

Lộ trình công nghệ và những bước đi đầu tiên của Việt Nam

Nguyễn Đức Hoàng

Cục Ứng dụng và Phát triển Công nghệ
Bộ Khoa học và Công nghệ

Tầm quan trọng của việc xây dựng lộ trình công nghệ đã được chứng minh qua thực tiễn phát triển của nhiều quốc gia, tập đoàn hay ngành công nghiệp tại nhiều nước trên thế giới. Vậy lộ trình công nghệ là gì? Khi nào cần xây dựng lộ trình công nghệ? Và những bước đi đầu tiên của Việt Nam như thế nào? Bài viết dưới đây sẽ giúp chúng ta hiểu rõ hơn về những vấn đề này.

Lộ trình công nghệ và lịch sử phát triển

Vào giữa thập niên 70 của thế kỷ XX, để đối phó với cuộc khủng hoảng năng lượng (chủ yếu liên quan đến dầu mỏ), Mỹ cùng một số nước công nghiệp phát triển đã cùng tiến hành chương trình nghiên cứu, tìm kiếm, thăm dò, khai thác và chế biến nguồn nguyên, nhiên liệu tự nhiên mới để thay thế dầu mỏ khai thác từ các giếng dầu. Một số lượng rất lớn các nhà khoa học, các chuyên gia công nghệ từ các trường đại học, viện nghiên cứu và các doanh nghiệp đã được huy động tham gia. Sau gần 20 năm kiên trì làm việc, vượt qua nhiều khó khăn, thất bại, nước Mỹ đã phát hiện ra nguồn tài nguyên đá phiến với trữ lượng rất lớn ngoài dự kiến và đã trở thành nước duy nhất (tại thời điểm 2001) làm chủ hoàn toàn công nghệ khai thác, chế biến. Nước Mỹ từ một nước nhập khẩu năng lượng trở thành nước xuất khẩu năng lượng lớn trên thế giới nhờ biết cách dùng công nghệ để biến tri thức thành nguồn lực.

Cùng trong thời gian này, các doanh nghiệp của Mỹ, cụ thể là một số tập đoàn công nghiệp hàng đầu như GM, IBM, Texas Instruments..., một mặt phải chống chọi với sự suy giảm nghiêm trọng sản lượng và giá trị sản xuất hàng hóa của mình trên thị trường, mặt khác phải đối phó với sự cạnh tranh quyết liệt của các công ty Nhật Bản trong lĩnh vực cơ khí chế tạo, tự động hóa, điện tử bán dẫn..., đã tiến hành một chương trình điều tra, thống kê tổng thể hệ thống công nghệ đang được họ sử dụng để đánh giá toàn diện sự thua kém, lạc hậu về trình độ, năng lực triển khai, phát triển công nghệ nhằm xây dựng chiến lược và lộ trình đổi mới công nghệ trong các công ty với mục tiêu giành lại vị trí dẫn đầu của

họ trong các lĩnh vực nêu trên.

Theo đánh giá của các chuyên gia, một trong những nguyên nhân quyết định sự thành công của hai sự kiện nêu trên (một ở tầm quốc gia, một ở tầm doanh nghiệp) là đã xác định được lộ trình công nghệ với sự góp mặt của hàng trăm công nghệ mới, tiên tiến được sử dụng đúng mục tiêu. Thành công của hai sự kiện nêu trên đã chính thức khai sinh ra một hướng hoạt động mới trong khoa học và công nghệ (KH&CN) ở quy mô quốc gia và quy mô doanh nghiệp - lập lộ trình công nghệ. Hướng hoạt động mới này nhanh chóng thu hút được sự quan tâm từ nhiều quốc gia khác thuộc khối các nước công nghiệp phát triển như Đức, Nhật Bản, Hàn Lan, Phần Lan, khối các nước công nghiệp mới như Hàn Quốc, Đài Loan, Úc và gần đây là từ khối các nước thuộc BRICS cũng như được áp dụng tại nhiều tập đoàn, công ty đa quốc gia như Motorola, Siemens, Samsung, HuaWei...

Hiện nay, trên thế giới đã có rất nhiều phương pháp xây dựng lộ trình công nghệ được phát triển nhằm hỗ trợ cho xây dựng chiến lược và quản lý công nghệ ở tầm quốc gia, ngành và doanh nghiệp. Nhìn chung, có 2 định nghĩa chính về lộ trình công nghệ: (1) Lộ trình công nghệ là bản kế hoạch thể hiện diễn biến thay đổi và định hướng phát triển trong tương lai của đối tượng công nghệ đang xem xét để đạt các mục tiêu được xác định trong trung và dài hạn; (2) Lộ trình công nghệ là bản kế hoạch với các giải pháp công nghệ cụ thể để phát triển sản phẩm, công nghệ mới nhằm đạt được các mục tiêu ngắn hạn và dài hạn đối với quốc gia, ngành, lĩnh vực hoặc doanh nghiệp.

Như vậy, lợi ích của lộ trình công nghệ là giúp nhận dạng được các cơ hội mới, nhìn nhận tri thức và các ý tưởng trong cộng đồng, khuyến khích các quyết định đầu tư công nghệ, phát triển hiệu quả chiến lược công nghệ, nhận dạng chỗ đứng của công nghệ trong một chu kỳ kinh doanh, giúp doanh nghiệp, các ngành công nghiệp và quốc gia có thể đầu tư đổi mới công nghệ một cách hiệu quả.

Khi nào cần xây dựng lộ trình công nghệ?

Khi giải thích về bối cảnh xuất hiện và sự cần thiết phải sử dụng phương pháp lộ trình công nghệ, người ta thường nhấn mạnh một số yếu tố sau:

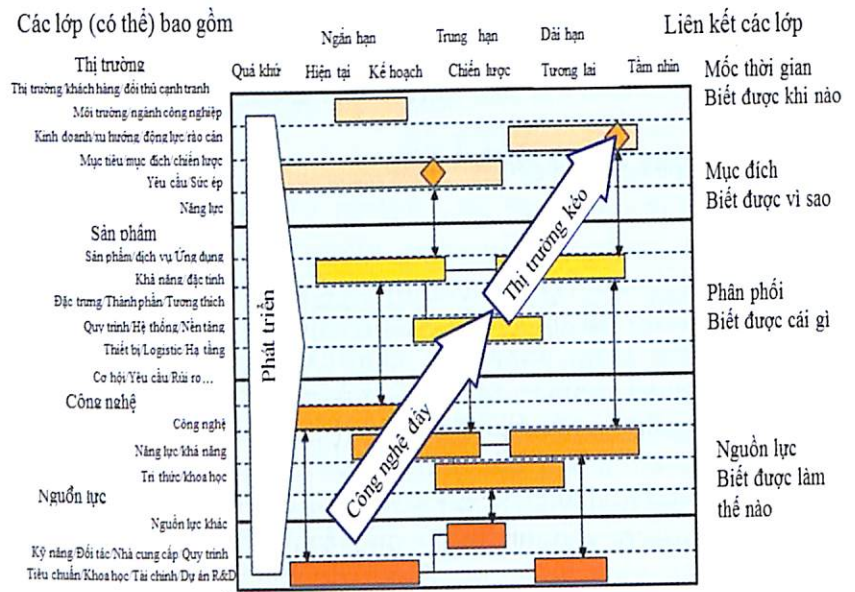
- Do sức ép cạnh tranh toàn cầu ngày càng gay gắt, sản phẩm ngày càng phức tạp, phải đáp ứng các yêu cầu đa dạng của người tiêu dùng, vòng đời sản phẩm ngày càng rút ngắn...

- Do công nghệ mới thay đổi nhanh, cần phải tăng cường đầu tư và xây dựng kế hoạch đầu tư hiệu quả. Muốn xây dựng được một kế hoạch đầu tư đổi mới, phát triển công nghệ thật sự có hiệu quả phải biết được nhu cầu của công nghiệp, nhu cầu thị trường. Hay nói cách khác, lộ trình công nghệ là công cụ hữu hiệu để gắn kết giữa kế hoạch công nghệ với kế hoạch kinh doanh.

- Khi lãnh đạo/cơ quan/tổ chức có thẩm quyền ra quyết định phải lựa chọn các phương pháp đầu tư cho đổi mới công nghệ nhưng lại thiếu những thông tin quan trọng như: không rõ đi theo hướng công nghệ nào? Vào thời điểm nào thì có các công nghệ mong muốn? Cần hợp tác với ai để có thể cùng phát triển các công nghệ đa chức năng nhằm tiết kiệm nguồn lực đầu tư của doanh nghiệp?

Như vậy, nhiệm vụ xây dựng lộ trình công nghệ là nhằm đánh giá các cơ hội kinh doanh tăng lên từ sự phát triển của các công nghệ. Vì thế, các bản lộ trình công nghệ giúp các công ty nhận dạng được tốt hơn các cơ hội mới, khuyến khích các quyết định công nghệ, cụ thể hóa chiến lược công nghệ, nhận dạng chỗ đứng của công nghệ, xác định chu kỳ kinh doanh, giúp doanh nghiệp có thể đầu tư đổi mới công nghệ một cách hiệu quả. Lộ trình công nghệ

có thể có nhiều dạng với các cấu trúc khác nhau. Một lộ trình công nghệ điển hình (có thể) bao gồm nhiều lớp biểu đồ có trục thời gian biểu thị cho các công nghệ có khả năng phát triển và sự liên kết của các công nghệ đó với xu hướng và định hướng thị trường. Xây dựng lộ trình công nghệ có thể đảm bảo ngành công nghiệp tiếp cận các công nghệ quan trọng cần thiết để nắm bắt cơ hội phát triển trong khoảng thời gian từ 10 đến 20 năm.



Hình 1: mô hình xây dựng lộ trình công nghệ điển hình

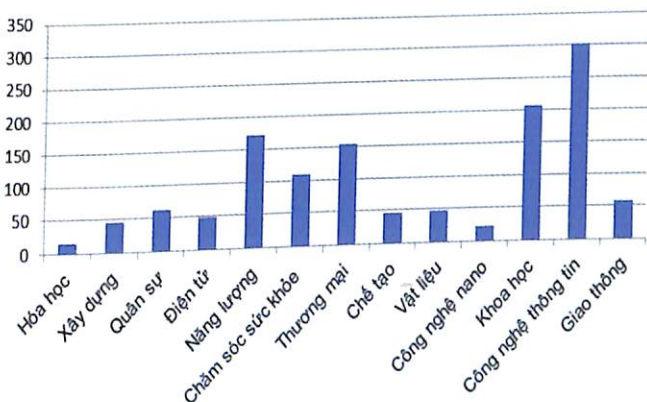
Phạm vi ứng dụng của lộ trình công nghệ

Motorola, Lucent Technologies, Philips, BP, Samsung, LG... là những tập đoàn hàng đầu thế giới đã xây dựng lộ trình công nghệ như một phần trong định hướng đổi mới của mình. Họ đã xác định lộ trình công nghệ là cơ sở cho các hoạt động quản lý và lập kế hoạch công nghệ. 80% doanh nghiệp Nhật Bản có lộ trình công nghệ riêng của mình với giai đoạn xác định từ 3 đến 5 năm. Trong năm 2002, có hơn 50% doanh nghiệp công nghệ ở Hàn Quốc đã áp dụng và triển khai xây dựng lộ trình công nghệ.

Sau thành công của việc áp dụng lộ trình công nghệ ở các tập đoàn, các chính phủ đã quan tâm đến và sử dụng lộ trình công nghệ trong việc hỗ trợ phát triển các ngành công nghiệp cạnh tranh và thúc đẩy phát triển KH&CN, với sự quan tâm ngày càng tăng trong việc phát triển các công nghệ mới và mới nổi. Lộ trình công nghệ đã được sử dụng

rộng rãi để nghiên cứu và quy hoạch phát triển các ngành công nghiệp trong đó có sự tham gia của các chính phủ. Ví dụ, lộ trình công nghệ xe ô tô ở Anh, lộ trình ngành công nghiệp của Canada. Theo thống kê và tổng hợp của các chuyên gia, việc triển khai ứng dụng lộ trình công nghệ tại các nước phát triển đã trải qua hai giai đoạn (1- tập trung vào việc dự báo công nghệ rõ ràng và chính xác; 2- tập trung vào việc hỗ trợ cho quá trình ra quyết định về kế hoạch, chiến lược phát triển công nghệ và sản phẩm mới) và dần chuyển sang giai đoạn 3: tập trung vào kế hoạch phát triển công nghệ tích hợp (ví dụ công nghệ nano, công nghệ năng lượng mới) ở quy mô quốc gia.

Từ kinh nghiệm triển khai của Chính phủ Mỹ, hiện đã có một sự thay đổi rõ rệt từ các ngành công nghiệp tham chiếu đến chính sách công. Lộ trình công nghệ đang được các chính phủ sử dụng như là một phần trong quá trình định hướng cho các mục tiêu xã hội. Các chính phủ sử dụng ngày càng nhiều hơn phương pháp tiếp cận lộ trình công nghệ trong quản lý kế hoạch phát triển công nghệ và đã có hơn 2.000 lộ trình công nghệ từ quy mô ngành trở lên được triển khai xây dựng trong các lĩnh vực khác nhau trong khoảng 15 năm vừa qua.



Hình 2: các lộ trình công nghệ cấp ngành, lĩnh vực được xây dựng trên thế giới

Các quốc gia đã phát triển có các cách tiếp cận khác nhau để xây dựng lộ trình công nghệ phù hợp với điều kiện phát triển cũng như nguồn lực của mình. Cách tiếp cận về lộ trình công nghệ trên thế giới có sự khác nhau cơ bản giữa các nước phát triển dẫn đầu và các nước đi sau. Lộ trình công nghệ của các nước dẫn đầu như Nhật Bản, Anh, Mỹ, Đức có mục

tiêu duy trì vị trí dẫn đầu hoặc định hướng phát triển công nghệ thế giới. Các nước đi sau như Hàn Quốc, Singapore có mục tiêu đuổi kịp các nước phát triển. Để khuyến khích, hỗ trợ quá trình áp dụng lộ trình công nghệ, các nước cũng đã xây dựng các tài liệu hướng dẫn xây dựng lộ trình công nghệ cho ngành, lĩnh vực (Anh, Canada) hoặc có các chương trình hỗ trợ xây dựng lộ trình công nghệ doanh nghiệp nhỏ và vừa (Hàn Quốc, Singapore).

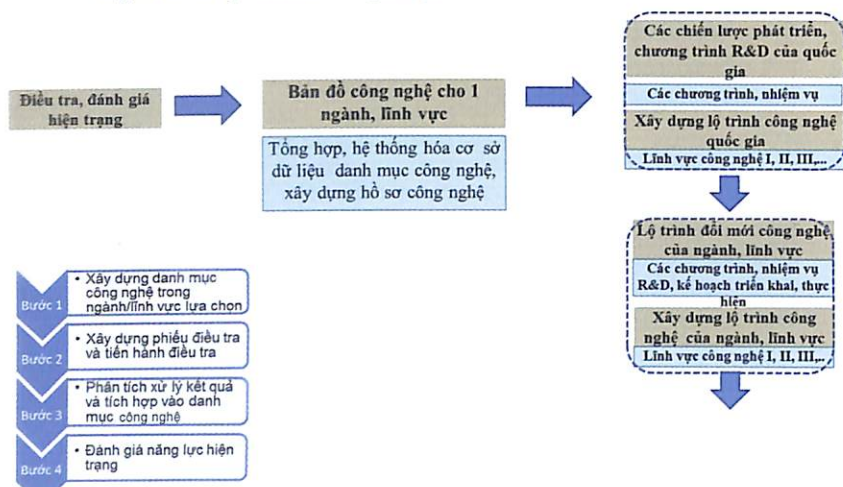
Bảng 1: tổng hợp các phương pháp tiếp cận xây dựng lộ trình công nghệ trên thế giới

Áp dụng cho quốc gia (xây dựng kế hoạch R&D)	Áp dụng cho việc phát triển ngành, lĩnh vực	Áp dụng cho các doanh nghiệp
Nhật bản: có đánh giá về hiện trạng công nghệ, xác định chiến lược phát triển đi đầu và kế hoạch triển khai R&D để thực hiện lộ trình	Anh, Đức, Mỹ: xác định các ưu tiên, định hướng về phát triển công nghệ, sản phẩm mới và xây dựng lộ trình công nghệ để thực hiện các mục tiêu trên	Đức, Mỹ, Singapore, Hàn Quốc, Canada: các doanh nghiệp lớn tự tiến hành hoặc thuê tư vấn để xây dựng lộ trình công nghệ
Hàn Quốc, Trung Quốc: xác định các khoảng cách về công nghệ với các nước và xây dựng kế hoạch triển khai R&D để đuổi kịp các nước phát triển	Canada, Singapore, Hàn Quốc, Úc, Kazastan: xác định khoảng cách về công nghệ và xây dựng lộ trình công nghệ để phát triển ngành lĩnh vực	Hàn Quốc: từ lộ trình công nghệ quốc gia, triển khai thành các lộ trình công nghệ cho các ngành, lĩnh vực và cho doanh nghiệp
	Úc, Canada, Anh: bộ tài liệu hướng dẫn thực hiện việc xây dựng lộ trình công nghệ cho ngành, lĩnh vực	Singapore, Hàn Quốc: có các chương trình hỗ trợ xây dựng lộ trình công nghệ các doanh nghiệp nhỏ và vừa

Vai trò của bản đồ công nghệ trong xây dựng lộ trình công nghệ

Kinh nghiệm của các nước cho thấy, trước khi xây dựng lộ trình công nghệ, các nước đều tiến hành điều tra, đánh giá hiện trạng và năng lực công nghệ trong ngành công nghiệp cũng như năng lực R&D trong các viện nghiên cứu, trường đại học. Cơ sở dữ liệu về hiện trạng, năng lực công nghệ cũng như khoảng cách công nghệ có thể được xây dựng trước hoặc song song với việc xây dựng lộ trình công nghệ tùy thuộc vào mức độ phát triển của quốc gia đó. Thông thường, các nước phát triển có nhiều cơ sở dữ liệu khác nhau phân tán trong ngành công nghiệp cũng như cơ quan quản lý nên họ chỉ cần tiến hành tổng hợp hiện trạng để xây dựng lộ trình. Đối với những nước còn chậm phát triển như Việt Nam, tình trạng thiếu cơ sở dữ liệu bao gồm các thông tin về hiện trạng, khoảng cách công nghệ, năng lực R&D trong nước... là phổ biến nên cần phải xây dựng hệ thống cơ sở dữ liệu và thành lập bản đồ công nghệ. Các thông tin trong bản đồ công nghệ giúp mô tả, phân tích hiện trạng và khả năng sử dụng công nghệ, khoảng cách về công nghệ, mức

độ sẵn sàng, mối tương quan giữa các loại công nghệ với yêu cầu phát triển công nghệ; xác định các xu hướng phát triển công nghệ, những công nghệ ưu tiên... Từ bản đồ công nghệ này mới có đủ cơ sở dữ liệu để xây dựng lộ trình công nghệ cho quốc gia, ngành hay doanh nghiệp.



Hình 3: đề xuất xây dựng bản đồ công nghệ ở Việt Nam

Xây dựng lộ trình công nghệ ở Việt Nam

Ở Việt Nam hiện nay, với chủ trương phát triển công nghệ ứng dụng phục vụ sản xuất và lấy doanh nghiệp làm trung tâm của hoạt động đổi mới công nghệ, hiệu quả ứng dụng của các hoạt động R&D là một vấn đề quan trọng cần thu hút trí tuệ quản lý từ các cấp, các ngành, từ trung ương đến địa phương. Áp dụng phương pháp xây dựng bản đồ công nghệ, lộ trình công nghệ và đổi mới công nghệ là một hoạt động mang ý nghĩa thực tiễn cao và có hiệu quả lớn hỗ trợ cho việc xây dựng chiến lược, chính sách phát triển KH&CN cũng như chiến lược phát triển các ngành, lĩnh vực hiện nay. Thêm vào đó, bản đồ công nghệ, lộ trình công nghệ và đổi mới công nghệ sẽ giúp doanh nghiệp đánh giá được thực trạng công nghệ của mình so với các đối thủ cạnh tranh, có kế hoạch phát triển và đổi mới công nghệ một cách thiết thực và hiệu quả, giúp tiết kiệm chi phí đầu tư, nâng cao năng suất, chất lượng và khả năng cạnh tranh của doanh nghiệp.

Chính vì vậy, năm 2005 Bộ KH&CN đã báo cáo Thủ tướng Chính phủ về tính cấp thiết của việc xây dựng bản đồ công nghệ cho một số ngành quan trọng của Việt Nam. Đề xuất của Bộ KH&CN đã được hiện thực hóa thông qua Chương trình Đổi mới công nghệ quốc gia đến năm 2020, được phê duyệt theo Quyết định số 677/QĐ-TTg ngày 10/5/2011 của Thủ tướng Chính phủ. Năm 2013, Bộ KH&CN

đã giao Cục Ứng dụng và Phát triển công nghệ xây dựng phương pháp xây dựng bản đồ Công nghệ, lộ trình đổi mới công nghệ. Sau 2 năm nghiên cứu, Cục đã xây dựng thành công phương pháp thiết lập bản đồ công nghệ cho các ngành, các lĩnh vực tại Việt Nam và tiến hành thử nghiệm xây dựng bản đồ công nghệ cho ngành sản xuất khuôn mẫu. Trên cơ sở phương pháp chung đã được nghiên cứu thành công, Công ty Cổ phần giống cây trồng Trung ương đã tiến hành xây dựng bản đồ công nghệ, lộ trình đổi mới công nghệ cho lĩnh vực chọn tạo giống lúa, sản xuất lúa gạo tại Việt Nam. Qua quá trình thực hiện bản đồ công nghệ cho ngành lúa gạo, chúng ta có thể nhìn thấy rõ chuỗi sản xuất lúa gạo hiện nay đang dùng công nghệ gì, năng lực như thế nào, đặc biệt là giống lúa. Cũng từ bản đồ công nghệ, chúng ta có thể so sánh công nghệ của mình với các nước trong khu vực và trên thế giới. Và nếu muốn ngành lúa gạo vươn lên đứng đầu thế giới thì chúng ta cần phải đầu tư đổi mới công nghệ theo hướng nào, đồng thời vấn đề định hướng nghiên cứu, nguồn lực, nhiệm vụ khoa học nào sẽ được đặt ra...

Trong thời gian tới, việc xây dựng bản đồ công nghệ, lộ trình công nghệ sẽ được tiếp tục triển khai mạnh hơn. Tuy nhiên, để có thể xây dựng thành công bản đồ công nghệ, lộ trình công nghệ và đổi mới công nghệ một cách hiệu quả cần huy động nguồn lực từ các cấp, các ngành; cần có thời gian lâu dài; để cao tính thống nhất. Đặc biệt, cần xây dựng và hoàn thiện một phương pháp, quy trình thực hiện chung về hệ thống cơ sở dữ liệu.

Tài liệu tham khảo

1. L.G. Marie and H.B. Olin (1997), Fundamentals of Technology Roadmapping.
2. Y. Yuko, W. Masayoshi and K. Motoki (2009), Application of technology roadmaps to governmental innovation policy.
3. R. Phaal, C. Farrukh and D. Probert (2004), Customizing Roadmapping.
4. Utz Dornberger, Technology Roadmapping HANDBOOK, 2009.
5. Youngrak Choi (2003), Technology Roadmap in Korea.
6. Industry Canada, Technology Roadmapping in Canada: A Development Guide.
7. Utz Dornberger, Technology Roadmapping HANDBOOK, 2009.
8. German Electrical and Electronic Manufacturers' Association, Integrated Technology Roadmapping, 2007.