

GÓP BÀN VỀ NHỮNG VẤN ĐỀ CƠ BẢN CỦA HỆ THỐNG ĐỔI MỚI QUỐC GIA

TS HOÀNG XUÂN LONG

Phó Viện trưởng Viện Chiến lược và Chính sách KH&CN

Các phần tử của NIS

Có nhiều cách phân loại về thành phần của NIS: *cách thứ nhất* nhấn mạnh vào các tổ chức tham gia NIS, chủ yếu là doanh nghiệp, tổ chức nghiên cứu và phát triển (NC&PT), tổ chức tài chính, tổ chức thương mại, tổ chức đào tạo, tổ chức dịch vụ (công và tư), chính quyền; *cách thứ hai*, NIS bao gồm thành phần chính là các tổ chức và thể chế (những tổ chức này là những thành viên tham gia vào quá trình đổi mới; các thể chế bao gồm những thói quen chung, các thủ tục, quy tắc và quy định... quyết định các mối quan hệ và tương tác giữa các cá nhân, các nhóm, các tổ chức và các nhân vật hữu quan; các thể chế còn bao gồm chế độ bảo hộ sáng chế, các tiêu chuẩn trong mối quan hệ giữa khu vực đại học và công nghiệp); *cách thứ ba*, các thành phần của NIS được phân thành 9 loại: các bộ phận cấu trúc, khung luật pháp và quy định, văn hoá khởi nghiệp/đổi mới, các động lực đổi mới, kết cấu hạ tầng cho đổi mới, tài chính, phổ biến thông tin, các cơ chế chuyển giao/phổ biến công nghệ, hỗ trợ thương mại hoá.

Trong các cách phân loại nêu trên, cách thứ nhất là sát nhất với khái niệm phần tử trong hệ thống (phần tử là những tế bào có tính độc lập tương đối tạo nên

Đặc điểm chung của một hệ thống là tập hợp các phần tử có quan hệ hữu cơ với nhau, tác động chi phối lẫn nhau theo các quy luật nhất định để trở thành một chỉnh thể thống nhất. Hệ thống đổi mới quốc gia (NIS) cũng phải thỏa mãn được đặc điểm chung này. Bài viết đề cập đến một số vấn đề cơ bản của NIS như: các phần tử của NIS, các quan hệ trong NIS, tính trôi của NIS.

hệ thống; mỗi một phần tử có thể có những tính chất riêng). NIS bao gồm các tổ chức như doanh nghiệp, tổ chức NC&PT... Tuy nhiên, sự hiện diện của các tổ chức này chỉ có ý nghĩa bề ngoài. Để thực sự trở thành phần tử của NIS, chúng cần được điều chỉnh về chức năng, trang bị thêm đặc tính gắn với đổi mới.

Chuyển đổi các thành phần ở đây tương thích với quan hệ giữa hoạt động NC&PT, sản xuất và đổi mới. Một mặt, sự khác biệt của hoạt động đòi hỏi phải có những bước chuyển về chức năng của các thành phần; mặt khác, do có mối quan hệ giữa các hoạt động, chuyển đổi chức năng của các thành phần không thể quá rõ ràng... mà thường khá tinh vi. Giống như đặc điểm cơ bản của đổi mới là thay đổi nhỏ nhưng tạo nên khác biệt lớn, sự thay đổi

chức năng của các thành phần có thể không lớn, nhưng vẫn có thể tạo ra khác biệt không nhỏ trên thực tế giữa các hệ thống khác nhau. Trên thực tế và một cách chính xác, đó nhiều khi không hẳn là thay thế chức năng này bằng chức năng khác, mà chỉ là sự phát triển đáng kể hoặc mở rộng đáng kể các chức năng vốn có.

Mặt khác, cách thức điều chỉnh chức năng ở các tổ chức khác nhau cũng không giống nhau. Các tổ chức như doanh nghiệp, tổ chức NC&PT, tổ chức nhà nước... từng tồn tại từ trước và hoạt động trong các hệ thống khác nhau như hệ thống sản xuất, hệ thống KH&CN, hệ thống hành chính... Giữa chúng, có sự không đều nhau về khoảng cách từ chức năng phù hợp với hệ thống cũ và chức năng của hệ thống đổi mới.

Có thể quy về ba dạng so sánh: (i) Chức năng liên quan tới NIS chỉ là sự cụ thể hóa, nhấn mạnh thêm một khía cạnh riêng của chức năng chung vốn có; (ii) Chức năng liên quan tới NIS là sự mở rộng thêm một chức năng mới so với các chức năng hiện có; (iii) Chức năng liên quan tới NIS gắn với việc hình thành một tổ chức hoàn toàn mới. Theo đó, nhà nước, tổ chức tín dụng thuộc vào loại (i), doanh nghiệp và tổ chức NC&PT thuộc vào loại (ii), một số tổ chức dịch vụ thuộc vào loại (iii). Dưới đây sẽ đi sâu về những thay đổi của hai phần tử chính là doanh nghiệp và tổ chức NC&PT

Từ thành phần của hệ thống sản xuất sang thành phần của hệ thống đổi mới, doanh nghiệp có những thay đổi nhất định

Một là, đẩy mạnh hoạt động KH&CN trong doanh nghiệp. Ngay cả khi không tự tạo ra các ý tưởng sáng tạo riêng, nhưng để có thể hấp thụ được những tri thức khoa học của nước ngoài, doanh nghiệp vẫn cần phải có một năng lực khoa học tối thiểu. Hoạt động khoa học do doanh nghiệp tiến hành có những điểm khác với hoạt động khoa học truyền thống (được các tổ chức NC&PT tiến hành). Nếu như các hoạt động khoa học truyền thống được tiến hành với môi trường được kiểm soát thì hoạt động khoa học trong doanh nghiệp phải đối đầu với những thay đổi phức tạp diễn ra hàng ngày ở mức độ khác nhau. Trong hoạt động khoa học truyền thống, tính liên tục được coi là yếu tố chính và sự phát triển hết sức to lớn của khoa học buộc người ta phải phân chia thành những chuyên ngành hẹp để đạt được

kết quả có chất lượng cao, nhưng ở doanh nghiệp, vấn đề cần giải quyết lại phức tạp và luôn luôn thay đổi, điều đó buộc phải có sự kết hợp những kiến thức thuộc các lĩnh vực khác nhau và sự điều chuyển linh hoạt giữa các lĩnh vực.

Hoạt động KH&CN được doanh nghiệp tiến hành đặt trong bối cảnh ranh giới truyền thống giữa các hoạt động KH&CN mang tính chuyên môn hóa và hoạt động sản xuất kinh doanh ngày càng bị mờ nhòa. Trên thực tế, điều này đã diễn ra từ những năm 80 và nhất là đầu những năm 90 của thế kỷ trước. Như vậy, về thực chất, hoạt động KH&CN trong doanh nghiệp không phải là thêm vào chức năng của các tổ chức KH&CN, mà là mở rộng chức năng trên cơ sở ranh giới giữa KH&CN và sản xuất đang dần bị mờ nhạt.

Hai là, tăng cường mối liên kết, tổng hợp giữa các hoạt động được tiến hành trong doanh nghiệp như thu nạp và tạo ra tri thức mới (NC&PT, sáng kiến cải tiến, thu nạp bí quyết hoặc công nghệ), hoạt động chuẩn bị sản xuất (như thiết kế sản xuất, thiết kế công nghiệp, sắm thêm máy móc, sản xuất thử), hoạt động sản xuất và hoạt động tiếp thị. Cùng với đó, cơ cấu tổ chức của doanh nghiệp được thay đổi, nổi bật là sự gắn kết chặt chẽ giữa các bộ phận NC&PT và bộ phận tiếp thị. Thay đổi cơ cấu tổ chức tạo điều kiện cho hoạt động đổi mới bên trong doanh nghiệp cũng mang tính hệ thống. Vấn đề thay đổi tổ chức nội bộ doanh nghiệp có ý nghĩa quan trọng và đã được B.A. Lundvall (Giáo sư Đại học Aalborg, Đan Mạch) coi là một trong các nhân

tố trọng tâm hình thành hệ thống đổi mới.

Ba là, hoạt động đổi mới của doanh nghiệp mang tính mở và hướng ra bên ngoài, các yếu tố bên trong và bên ngoài doanh nghiệp liên kết với nhau. Qua quan sát thực tế, các nhà nghiên cứu đã chỉ ra sự khác biệt cơ bản giữa những doanh nghiệp thành công và những doanh nghiệp không mấy thành công trong tiến hành đổi mới là ở chỗ, những doanh nghiệp thành công chú trọng đến vấn đề thông tin ngay trong doanh nghiệp và tạo lập mạng lưới quan hệ với các tổ chức bên ngoài¹.

Từ thành phần của hệ thống KH&CN sang thành phần của hệ thống đổi mới, tổ chức NC&PT có những thay đổi sau

Một là, mở rộng quan hệ ra bên ngoài liên kết chặt chẽ với doanh nghiệp. Quan hệ liên kết với doanh nghiệp đặt ra cho tổ chức KH&CN những yêu cầu mới như: tìm được và chia sẻ các mục tiêu chung trong phát triển công nghệ của doanh nghiệp; sẵn sàng thiết lập quan hệ ổn định, lâu dài hướng vào phục vụ những vấn đề cụ thể của doanh nghiệp; tuân thủ một số chỉ đạo, điều phối từ phía doanh nghiệp. Các yêu cầu này đòi hỏi tổ chức NC&PT và các nhà khoa học phải tiến hành những điều chỉnh nhất định:

- Từ chỗ đóng vai trò đối diện với doanh nghiệp như người bán hàng có sẵn chuyển sang vị trí chịu sự "chi phối" của doanh nghiệp.

- Từ chỗ tách bạch nghiên cứu cơ bản và nghiên cứu ứng dụng chuyển sang kết hợp cân đối hai loại hoạt động này nhằm vừa đáp

ứng đòi hỏi của đổi mới công nghệ trước mắt, vừa chuẩn bị năng lực giải quyết các vấn đề của đổi mới công nghệ trong tương lai.

- Từ chỗ tùy ý công bố mọi kết quả nghiên cứu của mình chuyển sang phương thức sử dụng kết quả nghiên cứu theo lợi ích của từng doanh nghiệp (là đơn vị đầu tư cho nghiên cứu).

Riêng đối với các tổ chức NC&PT nhà nước, việc tăng cường quan hệ với doanh nghiệp và đáp ứng yêu cầu của xã hội và nền kinh tế còn đòi hỏi thay đổi cơ cấu tổ chức và pháp lý. Chẳng hạn, tại Nhật Bản, các trường đại học quốc gia có vị trí hành chính mới từ tháng 4.2004, trong đó tách các trường này ra khỏi chính phủ và trao quyền tự chủ nhiều hơn; ở Phần Lan, một luật mới về trường đại học quy định chuyển giao công nghệ là một nhiệm vụ cơ bản của các trường đại học²...

Hai là, khắc phục hàng rào phi chức năng giữa tổ chức NC&PT và doanh nghiệp. Ngăn cản quan hệ giữa tổ chức NC&PT và doanh nghiệp bao gồm những rào chắn mang tính chức năng và phi chức năng. Nếu mất đi cả hai loại này thì chắn chắn sẽ đưa lại kết cục tồi tệ hơn cả sự thiếu gắn kết. Do vậy, về cơ bản, thay đổi ở tổ chức NC&PT không phải là dỡ bỏ hoàn toàn các rào chắn vốn có, mà là trong khi tích cực xóa bỏ rào chắn phi chức năng thì vẫn phải giữ lại rào chắn chức năng.

Những rào chắn phi chức năng cần xóa bỏ là: việc đào tạo theo chuyên ngành ở cấp đại học có thể đem lại thói quen không hay cho sinh viên và cần được điều chỉnh lại để khi hoạt động trong

lĩnh vực kinh doanh thì họ có thể làm chủ được những vấn đề mang tính liên ngành và sẵn sàng phát huy chuyên môn của họ trong lĩnh vực mới; kế hoạch nghiên cứu của các tổ chức NC&PT có thể xa rời cuộc sống, chủ yếu do thiếu thông tin về những gì đang diễn ra trong lĩnh vực sản xuất; trong một số lĩnh vực có biến đổi lớn như điện tử và phần mềm thì khoảng cách giữa những năng lực mà ngành sản xuất cần và năng lực mà viện, trường có ngày càng gia tăng, bởi lẽ ngành sản xuất thường có xu hướng đi đầu về mặt tri thức...

Như vậy, nỗ lực tích hợp việc sản xuất tri thức ở tổ chức NC&PT vào hệ thống đổi mới cần cảnh giác với những trường hợp bãi bỏ hoàn toàn tính tự trị của hệ thống hàn lâm.

Ba là, mở rộng liên kết giữa các tổ chức NC&PT với nhau. Đặt trong quan hệ liên kết với doanh nghiệp và hướng vào phục vụ đổi mới, cộng đồng khoa học phải có sự liên kết chặt chẽ nội bộ. Từ những đơn vị khác nhau, lĩnh vực nghiên cứu khác nhau, các nhà khoa học tạo thành các nhóm phối hợp hoạt động nhằm giải quyết vấn đề của sản xuất. Từ chỗ tồn tại tản mạn, độc lập chuyển sang liên kết chặt chẽ giữa các đơn vị nghiên cứu khác nhau để đủ sức tiến hành nghiên cứu tổng hợp theo yêu cầu của doanh nghiệp.

So sánh với doanh nghiệp thì thay đổi bên trong của tổ chức KH&CN có phần ít hơn và thụ động hơn. Nếu với doanh nghiệp sự thay đổi cơ bản là từ trong ra ngoài (quan hệ đổi mới bên trong đòi hỏi tương thích với quan hệ

bên ngoài) thì ở tổ chức KH&CN là ngược lại.

Các quan hệ trong NIS

Quan hệ giữa các phần tử trong hệ thống phải theo những quy luật nhất định. Tính quy luật là định hướng chung chi phối các quan hệ trong hệ thống.

Quan hệ ngang và dọc trong NIS

Trong NIS, có sự phân biệt khá rõ giữa quan hệ ngang và dọc. Quan hệ ngang là giữa các doanh nghiệp, mang tính cạnh tranh kết hợp với hợp tác - liên minh. Đây là điều khác biệt so với quan hệ tương ứng trong hệ thống sản xuất. Quan hệ ngang của sản xuất dựa trên cạnh tranh và độc quyền... Giữa cạnh tranh và độc quyền vốn có mâu thuẫn. Mâu thuẫn này càng được đẩy lên trong khung cảnh hoạt động đổi mới và nó tìm thấy hướng giải quyết ở quan hệ hợp tác - liên minh.

Trong hoạt động đổi mới, đối tượng cạnh tranh và hợp tác đã trở thành "hợp tác cạnh tranh" (co-operator). Họ liên tục thay đổi vai trò, lúc thì cạnh tranh, lúc thì hợp tác và các liên minh rất không ổn định và thường xuyên thay đổi. Cả luật chơi và người tham gia đều luôn ở tình trạng biến động. Một khảo sát của Đan Mạch về mối quan hệ giữa cạnh tranh và hợp tác còn cho thấy, những doanh nghiệp có cường độ cạnh tranh gia tăng khác với những doanh nghiệp còn lại là họ quan hệ khăng khít và mật thiết hơn với người dùng và người cung cấp (Lundvall, 1997). Những điều này khẳng định sự gia tăng quan hệ mạng lưới là một và cạnh tranh

mạnh mẽ là hai mặt đi đôi với nhau trong hệ thống đổi mới.

Quan hệ hợp tác - cạnh tranh có liên quan tới một đặc điểm khá cơ bản của đổi mới. Đổi mới là quá trình thống nhất giữa tạo ra và phổ biến rộng rãi cái mới. Nếu như cạnh tranh thường thiên vị cho việc tạo ra công nghệ mới, hợp tác thường thiên vị về phổ biến công nghệ mới, thì hợp tác - cạnh tranh tạo được sự thống nhất khá hiệu quả giữa tạo ra và phổ biến công nghệ mới. Hình thành quan hệ cạnh tranh kết hợp với liên minh còn là bởi đổi mới liên quan nhiều tới tri thức tiềm ẩn. Để khai thác, lưu truyền tri thức tiềm ẩn, hình thức phù hợp hơn cả là cạnh tranh kết hợp với liên minh.

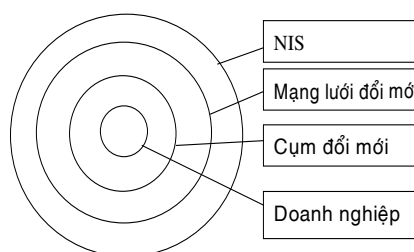
Trong quan hệ dọc, doanh nghiệp đóng vai trò trung tâm của hệ thống đổi mới và được các thành phần khác trong hệ thống này hướng vào phục vụ... Vai trò trung tâm của doanh nghiệp được thể hiện ở các mặt như: là trung tâm thu hút nguồn lực đổi mới; là nơi chỉ rõ các nhu cầu để các phần tử khác đáp ứng; hệ thống đổi mới chính là sự thống nhất giữa quan hệ bên trong và bên ngoài của doanh nghiệp trong quá trình đổi mới, trong đó quan hệ bên trong quyết định mối quan hệ bên ngoài.

Các cấp quan hệ trong NIS

Ngoài vai trò trung tâm của doanh nghiệp, cũng có sự phân vùng tiếp đối với các thành phần khác. Đã có một số cách phân biệt được nêu ra như: các thành phần tham gia trực tiếp và các thành phần tham gia gián tiếp vào hoạt động đổi mới; các thành phần tham gia quá trình tạo ra đổi

mới và các thành phần xúc tiến hoạt động đổi mới; coi các doanh nghiệp và các tổ chức NC&PT, trường đại học là trái tim của NIS.

Theo cách này, về cơ bản, có thể phân biệt các thành phần và mối quan hệ giữa các thành phần của NIS theo các vòng tròn lan tỏa qua các tầng nấc khác nhau (hình 1).



Hình 1: các vòng lan tỏa của đổi mới qua các tầng nấc khác nhau

Vòng trung tâm là các doanh nghiệp tiến hành hoạt động đổi mới³. Vòng mở rộng tiếp theo là cụm đổi mới với thành phần chính là doanh nghiệp và các tổ chức NC&PT. Vòng mạng lưới đổi mới sẽ được bổ sung thêm các thành phần như tổ chức tài chính, thương mại... Vòng ngoài cùng sẽ bao hàm đầy đủ các thành phần có thể có của NIS.

Trên thực tế, không tồn tại tách rời khỏi nhau giữa doanh nghiệp đổi mới, cụm đổi mới, mạng lưới đổi mới và NIS. Tuy nhiên, mô hình trên cho phép phân biệt các tầng nấc khác nhau về mối quan hệ bên trong và bên ngoài của hoạt động đổi mới. Chẳng hạn, cụm đổi mới có quan hệ bên trong là các quan hệ liên quan tới doanh nghiệp và tổ chức NC&PT, đồng thời có quan hệ bên ngoài là quan hệ của các thành phần khác

tham gia vào mạng lưới đổi mới... Từ định nghĩa “đổi mới là một quá trình, trong đó có các yếu tố bên trong và bên ngoài doanh nghiệp liên kết với nhau”⁴, có thể mở rộng ra một định nghĩa đầy đủ “đổi mới là một quá trình, trong đó có các yếu tố bên trong và bên ngoài của doanh nghiệp, cụm đổi mới, mạng lưới đổi mới liên kết với nhau”.

Cùng với xu hướng mở rộng các thành phần, quan hệ liên quan tới đổi mới⁵, phân vùng các thành phần đổi mới còn có ý nghĩa phân biệt các thành phần, quan hệ cơ bản với các thành phần, quan hệ khác.

Tính trội của NIS

Với mỗi hệ thống, một tính chất vượt trội lên tất cả được gọi là “tính trội” (emergence) mà khi một phần tử nào đó đứng riêng sẽ không thể có được. Một cách khác, khi sắp xếp các phần tử của hệ thống theo một cách nào đó, hệ thống sẽ có tính trội, đó là khả năng mà một phần tử đứng riêng sẽ không thể tạo ra được. Tính trội là sản phẩm của tương tác, qua tương tác mà có cộng hưởng tạo nên những giá trị cao hơn tổng gộp đơn giản các giá trị của các thành phần.

Về bản chất, khác biệt tính trội của NIS với các phần tử thể hiện trên hai mặt cơ bản: chức năng liên quan tới đổi mới và mức độ tiến hành đổi mới (bao gồm cả quy mô và độ bền vững). NIS mang một chức năng tổng hợp về hoạt động đổi mới, nhấn mạnh sự tương tác giữa thành phần tham gia và các công đoạn khác nhau trong quá trình đổi mới. Về mức độ, tính trội của NIS thể hiện ở

chỗ đảm bảo cho đổi mới được tiến hành với mức độ cao, quy mô lớn (toàn nền kinh tế), mang tính bền vững, mang tính chiến lược...

Tính trời cho phép so sánh rõ hơn NIS với các hệ thống khác. Bo Carlsson (Giáo sư Đại học Western, Mỹ) từng nói nhiều về hệ thống công nghệ. Một số nhà nghiên cứu cho rằng, cách tiếp cận hệ thống đổi mới chính là được bắt nguồn từ khái niệm các hệ thống công nghệ của Bo Carlsson. Tuy nhiên, giữa hệ thống công nghệ và NIS có sự khác nhau rất cơ bản là sự gắn kết chặt chẽ giữa công nghệ và kinh tế, xã hội, là mối quan hệ liên kết giữa các doanh nghiệp với tổ chức NC&PT, thương mại, tín dụng, nhà nước... Hệ thống đổi mới được định hình qua tính trời cũng cho phép phân biệt rõ nó với các khái niệm được cho là các bậc thang tiến tới nó như "Hệ thống sản xuất quốc gia" (Friedrich List, 1841), "Hệ thống kinh doanh quốc gia" (R. Witley, 1990)...

Quy đến cùng, tính trời chính là điều có ý nghĩa nhất đối với một hệ thống. Đó là kết quả hướng tới trong thiết lập hệ thống và là lý do để hệ thống tồn tại. Khi nói hệ thống là một chỉnh thể thì một trong những nhân tố cơ bản định vị nên chỉnh thể đó chính là tính trời. NIS sẽ không có mấy ý nghĩa khi có đầy đủ các phần tử mà không nổi bật lên được tính trời của hệ thống. Tính trời là kết quả có được từ các phần tử và mối quan hệ. Đồng thời, dựa vào tính trời có thể xác định được tình trạng của các phần tử và quan hệ trong hệ thống thừa hay thiếu, mạnh hay yếu... Theo yêu cầu của tính trời mà điều chỉnh về thành phần, quy

mô của các phần tử tham gia hệ thống, tính chất quan hệ giữa các phần tử trong hệ thống.

*
* *

Cùng với việc góp phần làm rõ hơn về mặt lý luận, phân tích các vấn đề cơ bản của NIS cũng gợi suy một số điều đáng chú ý đối với Việt Nam.

Đổi mới (innovation) ở nước ta còn nhiều hạn chế. Biểu hiện cơ bản và cũng là nguyên nhân của các hạn chế này là do thiếu NIS tồn tại trên thực tế. Đổi mới riêng của các đơn vị và đổi mới chung trong nền kinh tế không thông nối và hỗ trợ cho nhau. Sức cạnh tranh của từng đơn vị bị kìm hãm bởi năng lực cạnh tranh chung của nền kinh tế và ngược lại.

Để có được NIS, phải trải qua quá trình xây dựng. Một số nước đã coi xây dựng NIS như là một trong những mục tiêu phải đạt tới của chiến lược KH&CN. Điển hình trong mục tiêu của Kế hoạch tổng thể KH&CN 2007-2020 của Mông Cổ có "xây dựng một NIS hiệu quả", trong Đề cương quy hoạch phát triển KH&CN trung hạn và dài hạn quốc gia 2006-2020 của Trung Quốc có nhấn mạnh, phải tích cực xây dựng NIS mang bản sắc Trung Quốc... Đó cũng là điều Việt Nam nên học tập.

Doanh nghiệp, các tổ chức NC&PT... ở nước ta dường như mới chú ý đến tiến hành hoạt động đổi mới và chưa coi trọng thay đổi chính mình để trở thành thành phần của NIS. Đương nhiên chỉ như vậy là chưa đủ. Doanh nghiệp, tổ chức NC&PT... là những lực lượng chính xây dựng NIS. Cách thức các lực lượng này tham

gia tích cực vào hình thành NIS chính là tự mình điều chỉnh để trở thành thành phần của NIS.

Cuối cùng, như một điều cảnh báo: NIS mang tính hình thức - được tạo dựng từ những quan niệm giản đơn, có thể kéo lùi sự phát triển ■

Chú thích và tài liệu tham khảo

¹ Trung tâm Thông tin tư liệu KH&CN quốc gia: Tổng luận Khoa học - Kỹ thuật - Kinh tế: "Nền kinh tế học hỏi và chính sách đổi mới", số 12.1999, trang 14.

² Trung tâm Thông tin KH&CN quốc gia: "KH&CN thế giới - Chính sách nghiên cứu và đổi mới", Hà Nội, 2007, trang 15.

³ Quan hệ giữa các doanh nghiệp tham gia hoạt động đổi mới cũng rất phức tạp. Chẳng hạn, năm 1939 trong tác phẩm "Chu kỳ kinh doanh" (Business cycle), Schumpeter đề cập đến khái niệm "chùm đổi mới" (grappe d'innovations). Đó là đổi mới đồng bộ để phối hợp với nhau theo chiều ngang nhằm tạo ra một sản phẩm hoàn chỉnh và theo chiều dọc để giải quyết từ các yếu tố đầu vào, đến sản phẩm đầu ra và cho đến thị trường tiêu thụ. Chùm đổi mới còn là tập hợp của những đổi mới được cảm ứng giữa ngành này với ngành khác để tạo điều kiện cho nhau và tận dụng sản phẩm của nhau.

⁴ "NIS - động lực phát triển của thị trường KH&CN" - Research Policy, 2.2002.

⁵ Điển hình là Lundvall đã nhấn mạnh: "Định nghĩa về hệ thống đổi mới phải luôn luôn mở và linh hoạt để kết hợp tất cả những bộ phận và quá trình có liên quan" (Research Policy, 2.2002).