu ở cấp độ cao ví dụ như biến đổi khí hậu và các đại dịch diễn ra xuyên khắp các biên giới; đòi hỏi hợp tác quy mô lớn và khả năng huy động các nguồn lực để giải quyết chúng, cũng như ứng dụng tri thức toàn cầu.

***Biên soạn: Nguyễn Phương Anh***

## **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. UNESCO science report 2010. UNESCO, 2010.
2. Science and engineering indicators 2010. National Science Board, 2010. National Science Foundation: Arlington, VA, USA.
3. The scientific century: securing our future prosperity. Royal Society, 2010. Royal Society: London, UK.
4. Science and innovation for development. Conway G & Waage J, 2010. UK Collaborative on Development Sciences: London, UK.
5. Science: An undervalued asset in governance for development. Royal Society, 2010. Royal Society: London, UK.
6. A global perspective on research and development. UNESCO, 2009.
7. Knowledge networks and nations: Global scientific collaboration in 21<sup>st</sup> century. Royal Society, 2011. Royal Society: London, UK