

Đổi mới để khoa học và công nghệ là then chốt trong sự phát triển của đất nước

Hồ Tú Bảo, Viện Khoa học và công nghệ Tiên tiến Nhật Bản, Nhật Bản

Tóm tắt. Bài này phân tích so sánh về hai vấn đề. Một là về sự thiếu vắng của thành phần doanh nghiệp trong cơ cấu khoa học và công nghệ của Việt Nam. Hai là về đổi mới nền khoa học và công nghệ Việt Nam, như tổ chức các chương trình phục vụ các nhiệm vụ quan trọng của quốc gia, thúc đẩy doanh nghiệp đầu tư cho khoa học và công nghệ, xây dựng và thực hiện các chương trình trọng điểm, hay khuyến khích và tạo cơ chế để nhiều nhà khoa học giỏi tham gia các chương trình này.

1. Đặt vấn đề

Then chốt là “cái quan trọng nhất, có tác dụng quyết định đối với toàn bộ” [59]. Mặc dù khoa học và công nghệ luôn được xác định giữ *vai trò then chốt* trong công cuộc đổi mới của đất nước, trên thực tế khoa học và công nghệ của Việt Nam chưa có được vai trò này, “khoa học, công nghệ chưa thực sự gắn kết và trở thành động lực phát triển kinh tế - xã hội” [1]. Vậy lý do là sao? Có nguyên nhân nào từ những người lãnh đạo cao nhất và những người phụ trách khoa học và công nghệ? Vì bản thân khoa học và công nghệ chưa quan trọng đến mức có thể là then chốt hay xã hội Việt Nam mấy chục năm qua chưa thật sự cần đến khoa học và công nghệ để phát triển? Vì lực lượng làm khoa học và công nghệ của ta chưa đủ năng lực để làm cho khoa học và công nghệ Việt Nam có đóng góp xứng đáng? Vì chính sách, cơ chế và cơ cấu chưa hợp lý đã hạn chế sự phát triển của khoa học và công nghệ? Vì việc tổ chức, quản lý khoa học và công nghệ của ta chưa tốt?

Lực lượng khoa học Việt Nam bắt đầu hình thành dưới thời Pháp thuộc ở một nước nông nghiệp lạc hậu. Những trí thức đầu tiên hầu hết chỉ được đào tạo về khoa học cơ bản như Toán, Luật, Y... và hầu như không có người được đào tạo liên quan tới kỹ nghệ, máy móc, và công nghiệp. Rất hiếm người như kỹ sư Trần Đại Nghĩa bí mật tìm hiểu về vũ khí để về nước làm súng đạn đánh Pháp. Từ đó đến nay, *khoa học cơ bản* luôn được đề cao ở Việt Nam [2], [3], và đây cũng là lĩnh vực chúng ta có nhiều thành tựu quốc tế nhất. Nhưng cũng có thể thấy Việt Nam đã không có *yếu tố kỹ nghệ* như Nhật Bản và Hàn Quốc vào đầu thế kỷ trước [40-43], [50-51], và dường như điều này liên quan đến sự phát triển khoa học và công nghệ của ta hiện nay?

Số người được đào tạo có bằng cấp cử nhân, thạc sĩ, tiến sĩ ở Việt Nam khá lớn dù chưa đủ. Tuy nhiên, một phần lớn của lực lượng này không tham gia hoặc tham gia chưa hiệu quả vào các hoạt động khoa học và công nghệ. Mỗi khi có vụ việc gì, như biển miền Trung bị Formosa bức tử hay đồng bằng sông Cửu Long đang dần thiếu nước, chúng ta có tìm ra người đủ kiến thức khoa học và kinh nghiệm để góp sức với nhà nước đối phó lại?

Nhiều người làm khoa học ở Việt Nam gần đây nhấn mạnh vai trò của khoa học, như khẩn thiết cho rằng khoa học và công nghệ phải tác động mạnh mẽ hơn tới năng lực cạnh tranh quốc gia [6], chỉ ra các nghiên cứu cần gắn hơn với cuộc sống và công nghệ [7-8], [11-14], cần điều chỉnh mục tiêu chiến lược khoa học và công nghệ sát thực tế hơn [9], hay khoa học và công nghệ cần góp phần hình thành quyết sách [10]. Việc quản lý khoa học và công nghệ được đề cập, với nhiều đề nghị cải tổ [16-19]. Việc xây dựng và sử dụng lực lượng khoa học cũng luôn được thảo luận như một chủ đề quan trọng [27-33]. Và gần đây việc *tái cơ cấu nền khoa học và công nghệ* đang là vấn đề thời sự, nhận được quan tâm rộng rãi [21-26].

Đã gần ba phần tư thế kỷ khi Việt Nam trở thành một quốc gia độc lập và đã hơn 40 năm từ khi Việt Nam thống nhất, chúng ta vẫn chưa có được một nền khoa học và công nghệ như mong muốn, như cần phải có, khi khoa học và công nghệ của một số nước quanh ta và có hoàn cảnh xuất phát nhiều ít giống ta, đã tiến nhanh hoặc phát triển rực rỡ [35], [43-46].

Khi tìm cách để tái cơ cấu nền khoa học và công nghệ, rất cần đánh giá xác đáng hiện trạng của ta và so sánh ta với các quốc gia khác về lịch sử, chính sách phát triển, và tình hình hiện tại của họ. Dựa trên trải nghiệm bản thân, quan sát và tìm hiểu một số bài học từ Nhật Bản [37-38], [39-43], Trung Quốc [45-48], Hàn Quốc [49-52], Malaysia [53], Thái Lan [54-55], Israel [56], Đức [57], bài báo này thử phân tích nguyên nhân và góp một số ý kiến để thảo luận về phát triển về khoa học và công nghệ của Việt Nam.

2. Vì sao khoa học và công nghệ của Việt Nam chưa có vai trò then chốt trong sự phát triển của đất nước?

2.1 Thiếu thành phần doanh nghiệp trong phát triển khoa học và công nghệ

Các nước có khoa học và công nghệ phát triển đều có kinh tế phát triển và ngược lại, trừ một số nước giàu do có và bán tài nguyên như các quốc gia Trung Đông. Có thể chia các nước có nền khoa học và công nghệ mạnh thành hai nhóm, nhóm một gồm một số nước đã trải qua cuộc cách mạng công nghiệp và phát triển từ bản từ hai thế kỷ trước ở châu Âu và Mỹ, và nhóm hai là một vài quốc gia châu Á như Nhật Bản, Trung Quốc, Hàn Quốc đã vươn lên thành các nước mạnh về khoa học và công nghệ từ chế độ phong kiến với nền kinh tế nông nghiệp¹.

Các nền khoa học và công nghệ mạnh đều có cấu trúc và tương quan xác định giữa *ba thành phần: đại học-viện nghiên cứu-doanh nghiệp*, và các hoạt động nghiên cứu khoa học và công nghệ được chia và đánh giá theo *ba loại hình: nghiên cứu*

¹ Nhiều cuốn sách khoa học của châu Âu đã được dịch và tìm hiểu ở nước Nhật từ thế kỷ 17 và do đó họ đã có thể thay đổi nhanh vào thời Minh Trị (Hình 4). Trung quốc đã có những thành tựu khoa học xuất sắc từ trước thời tư bản phát triển, và Hàn Quốc đã có những chính sách rất mạnh mẽ để phát triển khoa học và công nghệ.

cơ bản, nghiên cứu ứng dụng và nghiên cứu phát triển². Điều quan trọng là nghiên cứu của họ có động lực từ nhu cầu phát triển khoa học và tiến bộ xã hội (không phải nhu cầu khoa bảng), và các kết quả nghiên cứu quay lại đóng góp vào thúc đẩy kinh tế-xã hội. Cũng cần nói thêm khái niệm phổ biến R&D (nghiên cứu và phát triển) nhấn mạnh về sự liên tục thực hiện ba loại hình, từ nghiên cứu cơ bản, nghiên cứu ứng dụng đến nghiên cứu phát triển ở các tổ chức (Hình 1).

Bảng 1 giới thiệu tỷ lệ phân bổ kinh phí của các thành phần hoạt động khoa học và công nghệ theo các loại hình nghiên cứu ở Nhật trong năm tài chính 2005 [38]. Các con số ở bảng này ít nhiều thay đổi hàng năm, nhưng có thể thấy hai điều. Một là tỷ lệ kinh phí chung cho ba loại hình này tương ứng là khoảng 14%, 23% và 63%. Hai là mỗi thành phần của khoa học và công nghệ có mục tiêu và sản phẩm đặc trưng của mình. Thành phần đại học chủ yếu làm nghiên cứu cơ bản và nghiên cứu ứng dụng, có sản phẩm chính là các ấn phẩm khoa học. Các viện nghiên cứu làm khá đều cả ba loại hình nhưng tập trung hơn vào nghiên cứu phát triển. Các doanh nghiệp chủ yếu làm nghiên cứu phát triển và sản phẩm của họ là các tri thức được giữ kín, ẩn chứa trong sản phẩm thị trường của mình.



Hình 1. Các thành phần “liên tục” của R&D

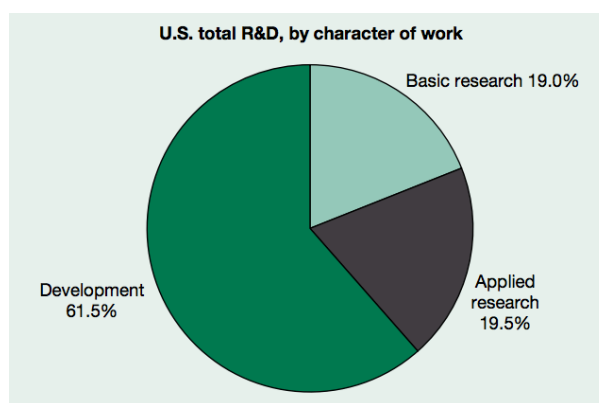
Bảng 1. Bốn dòng đầu giới thiệu phân bổ kinh phí (%) của từng thành phần đại học, viện nghiên cứu và doanh nghiệp cho các loại hình nghiên cứu, và dòng cuối là tỷ lệ kinh phí (%) chung của nước Nhật cho ba loại hình nghiên cứu trong năm tài chính 2005.

	Nghiên cứu cơ bản	Nghiên cứu ứng dụng	Nghiên cứu phát triển
Đại học	55,1	35,8	9,1
Viện phi lợi nhuận	20,3	35,8	43,9
Viện nghiên cứu công	24,4	29,6	46,0
Doanh nghiệp	6,3	19,6	74,1
Tỷ lệ chung	14,3	22,8	62,9

Kinh phí của ba loại hình nghiên cứu ở các nước có nền khoa học và công nghệ phát triển có thể khác nhau, nhưng tỷ lệ kinh phí giữa ba thành phần luôn xác định, như một thước đo của chiến lược khoa học và công nghệ. Hình 2 chỉ ra tỷ lệ kinh phí của ba loại hình nghiên cứu này ở Mỹ trong năm 2014, với nghiên cứu cơ bản chiếm 19%, nghiên cứu ứng dụng 19,5%, và nghiên cứu phát triển 61,5% [36]. Chúng ta đã nghĩ đến một tỷ lệ như vậy cho Việt Nam? Và nếu có sẽ là bao nhiêu?

² Đại thể, nghiên cứu cơ bản nhằm tìm các tri thức khoa học mới nhưng không nhất thiết liên quan tới các vấn đề ứng dụng trước mắt; nghiên cứu ứng dụng nhằm tìm các tri thức mới cho lời giải của các vấn đề thực tế cụ thể; và nghiên cứu phát triển nhằm tìm ra các tri thức mới để tạo ra các sản phẩm cụ thể. Mỗi loại hình nghiên cứu này có sản phẩm riêng của mình (tuy cá nhân một nhà khoa học có thể không thích sự phân biệt này, ở góc độ quản lý của nhà nước hay của các tổ chức khoa học, sự phân biệt này là cần thiết).

Có sự khác biệt đáng kể về các thành phần của khoa học và công nghệ giữa các nước phát triển và các nước đang phát triển. Có thể thấy đặc điểm chủ yếu của khoa học và công nghệ ở các nước đang phát triển trong đó có Việt Nam là *thành phần doanh nghiệp còn yếu, nhu cầu khoa học và công nghệ của doanh nghiệp yếu và liên kết của doanh nghiệp với hai thành phần kia của khoa học và công nghệ cũng yếu*.



Hình 2. Kinh phí của ba loại hình nghiên cứu ở Mỹ năm 2014.

Theo nghiên cứu trong [20], số liệu điều tra thống kê R&D của doanh nghiệp Việt Nam năm 2012 cho thấy, tổng kinh phí đầu tư cho khoa học và công nghệ (gồm cả đầu tư cho R&D và đổi mới công nghệ) của 1.090 doanh nghiệp có đầu tư cho khoa học và công nghệ chỉ đạt 5.439 tỷ đồng. Số tiền này chỉ gần bằng số tiền ban đầu làm 10 km đường cao tốc Bến Lức-Long Thành ở giai đoạn 1 do Tổng Công ty Đầu tư phát triển đường cao tốc Việt Nam (VEC) làm chủ đầu tư (theo báo chí 57,1 km đường này có tổng vốn đầu tư ban đầu là 31.320 tỉ đồng). Cũng theo [20], “nghiên cứu của Viện quản lý kinh tế Trung ương năm 2013 cho thấy trong tổng số mẫu 8.010 doanh nghiệp, với đa số (trên 90%) doanh nghiệp không thực hiện cải tiến công nghệ đang có hoặc tiến hành R&D, có duy nhất 1% doanh nghiệp thực hiện cải tiến và tiến hành R&D”. Với quan tâm và đầu tư như vậy, đặc biệt các doanh nghiệp công đang nắm giữ kinh phí rất lớn của nhà nước, khoa học và công nghệ của Việt Nam hầu như thiếu vắng thành phần doanh nghiệp, chỉ có thành phần đại học và viện nghiên cứu công, và có thể chẳng gọi đây là một *nền khoa học và công nghệ hàn lâm*?

Nền khoa học và công nghệ hàn lâm của ta cũng không mạnh. Bảng 2 trích ra số bài báo ISI của một số nước Đông Nam Á trong ba năm 2009-2011 theo thống kê của CRDS trong Tổ chức Khoa học và Công nghệ Nhật Bản (JST) [35]. Singapore với số dân ít ỏi đã tạo ra ấn tượng lớn với thế giới. Tuy số bài báo của Singapore (25,763) chỉ bằng 2,7% số bài của Mỹ (926,235), 6,2% của Trung Quốc (415,371) và 11,3% của Nhật Bản (228,446) nên ảnh hưởng quốc tế của Singapore chưa lớn, con số này cũng gấp 7,4 lần số bài báo của Việt Nam. Từ những con số này và nhiều nguồn thống kê khác đã được công bố, ta có thể nghĩ rằng, trong bản đồ chung của khoa học và công nghệ thế giới, *nền khoa học và công nghệ hàn lâm của Việt Nam vẫn còn ở mức yếu*.

Bảng 2. So sánh số bài báo ISI của một số nước Đông Nam Á trong 3 năm 2009-2011

Nước	Singapore	Malaysia	Thailan	Vietnam	Indonesia	Philippines
Số bài báo	25,763	16,971	16,054	3,486	2,921	2,318

Rất có thể do hoàn cảnh lịch sử, người Việt có tinh thần quật cường, bất khuất trong chống ngoại xâm, thông minh sáng tạo trong ứng phó, nhưng đa phần dễ tự bằng lòng hoặc thiếu tinh thần phản biện... là yếu tố dẫn đến không đủ lòng tự tôn dân tộc để tìm hiểu khoa học phát triển đất nước. Chúng ta cũng tiếp xúc và tiếp thu khoa học phương Tây muộn và chậm, sau nhiều nước châu Á. Hình 3 chỉ cho thấy một số sách khoa học ở châu Âu thế kỷ 17 đã được sớm dịch và in ở Nhật.



Hình 3. Sách về giải phẫu học in năm 1741 ở châu Âu được dịch ở Nhật sau khoảng nửa thế kỷ.

Trong những năm chiến tranh liên miên ở Việt Nam của thế kỷ trước, các vũ khí hiện đại nhất đã được dùng ở Việt Nam nhưng chúng ta chủ yếu chỉ là người dùng. Viện trợ kinh tế từ bên ngoài suốt nhiều thập kỷ phải chăng đã làm dân ta giảm sút tinh thần tinh thần tự lực và sáng tạo để làm ra sản phẩm của mình?

Do được bao cấp và phân cấp trong thời gian dài, các doanh nghiệp Việt Nam ở mọi cấp dường như không có nhu cầu cải tiến sản xuất và quản lý. Với các doanh nghiệp vừa và nhỏ, do không thể có cơ hội cạnh tranh công bằng với khối doanh nghiệp lớn và doanh nghiệp nhà nước nên việc tối ưu quản lý, tìm hiểu và ứng dụng công nghệ mới để giảm giá thành không mang lại lợi ích thực sự. Với các doanh nghiệp lớn, đặc biệt là doanh nghiệp nhà nước, do dễ dàng đạt được các hợp đồng cấp quốc gia và không có nhu cầu thực sự trong việc giành thị trường khu vực hoặc quốc tế, việc nghiên cứu, ứng dụng khoa học và công nghệ mới cũng không thực sự cấp thiết. Sự thất bại gần đây về phát triển các ngành công nghiệp Việt Nam cũng có nguyên nhân chưa đặt đúng vai trò của khoa học và công nghệ trong tư vấn, trong thẩm định các dự án ngàn tỷ, trong việc nghe và tôn trọng ý kiến phản biện của giới khoa học và công nghệ.

Đây là những điều cần được phân tích sâu hơn, thấy điểm mạnh điểm yếu của người Việt trong việc đem khoa học và công nghệ vào công cuộc cách tân đất nước, thay vì những nhận định chung lâu nay ta vẫn thường nghe như người Việt thông minh không kém ai, hoặc báo chí ca ngợi hơn mức cần thiết các thành tích thi quốc tế của học sinh Việt Nam hay của một số cá nhân người Việt xuất sắc.

2.2 Khoa học và công nghệ Việt Nam chủ yếu ở trường và viện

Do doanh nghiệp ít quan tâm đến khoa học và công nghệ, lực lượng làm khoa học và công nghệ của ta hầu hết ở các trường và viện, ít có cơ hội và động lực đem kiến thức vào giải quyết các vấn đề của thực tiễn, vào sản xuất. Đa số người đi học ở nước ngoài (trong đó một tỷ lệ đáng kể không được học đúng cái mình muốn, cái nhà nước cần và thiếu) chưa được trải nghiệm kiến thức trong thực tế ở các nước phát triển trước khi trở về. Một số lớn cán bộ khoa học và công nghệ có xu hướng tiếp tục chỉ theo đuổi cái mình đã học và biết, ít dám thay đổi và tự học để làm việc khi kiến thức luôn thay đổi rất nhanh. Hiện tượng này đã làm khoa học và công nghệ của ta được ví với hình ảnh của quả mít với rất nhiều hướng nhỏ, không có chính phụ. Một số lượng lớn cán bộ khoa học và công nghệ đã được đào tạo nhưng không có cơ hội phát triển và dùng khoa học và công nghệ vào giải quyết những vấn đề của đất nước là một lãng phí lớn.

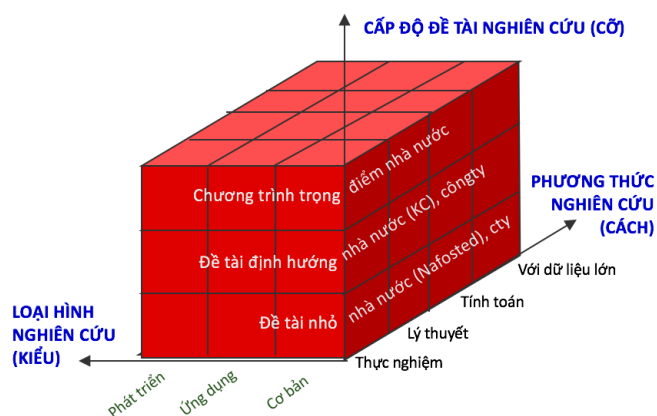
Việc tổ chức và quản lý hoạt động khoa học và công nghệ ở nhiều đại học và viện nghiên cứu của Việt Nam trong một thời gian dài còn ảnh hưởng từ hệ thống các nước Đông Âu trong nền kinh tế kế hoạch, vốn mạnh trong quốc phòng và khoa học cơ bản nhưng không mạnh với các xã hội dân sự trong nền kinh tế thị trường. Phải chăng phần đông người làm quản lý khoa học và công nghệ của ta xuất thân từ giới hàn lâm, ít hoặc chưa có dịp trải nghiệm trong môi trường sản xuất, môi trường doanh nghiệp ở cả trong và ngoài nước? Phải chăng việc hoạch định chính sách, xác định các nhiệm vụ có tính chất chiến lược của khoa học và công nghệ... còn ít có đóng góp của những người có thực tiễn sản xuất từ doanh nghiệp?

Không gắn kết được lực lượng làm khoa học và công nghệ vào phát triển kinh tế-xã hội là một hạn chế cơ bản ở Việt Nam. Nếu không thay đổi được điều này thì dù số ấn phẩm ISI có tăng lên vài chục lần, khoa học và công nghệ liệu có được vai trò then chốt trong sự phát triển của đất nước?

2.3 Quản lý và tổ chức hoạt động khoa học và công nghệ liên tục cải thiện nhưng chưa đủ

Tham gia một số đề tài nghiên cứu của Bộ khoa học và công nghệ trong nhiều năm qua, chúng tôi nhận thấy đã có nhiều thay đổi trong công tác quản lý. Cũng tham gia các đề tài nghiên cứu ở Nhật Bản trong nhiều năm qua và tìm hiểu việc quản lý khoa học và công nghệ ở một số nước, chúng tôi thấy có nhiều điều Việt Nam có thể học tập để đổi mới hoạt động khoa học và công nghệ. Việc chúng ta chưa làm được tốt chính là việc *định hướng, xác định các nhiệm vụ chiến lược, sử dụng tốt lực lượng khoa học và công nghệ đã được đào tạo để khoa học và công nghệ được gắn kết và thành động lực của phát triển kinh tế-xã hội.*

Cốt lõi của quản lý và tổ chức hoạt động khoa học và công nghệ là việc định ra chính sách, xây dựng một cách xác đáng các nhiệm vụ khoa học và công nghệ dưới dạng các chương trình và đề tài, chọn được những nhà khoa học giỏi và tạo được cơ chế hỗ trợ họ thực hiện. Hình 4 tóm tắt nhìn nhận của chúng tôi về ba khía cạnh của các chương



Hình 4. Kiểu, cách và cỡ của các đề tài khoa học & công nghệ

trình và đề tài khoa học và công nghệ: *loại hình nghiên cứu (kiểu)*, *phương thức nghiên cứu (cách)*, và *cấp độ đề tài nghiên cứu (cỡ)*. Chi tiết về các kiểu nghiên cứu (cơ bản, ứng dụng và phát triển) và cách quản lý khoa học ở Nhật Bản rất đáng để ta tham khảo được trình bày chi tiết ở [38]. Ở mục trên ta đã chỉ ra nghiên cứu khoa học và công nghệ Việt Nam yếu hơn về nghiên cứu ứng dụng và phát triển. Ngoài cách nghiên cứu lý thuyết và thực nghiệm truyền thống, khoa học tính toán [13] và khoa học dữ liệu lớn [12] là những phương thức nghiên cứu mới có ảnh hưởng lớn đến khoa học và công nghệ. Chúng ta rất cần quan tâm đến các lĩnh vực này vì chúng tác động mạnh đến nhiều lĩnh vực kinh tế và xã hội.

Về vai trò xây dựng và quản lý các chương trình/đề tài nghiên cứu theo cấp độ của chúng, ý kiến chúng tôi là:

- Đã có một bước tiến đáng kể trong việc tổ chức các đề tài nghiên cứu cơ bản qua hoạt động của Quỹ phát triển khoa học và công nghệ quốc gia (Nafosted). Dù số lượng ấn phẩm khoa học của Việt Nam còn hạn chế và Quỹ Nafosted vẫn tiếp tục cải tiến hoạt động, đã có sự khởi sắc rõ rệt trong nghiên cứu cơ bản những năm qua. Điều đáng chú ý là theo quan sát chúng tôi một lượng đáng kể đề tài chưa đặt ra những vấn đề thật sự có ý nghĩa khoa học.
- Các đề tài nghiên cứu ứng dụng và phát triển đã nhiều năm được tuyển chọn trong các chương trình khoa học và công nghệ trọng điểm cấp nhà nước. Hầu như các lĩnh vực khoa học và công nghệ chính đều có chương trình trọng điểm trong các giai đoạn 5 năm, và đáng mừng là một số lĩnh vực như phòng chống thiên tai, quản lý biển và hải đảo, công nghệ sau thu hoạch, chăm sóc sức khỏe cộng đồng... đã có trong 14 chương trình trọng điểm cấp nhà nước giai đoạn 2011-2015 [15]. Điều phải suy nghĩ là rất khó thấy tính định hướng và tính chiến lược của các chương trình này, và mỗi chương trình như một tập hợp các đề tài nghiên cứu đề xuất bởi những nhóm nghiên cứu không thấy liên kết với nhau. Và đáng băn khoăn là các chỉ tiêu đánh giá vẫn là các bài báo, sở hữu trí tuệ, đào tạo... nên khó thấy vì sao các nghiên cứu này là trọng điểm cho các nhu cầu quan trọng của đất nước.

- Quỹ đổi mới công nghệ quốc gia là một nỗ lực mới của chính phủ với các chương trình phát triển công nghệ cao, các chương trình đổi mới công nghệ, các chương trình phát triển sản phẩm quốc gia, và các chương trình hỗ trợ các doanh nghiệp khoa học và công nghệ cũng như các tổ chức khoa học và công nghệ công lập. Sau giai đoạn đầu, các chương trình của Quỹ chắc cần phải cải thiện nhiều, chẳng hạn như không thể tránh khỏi ngạc nhiên khi nhìn danh sách các “sản phẩm quốc gia” được theo đuổi.

Phân bổ, sử dụng và đánh giá hiệu quả của kinh phí khoa học là một vấn đề cần rất được quan tâm và xem xét [4-5], [17]. Ở một số loại đề tài ứng dụng khó đánh giá rõ ràng kết quả hay ở một số bộ ngành và địa phương, hiện tượng xin-cho đề tài vẫn tồn tại, thậm chí phổ biến, và đương nhiên khi này mục tiêu, nội dung nghiên cứu, giá trị sử dụng không phải những yếu tố được quan tâm xem xét.

Ở nhiều nơi việc xin-cho đề tài đòi hỏi người được nhận và làm đề tài phải chuyển lại nơi cấp duyệt đề tài trên dưới 30% kinh phí. Những chuyện này hầu hết mọi người đều biết và nhiều người trải nghiệm, nhưng lâu nay vẫn vậy.

3. Đổi mới đề khoa học và công nghệ Việt Nam là then chốt của sự phát triển

Nhằm vào mục tiêu trên, chúng tôi có một số ý kiến và đề xuất sau:

3.1 Tổ chức các chương trình khoa học và công nghệ cho các nhiệm vụ quốc gia quan trọng

Mọi quốc gia đều luôn có những vấn đề rất quan trọng, đôi khi cấp bách thậm chí sinh tử, đòi hỏi sự tham gia của khoa học và công nghệ để tìm ra giải pháp, và đây cần là việc ưu tiên của khoa học và công nghệ Việt Nam bên cạnh những nhiệm vụ thường xuyên. Chính những hoạt động này nên được đặt thành những chương trình trọng điểm quốc gia.

Có rất nhiều thí dụ cho các nhiệm vụ này. Nước Nga vào giữa chiến tranh thế giới thứ hai đã đặt ra việc nghiên cứu sử dụng năng lượng nguyên tử vào mục đích quân sự và giao cho nhà vật lý Igor Vasilevich Kurchatov khi đó mới 40 tuổi làm tổng công trình sư, để đến 1949 đã chế ra được bom nguyên tử tạo thế cân bằng với Mỹ. Nước Nhật trong những năm gần đây để tránh phụ thuộc vào đất hiếm của Trung Quốc đã định ra nhiệm vụ chiến lược cho toàn ngành khoa học vật liệu phải tìm cách phát triển vật liệu không dựa vào đất hiếm. Chương trình trọng điểm quốc gia của Nhật trong các năm 2007-2012 về xây dựng siêu máy tính (K computer) đã quy tụ những người giỏi nhất để theo đuổi mục tiêu này [13].

Ngay sau những năm kháng chiến chống Pháp chính phủ Việt Nam đã có chương trình “10 năm tiêu diệt bệnh sốt rét trên toàn miền Bắc” và giao cho giáo sư Đặng Văn Ngữ phụ trách. Những năm chiến tranh chống Mỹ, nhà nước đã huy động nhiều nhà khoa học xuất sắc tham gia cùng quân đội dò phá thủy lôi trên Vịnh Bắc

bộ do Mỹ thả đề phong toả miền Bắc hay cải tiến cách dùng tên lửa SAM-2 để bắn B52... Những ngày đó, khoa học và công nghệ như đã được đặt vào vị trí “đúng hơn bây giờ”?

Lúc này lẽ nào đất nước không có những vấn đề quan trọng như vậy cần huy động các nhà khoa học tham gia giải quyết? Có dự án nào cần các nhà khoa học tìm lời giải khi đồng bằng sông Cửu long đang ngập mặn và dần cạn nước? Có dự án nào để các nhà khoa học đưa ra tính toán về thiệt hại cho các tỉnh hướng khác nhau khi ngập lụt và phải xả lũ ở miền Trung, để các nhà máy thủy điện khi phải xả lũ đều có thể lựa chọn được phương án ít thiệt hại nhất...

Có thể có chăng những hội đồng quốc gia để xác định các nhiệm vụ đặc biệt và cơ chế giao trách nhiệm cho cá nhân nhà khoa học chủ trì, quy tụ những nhà khoa học giỏi và thích hợp nhất để giải quyết các nhiệm vụ này? Chúng ta hoàn toàn có đủ tiền, có đủ người kể cả mời các chuyên gia quốc tế để khoa học và công nghệ đóng góp vào những nhiệm vụ quan trọng của đất nước, nếu đặt ra đúng nhiệm vụ và thực hiện một cách đúng đắn.

Một điều phải hết sức lưu ý là nhiều đơn vị ở Việt Nam rất nhanh nhạy với các vấn đề nóng và thời sự như ngập mặn, xả lũ, Tây Bắc, Tây Nguyên... và sẵn sàng có ngay các đề xuất, thậm chí cả đề tài, chương trình rất lớn. Nhưng đến nay dường như rất ít kết quả của các nghiên cứu này có mặt trong cuộc sống thực. Vì vậy, *điều quan trọng nhất là lời giải của các vấn đề này phải đáp ứng nhu cầu, được dùng thật và hiệu quả trong thực tế*. Nói cách khác, người được giao trách nhiệm phải “sống còn” với lời giải, với danh dự, như sự sống còn của nhân viên khi công ty tư bỏ tiền để họ theo đuổi một nghiên cứu. Mọi thông tin về các hoạt động này, người nhận kinh phí và làm, người đánh giá và nghiệm thu, người sử dụng và hiệu quả... đều phải được công khai minh bạch, nhận sự đánh giá của xã hội.

3.2 Thúc đẩy hoạt động khoa học và công nghệ của doanh nghiệp

Thiếu vắng thành phần doanh nghiệp là một hạn chế cơ bản của khoa học và công nghệ Việt Nam, và khắc phục tình trạng này đang là một mục tiêu ưu tiên hàng đầu.

Đa phần doanh nghiệp Việt Nam là doanh nghiệp vừa và nhỏ, không dễ tổ chức R&D. Nhưng nhiều doanh nghiệp cũng chủ động đầu tư cho R&D vì việc mua sản phẩm của nước ngoài là quá đắt và bị phụ thuộc theo cả chuỗi sản phẩm. Tuy nhiên các kết quả nghiên cứu ở trường và viện đã không thể ứng dụng thực tế do chất lượng không đáp ứng nổi, nên đa số vẫn phải mua từ nước ngoài. Các doanh nghiệp lớn có thể có R&D nhưng cũng thường không cạnh tranh nổi với sản phẩm uy tín của nước ngoài, nên cũng thường chọn mua các sản phẩm này cho an toàn.

Trong kinh nghiệm của chúng tôi, ngay cả với một số doanh nghiệp lớn liên quan tới khoa học và công nghệ, việc đầu tư vào R&D cũng hạn chế do họ quá chú trọng đến các sản phẩm trước mắt. Việc thay đổi văn hoá doanh nghiệp cần thời gian,

chính sách và nỗ lực của cả nhà nước, doanh nghiệp và giới khoa học. Có thể tính đến ba loại quan hệ khoa học-công nghệ và doanh nghiệp:

- (i) Doanh nghiệp sử dụng thành quả khoa học và công nghệ vào hoạt động của mình,
- (ii) Doanh nghiệp tiến hành hoạt động R&D ở cơ sở mình,
- (iii) Doanh nghiệp tham gia xác định các vấn đề nghiên cứu cần tiến hành và hợp tác với các viện và trường để thực hiện, chia sẻ hạ tầng cơ sở của hai bên (phòng thí nghiệm, hóa chất, máy móc, công nghệ, kinh phí).

Các chính sách, chương trình, dự án hiện nay đã thể hiện rõ sự hỗ trợ của nhà nước với doanh nghiệp ở cả ba loại kể trên. Theo chúng tôi, từ góc cạnh nhà nước, nên ưu tiên loại quan hệ (iii), đặc biệt *ưu tiên hỗ trợ các doanh nghiệp khoa học và công nghệ, với sản phẩm chỉ có thể làm bởi R&D của người Việt*, ở đó doanh nghiệp chủ động tìm đến liên kết với trường-viện cũng như góp kinh phí vào thực hiện.

Có thể tham khảo chương trình các Trung tâm Cách tân (COI) gần đây của Nhật với tên “Khởi nghiệp và Cách tân Triệt để dựa vào Khoa học và công nghệ” (Center of Innovation: Science and Technology-based Radical Innovation and Entrepreneurship Program) viết tắt là COI-STREAM. Chương trình này nhằm thúc đẩy các hợp tác mang tính cách tân giữa công nghiệp và đại học để xác định và thực hiện những mục tiêu mà mỗi thành phần riêng rẽ sẽ không thể thực hiện được. COI-STREAM tuyển chọn và tài trợ một số COI tiến hành nghiên cứu các vấn đề có thách thức và rủi ro cao nhưng với kỳ vọng sẽ có kết quả ảnh hưởng đến kinh tế và xã hội [58].

Phương pháp tiếp cận của nước Đức và Nhật yêu cầu với mỗi một lĩnh vực nghiên cứu ứng dụng liên quan đến một ngành (sector) đều phải có đại diện của doanh nghiệp trong cả bốn khâu: hoạch định chiến lược, triển khai, ứng dụng, và đánh giá [57-58]. Các dự án nghiên cứu ứng dụng phối hợp khá phổ biến theo cách sau: một phần thực hiện tại các phòng thí nghiệm của trường đại học hoặc viện nghiên cứu và một phần (đặc biệt nếu liên quan đến phát triển sản phẩm) được thực hiện tại doanh nghiệp. Ở Đức và Nhật có rất nhiều trung tâm hợp tác nghiên cứu nằm trong các trường đại học nơi chủ trì các đề tài nghiên cứu phối hợp (a) giữa các ngành/lĩnh vực khác nhau, và (b) giữa cơ sở nghiên cứu và doanh nghiệp/ngành công nghiệp. Phương pháp tiếp cận này được gọi là cách tân dựa theo yêu cầu (demand-driven innovation), và rất nên được áp dụng ở Việt Nam.

Vẫn cần nói thêm, *cốt lõi không phải chỉ học các “quy trình” và làm “đúng quy trình”, mà cần phải học cả cách làm đúng của họ.*

3.3 Đẩy mạnh các doanh nghiệp khởi nghiệp

Nếu việc đưa khoa học và công nghệ vào các doanh nghiệp Việt Nam nói chung rất khó khăn, thì phần lớn các doanh nghiệp khởi nghiệp đều dựa vào khoa học và công nghệ. Các doanh nghiệp khởi nghiệp sẽ mang một làn gió mới về ứng dụng và nghiên cứu khoa học và công nghệ vào các lĩnh vực của kinh tế và xã hội. Hiện tại,

Chính phủ đang rất chú trọng đến xu thế khởi nghiệp và đang thúc đẩy các chương trình quốc gia cũng như các quỹ đầu tư quốc gia cho khởi nghiệp. Tuy nhiên, cảnh báo tình trạng “ảo tưởng” của các sinh viên mới ra trường đua nhau khởi nghiệp khi hầu như không có kinh nghiệm về nhu cầu thị trường và ứng dụng thực tế. Khởi nghiệp dẫn đến một nhu cầu cấp bách trong đổi mới giáo dục đại học để sinh viên có thể chủ động tiếp cận nhu cầu thị trường hơn ngay khi còn đang học.

3.4 Cải tiến các chương trình trọng điểm

Đầu tiên là xác định các vấn đề trọng điểm. Đây là quá trình chọn từ trên xuống (top-down) với sự tham gia các quyết định của cấp cao nhất có thể, gắn với các nhu cầu đất nước. Lấy một thí dụ ở Trung Quốc. Ý thức tầm quan trọng của “dữ liệu lớn” (big data) khi xuất hiện chừng 5-6 năm trước [12], vào tháng 8.2012 Viện Hàn Lâm Khoa học Trung quốc đã bắt đầu một chương trình chiến lược quốc gia trong 5 năm với kinh phí gần 200 triệu USD. Tháng 10.2015 Ban chấp hành trung ương Đảng cộng sản Trung Quốc quyết định thực hiện một chiến lược quốc gia về dữ liệu lớn, và năm 2016, Bộ Khoa học và công nghệ Trung quốc khởi động một chương trình đặc biệt về “Tính toán đám mây và dữ liệu lớn”. Hai mươi uỷ viên Bộ Chính trị Trung Quốc vẫn thường xuyên tập trung nghe một số nhà khoa học nói về tiến bộ khoa học và công nghệ (trong kế hoạch “group study” của họ) và do đó họ có thể ra các quyết định mang tính lãnh đạo và chiến lược về khoa học và công nghệ.

Việc xây dựng và tổ chức các chương trình trọng điểm có thể được làm tốt hơn, chẳng hạn có thể tham khảo cách làm của JST (Tổ chức khoa học và công nghệ Nhật Bản). Khi định ra một vấn đề trọng điểm, họ làm theo các bước sau:

- (1) Chọn và giao trách nhiệm quốc gia này cho một hoặc hai nhà khoa học uy tín. Những người này có toàn quyền tổ chức chương trình nghiên cứu, cùng các trợ lý và cơ quan quản lý phân tích SWOT, xây dựng mục tiêu, phác thảo nội dung chính, yêu cầu, kết quả mong muốn, đơn vị ứng dụng...;
- (2) Thông báo công khai và rộng rãi để mời các nhóm nghiên cứu xây dựng và đăng ký đề tài theo các nội dung và yêu cầu xác định;
- (3) Lựa chọn đề tài qua thẩm định của hội đồng chuyên môn;
- (4) Ký hợp đồng khoa học, trách nhiệm giữa chủ nhiệm đề tài và nhóm nghiên cứu được tuyển chọn với nhà nước;
- (5) Thực hiện và đánh giá đề tài.

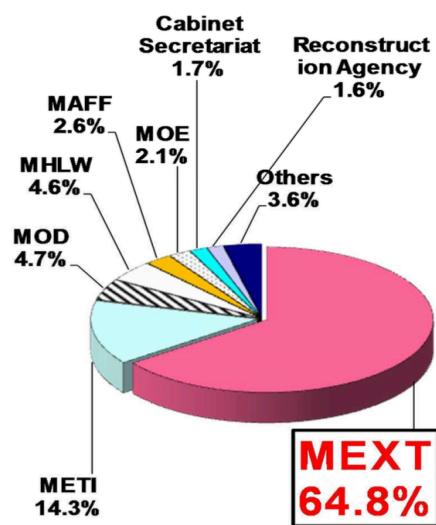
Tất cả các thông tin ở các bước (1)-(5) đều được công khai trên Web và thẩm định bởi các hội đồng tin cậy.

3.5 Phân bổ và sử dụng kinh phí

Việc phân bổ kinh phí ở tất cả các cấp cho đến người thực hiện nếu làm được đúng đắn sẽ là yếu tố tiên quyết để đảm bảo hiệu quả đầu tư [17]. Hình 5 giới thiệu bức tranh phân bổ kinh phí khoa học và công nghệ của Nhật Bản năm 2013, với tổng

kinh phí là 35.75 tỷ USD (MEXT: Bộ giáo dục, văn hoá, thể thao, khoa học và công nghệ; METI: Bộ kinh tế, thương mại và công nghiệp; MOD: Bộ quốc phòng; MHLW: Bộ y tế, lao động và phúc lợi xã hội; MAFF: Bộ nông nghiệp, lâm nghiệp và thủy hải sản; MOE: Bộ môi trường).

Điều cốt lõi là *kinh phí cho mỗi Bộ đều dựa trên chương trình khoa học và công nghệ của Bộ đề xuất cho năm tài chính tiếp theo*. Hội đồng Chính sách Khoa học và Công nghệ quốc gia (SCTP, là tổ chức cố vấn của Hội đồng Chính phủ) sẽ tổ chức đánh giá các chương trình khoa học và công nghệ được đề xuất theo các loại S (xuất sắc), A (rất tốt), B (tốt), và C (cần phản biện lại). Dựa trên đánh giá này, Bộ tài chính sẽ đưa ra quyết định phân bổ kinh phí cho năm sau. Tiếp theo, các Bộ cũng phân kinh phí cho các bộ phận của mình dựa trên đánh giá các đề cương khoa học và công nghệ của các đơn vị trong Bộ. Nói khác, *kinh phí khoa học và công nghệ được phân theo đề cương hoạt động và chỉ khi đề cương được đánh giá tốt*. Hoạt động khoa học và công nghệ của các địa phương sẽ do MEXT quản lý và kinh phí cũng được phân bổ theo cùng một cách.



Hình 5. Phân kinh phí khoa học và công nghệ ở Nhật năm 2013

Có thể chẳng tham khảo cách này để làm tốt hơn việc phân bổ kinh phí của ta?

3.6 Đẩy mạnh nghiên cứu ứng dụng của đại học và viện nghiên cứu

Như nêu ở trên, ba loại quan hệ giữa khoa học và công nghệ và doanh nghiệp là: (i) Doanh nghiệp sử dụng thành quả khoa học và công nghệ vào hoạt động, (ii) Doanh nghiệp tiến hành R&D, (iii) Doanh nghiệp tham gia xác định các vấn đề nghiên cứu cần tiến hành và hợp tác với các viện và trường để thực hiện.

Theo chúng tôi, các trường và viện nên tập trung vào điểm (i) và (iii). Do đa số hoạt động sản xuất của doanh nghiệp lớn của ta đều dựa vào thiết bị và công nghệ nhập ngoại, việc đầu tiên rất quan trọng và khó là *mua đúng được thiết bị và công nghệ*. Hiểu, làm chủ và dùng tốt được công nghệ tiên tiến cần đến kiến thức, nên trường và viện có thể đóng vai trò giúp doanh nghiệp đưa được thành quả khoa học và công nghệ vào hoạt động. Và chính các đề tài liên kết doanh nghiệp-đại học có thể dẫn đến lời giải hiệu quả và nếu các đại học chủ động gắn hơn với sản xuất. Việc đại học và các viện nghiên cứu nâng cao năng lực nghiên cứu là nền tảng để tăng liên kết với doanh nghiệp.

Một khía cạnh khác là “chuyên giao công nghệ”, mà thực chất là mua công nghệ và phải học để làm chủ được. Với các công nghệ cao dựa trên các tri thức hiện đại, nếu có liên kết đại học có thể giúp doanh nghiệp trang bị được một số kiến thức, chọn được công nghệ phù hợp, và giảm thiểu việc mua sai [27]. Đặc biệt, các viện nghiên cứu cần chú trọng hơn đến các nghiên cứu ứng dụng và phát triển để *tạo ra được các sản phẩm, các kết quả được thật dùng*.

3.7 Thúc đẩy nghiên cứu cơ bản gắn với nhu cầu phát triển

Ở ta vẫn hay nghe nói, không có nghiên cứu cơ bản thì không có khoa học và công nghệ. Vai trò của nghiên cứu cơ bản là hoàn toàn rõ ràng. Nghiên cứu cơ bản trước hết đem lại hiểu biết và nỗ lực sáng tạo cho người làm nghiên cứu và *dù kết quả đạt được ở mức nào nếu người dạy học làm nghiên cứu thì hiểu biết và tính sáng tạo đều ảnh hưởng tích cực đến người học*. Những kết quả đăng ở các tạp chí tốt hay các hội nghị hàng đầu có giá trị đóng góp vào kho tàng tri thức nhân loại.

Tuy nhiên, những kết quả chất lượng cao luôn đòi hỏi năng lực, môi trường nghiên cứu đủ tốt và điều kiện sống tối thiểu đủ để tập trung cho nghiên cứu. Các đại học, vốn làm nghiên cứu cơ bản là chính, cần được cấp kinh phí nghiên cứu nhiều hơn để đẩy mạnh hoạt động nghiên cứu, để nhiều giáo viên trong đó rất nhiều người trẻ và nhiệt huyết có thể tập trung vào nghiên cứu. Đầu tư này chính là sự tiết kiệm đúng đắn vì tránh được lãng phí những người đã được đào tạo công phu.

Những câu hỏi cần nghĩ và trả lời là Việt Nam cần có nghiên cứu cơ bản ở mức nào, tập trung vào những lĩnh vực nào? Khoảng bao nhiêu phần trăm các nhà khoa học nên chú trọng vào nghiên cứu cơ bản, và nghiên cứu cơ bản góp sức vào sự phát triển đất nước thế nào? Hai ý kiến của chúng tôi như sau.

Có thể nhìn vào lịch sử và chính sách khoa học và công nghệ của Nhật Bản và Hàn Quốc ở những giai đoạn đầu [39-41], [49-50]. Các nước này đều *có chính sách phát triển nghiên cứu cơ bản với hỗ trợ của nhà nước, nhưng nhấn mạnh hơn đến việc khoa học đóng góp cho phát triển công nghiệp*. Nghiên cứu cơ bản cũng có thể chia thành hai nhóm, các nghiên cứu thuần túy vì hiểu biết khoa học không liên quan gì đến ứng dụng và các nghiên cứu làm nền tảng cho các nghiên cứu ứng dụng dù không gắn với bất kỳ ứng dụng cụ thể nào. Chính loại nghiên cứu sau chúng ta cần quan tâm làm, nhất là tìm ra những tri thức nền tảng trong mọi lĩnh vực phát triển của Việt Nam. Giá trị của nghiên cứu cơ bản phải chăng không chỉ ở các ấn phẩm, mà còn ở sự chia sẻ, hỗ trợ, đem các hiểu biết nền tảng vào các nghiên cứu ứng dụng và phát triển, các vấn đề kinh tế-xã hội?

Cũng như nhiều tập đoàn công nghiệp lớn trên thế giới chỉ tiến hành các nghiên cứu cơ bản cần cho sản phẩm của họ và khi họ không thể tìm thấy các nghiên cứu này trong “kho tàng tri thức nhân loại”, Việt Nam nên *tập trung vào các lĩnh vực nghiên cứu cơ bản cần cho sự phát triển của mình và không ai khác làm các nghiên cứu này*.

Trong [34], World Bank và Unesco đã khuyến cáo, “Khả năng thực hiện nghiên cứu khoa học rất hạn chế ở nhiều nước đang phát triển. Trong khi không phải mọi quốc gia đều cần tiến hành nghiên cứu cơ bản ở mọi lĩnh vực, mỗi đất nước cần xem xét kiểu nghiên cứu khoa học và công nghệ nào có thể trực tiếp đóng góp vào sự phát triển của mình. Xét về chi phí và các khó khăn khác, có lẽ câu hỏi cần đặt ra là: đâu là mức tối thiểu về năng lực khoa học và công nghệ cần có để đạt các mục tiêu quốc gia?”.

3.8 Xây dựng lực lượng khoa học và công nghệ với phân cấp ưu tiên

Một điều chúng ta cần suy nghĩ nhiều là mấy chục năm qua rất nhiều cán bộ khoa học và công nghệ của Việt Nam đã được đào tạo, nhiều người giỏi và đầy nhiệt huyết khoa học, nhưng chỉ một phần nhỏ trong họ được làm việc như mong muốn và có kết quả. Có nhiều nguyên nhân, nhưng nguyên nhân chính ai cũng thấy là các nhà khoa học của ta thiếu một môi trường làm việc đủ tốt. Cụ thể, một môi trường như vậy gồm ba yếu tố liên quan nhau: *một là điều kiện nghiên cứu, hai là lương và tài trợ đủ để tập trung cho nghiên cứu, và ba là những chính sách tạo ra động lực cho người nghiên cứu.*

Trong điều kiện thực tế của ta với kinh phí hạn hẹp, lực lượng khoa học hoạt động chưa đồng đều... chúng tôi tán thành các ý kiến trong [29-33] và đề nghị:

- Tập trung đầu tư xây dựng một số đại học hàng đầu của đất nước hướng đến nghiên cứu, với môi trường nghiên cứu tốt và giảng viên được lựa chọn kỹ.
- Phân loại các nhóm nghiên cứu ở đại học và viện nghiên cứu, xác định nhóm nghiên cứu mạnh, giao nhiệm vụ và hỗ trợ môi trường làm việc tốt.
- Cải tiến và tiếp tục xây dựng một số phòng thí nghiệm trọng điểm có liên kết một số đơn vị, để tạo các tập thể nghiên cứu mạnh, đủ trình độ để sẵn sàng thực hiện các nhiệm vụ quan trọng của nhà nước.
- Đầu tư cho những người làm nghiên cứu giỏi đang làm việc trong nước thay vì chỉ đầu tư gửi người ra nước ngoài đào tạo.

4. Kết luận

Bài này nêu một số ý kiến về khoa học và công nghệ Việt Nam qua phân tích so sánh với lịch sử, chính sách, cách làm và bài học từ một số nước khác. Chúng tôi mong muốn các ý kiến sẽ được tranh luận và phản biện. Cùng đánh giá và trao đổi chúng ta sẽ nhìn đúng hơn về tình hình và có thể tìm ra đường đi thích hợp để xây dựng nền khoa học và công nghệ nước nhà.

Lời cảm ơn

Tác giả chân thành cảm ơn các đồng nghiệp Nguyễn Tiến Tài, Đàm Hiếu Chí, Tạ Phương Hoà, Nguyễn Ngọc Bình, Nguyễn Việt Cường, Cao Hoàng Trụ, Ryan Duy Lương đã đọc, trao đổi, và đóng góp nhiều ý kiến quý báu cho bài viết này.

Tài liệu tham khảo

1. “Báo cáo chính trị của Ban chấp hành trung ương Đảng khóa XI tại đại hội đại biểu toàn quốc lần thứ XII của Đảng”, 3.2016.
2. Pierre Darriulat, “Tầm quan trọng của nghiên cứu cơ bản ở các nước đang phát triển”, Tia Sáng, 8.2016.
3. Đào Tiến Khoa, “Suy nghĩ về nghiên cứu khoa học cơ bản ở Việt Nam”, Tia Sáng, 4.2016.
4. Pierre Darriulat, “Cải thiện hiệu quả việc cấp kinh phí cho khoa học cơ bản”, Tia Sáng, 5.2014.
5. Phùng Hồ Hải, “Về đánh giá và tài trợ cho nghiên cứu trong khoa học cơ bản”, Tia Sáng, 3.2015.
6. Nguyễn Hoàng, “Khoa học và công nghệ phải tác động mạnh mẽ hơn tới năng lực cạnh tranh quốc gia”, Tia Sáng, 4.2016.
7. Phạm Đức Chính, “Cơ học kỹ thuật: Chưa gắn với thực nghiệm và công nghệ”, Tia Sáng, 1.2015.
8. Thanh Xuân, “Gắn kết với đời sống để tạo sinh lực mới cho ngành Toán Việt Nam”, Tia Sáng, 6.2014.
9. “Điều chỉnh mục tiêu Chiến lược Khoa học và công nghệ sát thực tế hơn”, Tia Sáng, 1.2016.
10. Phạm Trần Lê, “Nâng cao vai trò của khoa học và công nghệ trong việc hình thành các quyết sách”, Tia Sáng, 2.2015.
11. Hồ Tú Bảo, “Bệnh án điện tử: Nguồn dữ liệu lớn vô giá của y học”, Tia Sáng, 5.2015.
12. Hồ Tú Bảo, “Dữ liệu lớn: Cơ hội và thách thức lớn”, Tia Sáng, 1.2013.
13. Hồ Tú Bảo, Nguyễn Mạnh Đức, Đàm Hiếu Chí, Nguyễn Minh Thọ, “Phát triển khoa học và kỹ thuật tính toán ở Việt Nam: Bài học và ý kiến”, Tia Sáng, 11.2012.
14. Hồ Tú Bảo, Kinh tế tri thức ở Việt Nam?, Tia Sáng, 7.2010.
15. “Các chương trình khoa học và công nghệ trọng điểm cấp nhà nước giai đoạn 2011-2015”, Website Bộ Khoa học và công nghệ
http://www.most.gov.vn/Desktop.aspx/Bai-viet-Hoat-Dong-KHCN/Cac-chuong-trinh-khen/danh_muc_cac_de_tai_du_an_san_xuat_thu_nghiem_cap_nha_nuoc/
16. Pierre Darriulat, “Hướng tới một nền văn hóa khoa học mạnh”, Tia Sáng, 12.2015.
17. Nguyễn Văn Tân, “Kiểm toán Khoa học và công nghệ: Đánh giá hiệu quả đầu tư còn hạn chế”, Tia Sáng, 4.2015.
18. Phạm Thành Huy, “Đầu tư cho viện/trường: Những hạn chế đáng tiếc”, Tia Sáng, 7.2014.
19. Nguyễn Thị Thu Oanh - Michael Braun, “Đánh giá các tổ chức nghiên cứu ở Việt Nam”, Tia Sáng, 7.2014.

20. Hoàng Văn Tuyên, “Phát triển hoạt động nghiên cứu và triển khai (R&D) trong các doanh nghiệp việt nam”, Luận án tiến sĩ, 2016.
21. “Nghị quyết Trung ương Đảng khoá 6 về phát triển khoa học và công nghệ”, <http://www.most.gov.vn/Desktop.aspx/Van-ban-KHCN/Bo-KHCN>
22. Ngô Đức Thế, “Tái cơ cấu tài trợ và nâng cao hợp tác trong khoa học”, Tia Sáng, 4.2015.
23. Trần Thanh Hải, “Cần chuyển hướng tới một đích đến cao hơn”, Tia Sáng, 5.2015.
24. Trần Đức Viên, “Tái cấu trúc hệ thống nghiên cứu”, Tia Sáng, 3.2015.
25. Thái Thanh, “Tái cơ cấu nền khoa học và công nghệ: Đổi sao cho mới”, Tia Sáng, 2.2015.
26. Hoàng Tuy, “Tản mạn chuyện đổi mới sáng tạo”, Tia Sáng, 2.2015.
27. Ngô Quang Hưng, “Nghiên cứu và phát triển ở đại học: Một vài đề xuất”, Tia Sáng, 10.2016.
28. “Những kinh nghiệm quản lý khoa học từ Nam Mỹ”, Tia Sáng, 12.2014. <http://www.nature.com/news/capacity-building-architects-of-south-american-science-1.15377>.
29. Nguyễn Bá Ân, “Nên có tiêu chí phân loại các nhóm nghiên cứu và đầu tư thỏa đáng cho các nhóm mạnh”, Tia Sáng, 8.2014.
30. Trần Xuân Hoài, “Nhà nước và nhà khoa học phải tin nhau”, Tia Sáng, 3.2016.
31. Ngô Bảo Châu, Ngô Quang Hưng, “Xây dựng đội ngũ giảng dạy và nghiên cứu ở các trường đại học”, Tia Sáng, 8.2014.
32. Trần Đức Viên, “Cần có những giải pháp, chính sách thiết thực trong xây dựng đội ngũ khoa học”, Tia Sáng, 7.2014.
33. Phạm Bích San, “Think tank ở Việt Nam: Từ quá khứ tới hiện tại”, Tia Sáng, 7.2014.
34. “Peril and Promise: Higher Education in Developing Countries”, World Bank & UNESCO, <http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/TOPICS/EXTEDUCATION/0,,contentMDK:20298183~menuPK:617592~pagePK:148956~piPK:216618~theSitePK:282386,00.html>
35. “Current Status on Science and Technology in ASEAN Countries”, Center for Research and Development Strategy, Japan Science and Technology Agency, Sep. 2015.
36. “Research and Development: National Trends and International Comparisons”, Chapter 4 in Science and Engineering Indicators 2014 (NSF), <https://www.nsf.gov/statistics/seind14/index.cfm/chapter-4>
37. Hồ Tú Bảo, “Từ đại học quanh ta, nghĩ về khoa học và công nghệ Việt Nam”, Tia Sáng, 5.2009.
38. Hồ Tú Bảo, “Tổ chức và quản lý đề tài nghiên cứu khoa học ở Nhật”, 6.2008.
39. “Japan’s Science and Technology Basic Policy Report”, Council for Science and Technology Policy, Oct. 2010.
40. Fukasaku Y., Ishizaka S., “Science and technology policy in Japan”, Science and technology policy, Vol. 2.
41. Harayama Yuko, “Japanese Technology Policy: History and a new perspective”, REITI, <http://www.rieti.go.jp/jp/publications/dp/01e001.pdf>, 2001.
42. Nocholas T., “The origins of Japanese technological modernization”, Explorations in Economic History.

43. “Technological development in Japan”, UNESCO 1971.
44. Ohno K., “The Economic Development of Japan”, GRIPS Development Forum, 2006.
45. “China science and technology for development”,
<http://www.china-un.org/eng/chinaandun/economicdevelopment/kj/>
46. Cao C., Suttmeier R.P., Simon D.F., “China’s 15 year science and technology plan”,
Physic Today, Dec. 2006.
47. Yau Shing-Tung (Khuru Thành Đồng, giải Fields Toán học 1982), “Science and
Technology in China”, Harvard Asia Pacific Review. Fall 2002, Vol. 6. No. 2, 37-43.
48. Shang Yong, “An Introduction to China’s Science and Technology Policy”, Lecture at
the Kennedy School of Government Cambridge, Massachusetts, Dec. 2005.
49. Seong S., Popper S.W., Zheng K., “Strategic Choices in Science and Technology:
Korea in the Era of a Rising China”, Center for Asia Policy, RAND
<http://www.rand.org/>
50. The Korean Federation of Science and Technology Societies.
51. “Korea long-term plan for S&T development: Vision 2050”.
<http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/APCITY/UNPAN008040.pdf>
52. Choi Y., “Technology roadmap in Korea”,
<http://www.nistep.go.jp/IC/ic030227/pdf/s5-1.pdf>
53. “Malaysia science and technology policy”,
<http://nitc.kkmm.gov.my/index.php/national-ict-policies/science-a-technology-sat-policy>
54. Hajchayapong P.T., “Thailand: Science and Technology Policy for Sustainable
Development”, <http://www.jst.go.jp/astf/document/51abst.pdf>
55. “Thailand: Science, Technology & Innovation Policy Review”, United nations confer-
ence on trade and development UNCTAD, 2015.
http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/dtlstict2015d1_en.pdf
56. “Israel: Science and Innovation”, OECD science, technology and industry outlook,
<http://www.oecd.org/>
57. Thái Thanh, “Đánh giá khoa học: Một vài tham khảo từ nước Đức”, Tia Sáng, 12.2014.
58. Hồ Tú Bảo, “Chương trình các trung tâm cách tân ở Nhật”, Tia Sáng, 1.2014.
59. Hoàng Phê (chủ biên), Từ điển tiếng Việt, Trung tâm từ điển học, 1998.