

HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG



QUẢN TRỊ CÔNG NGHỆ

(Dùng cho sinh viên hệ đào tạo đại học từ xa)

Lưu hành nội bộ

HÀ NỘI - 2006

QUẢN TRỊ CÔNG NGHỆ

Biên soạn : THS. PHAN TÚ ANH

CHƯƠNG 1: CÔNG NGHỆ VÀ QUẢN TRỊ CÔNG NGHỆ.

1.1. CÔNG NGHỆ

1.1.1. Các khái niệm cơ bản về công nghệ

1- Khái niệm

Trong quá trình đổi mới quản lý kinh tế ở Việt Nam, chuyển đổi từ cơ chế kế hoạch hoá tập trung sang cơ chế thị trường theo định hướng xã hội chủ nghĩa, nhiều thuật ngữ kinh tế - kỹ thuật đã du nhập vào Việt Nam, trong số đó có thuật ngữ công nghệ.

Có thể nói công nghệ xuất hiện đồng thời với sự hình thành xã hội loài người. Từ “**Công nghệ**” xuất phát từ chữ Hy Lạp (τεχνη - Tekhne) có nghĩa là một công nghệ hay một kỹ năng và (λογος - logos) có nghĩa là một khoa học, hay sự nghiên cứu. Như vậy thuật ngữ technology (Tiếng Anh) hay technologie (Tiếng Pháp) có nghĩa là khoa học về kỹ thuật hay sự nghiên cứu có hệ thống về kỹ thuật - thường được gọi là công nghệ học.

Ở Việt Nam, cho đến nay công nghệ thường được hiểu là quá trình tiến hành một công đoạn sản xuất là thiết bị để thực hiện một công việc (do đó công nghệ thường là tính từ của cụm thuật ngữ như: qui trình công nghệ, thiết bị công nghệ, dây chuyền công nghệ). Cách hiểu này có xuất xứ từ định nghĩa trong từ điển kỹ thuật của Liên Xô trước đây: “công nghệ là tập hợp các phương pháp gia công, chế tạo, làm thay đổi trạng thái, tính chất, hình dáng nguyên, vật liệu hay bán thành phẩm sử dụng trong quá trình sản xuất để tạo ra sản phẩm hoàn chỉnh”. Theo những quan niệm này, công nghệ chỉ liên quan đến sản xuất vật chất.

Từ những năm 60 của thế kỷ XX, khởi đầu từ Mỹ rồi Tây Âu đã sử dụng thuật ngữ “công nghệ” để chỉ các hoạt động ở mọi lĩnh vực, các hoạt động này áp dụng những kiến thức là kết quả của nghiên cứu khoa học ứng dụng - một sự phát triển của khoa học trong thực tiễn - nhằm mang lại hiệu quả cao hơn trong hoạt động của con người.

Khái niệm công nghệ này dần dần được chấp nhận rộng rãi trên thế giới, ví dụ thể hiện ở việc thay đổi tên gọi của các tạp chí lớn trên thế giới như “Tạp chí khoa học và kỹ thuật – Science et technique” đổi thành “Khoa học và công nghệ Science et technologie”.

Ở Việt Nam, Nghị quyết 26 của Bộ chính trị, Ban chấp hành Trung ương Đảng Cộng sản Việt Nam khoá VI (1991) mang tên “Nghị quyết về khoa học – công nghệ”. Như vậy thuật ngữ công nghệ đã được sử dụng chính thức ở nước ta. Năm 1992, Ủy ban khoa học - kỹ thuật Nhà nước đổi thành Bộ Khoa học – Công nghệ và Môi trường (nay là Bộ khoa học – Công nghệ).

Mặc dầu đã được sử dụng khá rộng rãi trên thế giới, song việc đưa ra một định nghĩa công nghệ lại chưa có được sự thống nhất. Đó là do số lượng các công nghệ hiện có nhiều đến mức không thể thống kê được. Công nghệ lại hết sức đa dạng, khiến những người sử dụng một công nghệ cụ thể trong những điều kiện và hoàn cảnh không giống nhau sẽ dẫn đến sự khái quát của họ về công nghệ sẽ khác nhau. Bên cạnh đó sự phát triển như vũ bão của khoa học công nghệ làm thay đổi nhiều quan niệm cũ tưởng như vĩnh cửu, cũng là nguyên nhân dẫn đến sự không thống nhất trên.

Việc đưa ra một định nghĩa khái quát được bản chất của công nghệ là việc làm cần thiết, bởi vì không thể quản lý công nghệ, một khi chưa xác định rõ nó là cái gì.

Các tổ chức quốc tế về khoa học, công nghệ đã có nhiều cố gắng trong việc đưa ra một định nghĩa công nghệ có thể dung hoà các quan điểm, đồng thời tạo thuận lợi cho việc phát triển và hoà nhập của các quốc gia trong từng khu vực và trên phạm vi toàn cầu.

Có bốn khía cạnh cần bao quát trong định nghĩa công nghệ đó là:

- Khía cạnh “công nghệ là máy biến đổi”
- Khía cạnh “công nghệ là một công cụ”
- Khía cạnh “công nghệ là kiến thức”
- Khía cạnh “công nghệ hàm chứa trong các dạng hiện thân của nó”.

Khía cạnh thứ nhất đề cập đến khả năng làm ra đồ vật, đồng thời công nghệ phải đáp ứng mục tiêu khi sử dụng và thoả mãn yêu cầu về mặt kinh tế nếu nó muốn được áp dụng trên thực tế. Đây là điểm khác biệt giữa khoa học và công nghệ.

Khía cạnh thứ hai nhấn mạnh rằng công nghệ là một sản phẩm của con người, do đó con người có thể làm chủ được nó vì nó hoàn toàn không phải là “cái hộp đen” huyền bí đối với các nước đang phát triển. Vì là một công cụ nên công nghệ có mối quan hệ chặt chẽ đối với con người và cơ cấu tổ chức.

Khía cạnh kiến thức của công nghệ đề cập đến cốt lõi của mọi hoạt động công nghệ là kiến thức. Nó bác bỏ quan niệm công nghệ phải là các vật thể, phải nhìn thấy được. Đặc trưng kiến thức khẳng định vai trò dẫn đường của khoa học đối với công nghệ, đồng thời nhấn mạnh rằng không phải ở các quốc gia có các công nghệ giống nhau sẽ đạt được kết quả như nhau. Việc sử dụng một công nghệ đòi hỏi con người cần phải được đào tạo về kỹ năng, trang bị kiến thức và phải luôn cập nhật những kiến thức đó.

Khía cạnh thứ tư đề cập đến vấn đề: công nghệ dù là kiến thức song vẫn có thể được mua, được bán. Đó là do công nghệ hàm chứa trong các vật thể tạo nên nó. Trung tâm chuyển giao công nghệ khu vực Châu Á và Thái Bình Dương (The Asian and Pacific Centre for Transfer of Technology – APCTT) coi công nghệ hàm chứa trong bốn thành phần; kỹ thuật, kỹ năng con người, thông tin và tổ chức.

Xuất phát từ các khía cạnh trên, chúng ta thừa nhận định nghĩa công nghệ do Uỷ ban Kinh tế và Xã hội khu vực Châu Á – Thái Bình Dương (Economic and Social Commission for Asia and the Pacific – ESCAP) đưa ra: *“Công nghệ là kiến thức có hệ thống về quy trình và kỹ thuật dùng để chế biến vật liệu và thông tin. Nó bao gồm kiến thức, kỹ năng, thiết bị, phương pháp và các hệ thống dùng trong việc tạo ra hàng hoá và cung cấp dịch vụ”*

Định nghĩa công nghệ của ESCAP được coi là bước ngoặt trong quan niệm về công nghệ. Theo định nghĩa này, không chỉ sản xuất vật chất mới dùng công nghệ, mà khái niệm công nghệ được mở rộng ra tất cả các lĩnh vực hoạt động xã hội. Những lĩnh vực công nghệ mới mẻ dần trở thành quen thuộc công nghệ thông tin, công nghệ ngân hàng, công nghệ du lịch, công nghệ văn phòng...

Cũng cần lưu ý rằng, trong nhiều trường hợp khi cần thiết, người ta vẫn thừa nhận những định nghĩa công nghệ khác cho một mục đích nào đó. Ví dụ, trong lý thuyết tổ chức người ta coi “công nghệ là khoa học và nghệ thuật dùng trong sản xuất, phân phối hàng hoá và dịch vụ”; trong

Luật khoa học và công nghệ của Việt Nam, quan niệm: “công nghệ là tập hợp các phương pháp, quy trình, kỹ năng, bí quyết, công cụ, phương tiện dùng để biến đổi các nguồn lực thành sản phẩm”.

2- Các bộ phận cấu thành một công nghệ

Bất cứ công nghệ nào, dù đơn giản cũng phải gồm có bốn thành phần. Các thành phần này tác động qua lại lẫn nhau để thực hiện quá trình biến đổi mong muốn. Các thành phần này hàm chứa trong phương tiện kỹ thuật (Facilities), trong kỹ năng của con người (Abilities), trong các tư liệu (Facts) và khung thể chế (Framework) để điều hành sự hoạt động của công nghệ.

a/ Công nghệ hàm chứa trong các vật thể bao gồm:

Các công cụ, thiết bị máy móc, phương tiện và các cấu trúc hạ tầng khác. Trong công nghệ sản xuất các vật thể này thường làm thành dây chuyền để thực hiện quá trình biến đổi (thường gọi là dây chuyền công nghệ), ứng với một qui trình công nghệ nhất định, đảm bảo tính liên tục của quá trình công nghệ. Có thể gọi thành phần này là phần kỹ thuật (Technoware – ký hiệu T).

b/ Công nghệ hàm chứa trong kỹ năng công nghệ của con người làm việc trong công nghệ bao gồm:

Kiến thức, kinh nghiệm, kỹ năng do học hỏi, tích lũy được trong quá trình hoạt động, nó cũng bao gồm các tố chất của con người như tính sáng tạo, sự khôn ngoan, khả năng phối hợp đạo đức lao động... Có thể gọi thành phần này là phần con người (Humanware – ký hiệu H).

c/ Công nghệ hàm chứa trong khung thể chế để xây dựng cấu trúc tổ chức:

Những quy định về trách nhiệm, quyền hạn, mối quan hệ, sự phối hợp của các cá nhân hoạt động trong công nghệ, kể cả những quy trình đào tạo công nhân, bố trí sắp xếp thiết bị nhằm sử dụng tốt nhất phần kỹ thuật và phần con người. Có thể gọi thành phần này là phần tổ chức (Orgaware ký hiệu O).

d/ Công nghệ hàm chứa trong các dữ liệu đã được tư liệu hoá được sử dụng trong công nghệ, bao gồm :

Các dữ liệu về phần kỹ thuật, về phần con người và phần tổ chức . Ví dụ, dữ liệu về phần kỹ thuật như: Các thông số về đặc tính của thiết bị, số liệu về vận hành thiết bị, để duy trì và bảo dưỡng, dữ liệu để nâng cao và dữ liệu để thiết kế các bộ phận của phần kỹ thuật. Có thể gọi thành phần này là phần thông tin của công nghệ (Inforware – ký hiệu I).

Các thành phần của một công nghệ có quan hệ mật thiết bổ sung cho nhau, không thể thiếu bất cứ thành phần nào. Tuy nhiên, có một giới hạn tối thiểu cho mỗi thành phần để có thể thực hiện quá trình biến đổi, đồng thời có một giới hạn tối đa cho mỗi thành phần để hoạt động biến đổi không mất đi tính tối ưu hoặc tính hiệu quả.

Nếu không hiểu chức năng và mối tương hỗ giữa các thành phần của một công nghệ, có thể dẫn đến lãng phí trong đầu tư trang thiết bị do các thành phần khác không tương xứng (hay không đồng bộ) khiến trang thiết bị, máy móc không phát huy hết tính năng của chúng.

Phần kỹ thuật là cốt lõi của bất kỳ công nghệ nào. Nhờ máy móc, thiết bị, phương tiện, con người tăng được sức mạnh cơ bắp và trí tuệ. Bất kỳ một quá trình biến đổi nào cũng có thể mô tả thông qua bốn đặc tính: mức năng lượng phát ra; mức độ phức tạp, các xử lý và công cụ cần dùng, năng suất và mức độ chính xác có thể đạt được. Xét trên bốn đặc tính đó, máy móc đạt được kết quả cao hơn con người như: nhanh hơn, mạnh hơn, phức tạp hơn và chính xác hơn.

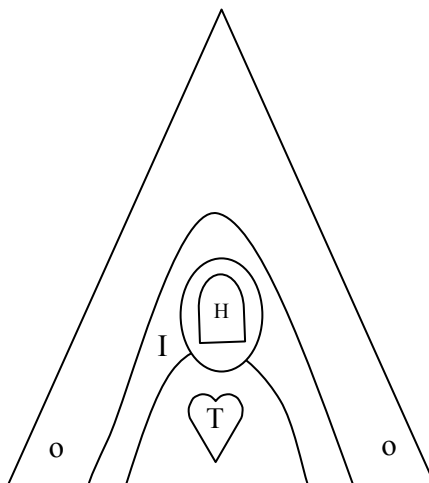
Để dây chuyền công nghệ có thể hoạt động được, cần có sự liên kết giữa phần kỹ thuật, phần con người và phần thông tin. Con người làm cho máy móc hoạt động, đồng thời con người còn có thể cải tiến, mở rộng các tính năng của nó. Do mối tương tác giữa phần kỹ thuật, con người, thông tin nên khi phần kỹ thuật được nâng cấp, thì phần con người, phần thông tin cũng phải được nâng cấp tương ứng. Con người đóng vai trò chủ động trong bất kỳ công nghệ nào.

Trong công nghệ sản xuất, con người có hai chức năng: điều hành và hỗ trợ. Chức năng điều hành gồm: vận hành máy móc, giám sát máy móc hoạt động. Chức năng hỗ trợ gồm bảo dưỡng, bảo đảm chất lượng, quản lý sản xuất. Sự phức tạp của con người không chỉ phụ thuộc vào kỹ năng làm việc mà còn ở thái độ của từng cá nhân đối với công việc. Con người quyết định mức độ hiệu quả của phần kỹ thuật. Điều này liên quan đến thông tin mà con người được trang bị và hành vi (thái độ) của họ dưới sự điều hành của tổ chức.

Phần thông tin biểu hiện các tri thức được tích lũy trong công nghệ, nó giúp trả lời câu hỏi “làm cái gì, know what” và “làm như thế nào – know how”. Nhờ các tri thức áp dụng trong công nghệ mà các sản phẩm của nó có các đặc trưng mà sản phẩm cùng loại của các công nghệ khác làm ra không thể có được. Do đó phần thông tin thường được coi là “sức mạnh” của một công nghệ. Tuy nhiên “sức mạnh” của công nghệ lại phụ thuộc con người, bởi vì con người trong quá trình sử dụng sẽ bổ sung, cập nhật các thông tin của công nghệ. Mặt khác, việc cập nhật thông tin của công nghệ để đáp ứng với sự tiến bộ không ngừng của khoa học.

Phần tổ chức đóng vai trò điều hoà, phối hợp ba thành phần trên của công nghệ để thực hiện hoạt động biến đổi một cách hiệu quả. Nó là công cụ để quản lý: lập kế hoạch, tổ chức bộ máy, bố trí nhân sự, động viên thúc đẩy và kiểm soát mọi hoạt động trong công nghệ. Đánh giá vai trò của phần tổ chức, người ta coi nó là “động lực” của một công nghệ.

Mức độ phức tạp của phần tổ chức trong công nghệ phụ thuộc vào mức độ phức tạp của ba thành phần còn lại của công nghệ. Do đó khi có thay đổi trong các thành phần đó, phần tổ chức cũng phải được cải tổ cho phù hợp.



Hình 1.1. Minh họa mối quan hệ giữa bốn thành phần công nghệ

Hình 1.1. Mô tả mối quan hệ giữa bốn thành phần của một công nghệ, trong đó phần H như bộ não, phần T như trái tim, không khí chung quanh như thông tin I, tất cả nằm trong ngôi nhà tổ chức O.

3- Phân loại công nghệ:

Hiện nay số lượng loại công nghệ nhiều đến mức không thể xác định chính xác, do đó việc phân loại chính xác, chi tiết các loại công nghệ là điều khó thực hiện. Tùy theo mục đích, có thể phân loại công nghệ như sau:

* Theo tính chất: Có các loại công nghệ sản xuất; công nghệ dịch vụ; công nghệ thông tin; công nghệ giáo dục- đào tạo. Theo ISO 8004.2, Dịch vụ có bốn loại:

- Tài chính, ngân hàng, bảo hiểm, tư vấn
- Tham quan, du lịch, vận chuyển
- Tư liệu, thông tin
- Huấn luyện, đào tạo

* Theo ngành nghề: Có các loại công nghệ công nghiệp; nông nghiệp; công nghệ sản xuất hàng tiêu dùng, công nghệ vật liệu.

* Theo sản phẩm: Tùy thuộc loại sản phẩm có các loại công nghệ tương ứng như công nghệ thép, công nghệ xi măng, công nghệ ô tô...

* Theo đặc tính công nghệ: công nghệ đơn chiếc, công nghệ hàng loạt, công nghệ liên tục.

Đề thuận lợi cho các nhà quản lý công nghệ người ta còn đưa ra cách phân loại như sau :

* Theo trình độ công nghệ : (căn cứ mức độ phức tạp, hiện đại của các thành phần công nghệ), có các công nghệ truyền thống, công nghệ tiên tiến, công nghệ trung gian.

- Các công nghệ truyền thống thường là thủ công, có tính độc đáo, độ tinh xảo cao, song năng suất không có và chất lượng không đồng đều. Các công nghệ truyền thống có ba đặc trưng cơ bản: tính cộng đồng, tính ổn định và tính lưu truyền.
- Các công nghệ tiên tiến là thành quả khoa học hiện đại, những công nghệ này có năng suất cao, chất lượng tốt và đồng đều, giá thành sản phẩm của chúng hạ.
- Công nghệ trung gian nằm giữa công nghệ tiên tiến và truyền thống xét về trình độ công nghệ.

* Theo mục tiêu phát triển công nghệ : Bao gồm công nghệ phát triển, công nghệ dẫn dắt, công nghệ thúc đẩy.

- Các công nghệ phát triển bao gồm các công nghệ bảo đảm cung cấp các nhu cầu thiết yếu cho xã hội như: ăn, ở, mặc, đi lại...
- Các công nghệ thúc đẩy bao gồm các công nghệ tạo nên sự tăng trưởng kinh tế trong quốc gia.
- Các công nghệ dẫn dắt là các công nghệ có khả năng cạnh tranh trên thị trường thế giới.

* Theo góc độ môi trường: Bao gồm công nghệ ô nhiễm và công nghệ sạch.

Công nghệ sạch là công nghệ mà quá trình sản xuất tuân theo điều kiện giảm ảnh hưởng ô nhiễm đến môi trường, sử dụng các nguồn nguyên liệu thô và năng lượng với chi phí hợp lý và kinh tế (công nghệ thân môi trường).

* Theo đặc thù của công nghệ: có thể chia công nghệ thành hai loại: công nghệ cứng và công nghệ mềm. Cách phân loại này xuất phát từ quan niệm công nghệ gồm bốn thành phần trong đó phần kỹ thuật được coi là phần cứng, ba thành phần còn lại được coi là phần mềm của công nghệ. Một công nghệ mà phần cứng của nó được đánh giá là đóng vai trò chủ yếu thì công nghệ đó được coi là công nghệ cứng và ngược lại.

Cũng có quan niệm coi công nghệ cứng là công nghệ khó thay đổi; còn công nghệ mềm là công nghệ có chu trình sống ngắn, phát triển nhanh.

* Theo đầu ra của công nghệ: Bao gồm công nghệ sản xuất và công nghệ quá trình:

- Công nghệ sản phẩm liên quan đến thiết kế sản phẩm (thường bao gồm các phần mềm thiết kế sản phẩm) và việc sử dụng, bảo dưỡng sản phẩm (thường bao gồm các phần mềm sử dụng sản phẩm); trong khi công nghệ quá trình để chế tạo các sản phẩm đã được thiết kế (liên quan đến bốn thành phần công nghệ).
- Cuối cùng một loại công nghệ mới xuất hiện làm đảo lộn căn bản cách phân loại công nghệ truyền thống, đó là các công nghệ cao (Hightech-Advance Technology).

Theo quan niệm của một số tổ chức quốc tế, ngành công nghệ cao phải có các đặc điểm sau:

- Chứa đựng nỗ lực quan trọng về nghiên cứu triển khai.
- Có giá trị chiến lược đối với quốc gia
- Sản phẩm được đổi mới nhanh chóng
- Đầu tư lớn cùng độ rủi ro cao
- Thúc đẩy được sức cạnh tranh và hợp tác quốc tế trong nghiên cứu- triển khai, sản xuất và tìm kiếm thị trường trên qui mô toàn quốc.

Như vậy, công nghệ cao là công nghệ có khả năng mở rộng phạm vi, hiệu quả của các công nghệ hiện có nhờ tích hợp các thành tựu khoa học – công nghệ tiên tiến.

Tiêu chuẩn quan trọng nhất của một công nghệ cao là hàm lượng nghiên cứu- triển khai cao và tỷ lệ chi phí nghiên cứu- triển khai phải cao hơn mức chi phí trung bình cho nghiên cứu - triển khai trong giá bán sản phẩm (ví dụ hiện nay là 11,4% so với mức trung bình 4%).

Các nước phát triển thuộc tổ chức OECD xác định 6 ngành công nghệ cao như sau:

- Công nghệ hàng không vũ trụ
- Tin học và thiết bị văn phòng
- Điện tử và cấu kiện điện tử
- Dược phẩm
- Chế tạo khí cụ đo lường
- Chế tạo thiết bị điện.

1.1.2. Các đặc trưng của công nghệ

Muốn quản lý tốt công nghệ cần nắm vững các đặc trưng cơ bản của công nghệ. Nhiều nước đang phát triển đã không thành công trong việc dựa vào phát triển công nghệ để xây dựng đất nước, do không nắm vững các đặc trưng này.

Trong nền kinh tế thị trường, công nghệ là một loại hàng hoá nhưng là một loại hàng hoá đặc biệt. Do là một sản phẩm đặc biệt nên ngoài những đặc trưng như những sản phẩm thông thường, công nghệ có những đặc trưng mà chỉ công nghệ (sản sinh ra sản phẩm) mới có.

Các đặc trưng của công nghệ cần được nắm vững là: chuỗi phát triển của các thành phần công nghệ, độ phức tạp (mức độ tinh vi) của các thành phần công nghệ, độ hiện đại của các thành phần công nghệ và chu trình sống của công nghệ.

1- Chuỗi phát triển của các thành phần công nghệ

a/ *Phần kỹ thuật*: Khởi đầu của phần cứng công nghệ là nghiên cứu nhu cầu, thiết kế, chế tạo thử, trình diễn, sản xuất hàng loạt, truyền bá, phổ biến và cuối cùng là bị thay thế bởi trang thiết bị mới.

Các nước đang phát triển để có một công nghệ thường thông qua con đường nhập khẩu, do không trải qua các trình tự để có công nghệ nên khó nắm vững, tiến đến làm chủ được nó.

b/ *Chuỗi phát triển kỹ năng công nghệ* của con người hình thành từ khi được nuôi dưỡng, dạy dỗ trong nhà trẻ, lớp mẫu giáo. Tiếp theo được học tập trong nhà trường từ tiểu học, trung học cơ sở và trung học phổ thông, rồi đào tạo trong trường dạy nghề hay trường chuyên nghiệp, cao đẳng hay đại học. Với kiến thức trang bị qua quá trình đào tạo, con người tham gia vào các công nghệ, trong quá trình đó với sự tích lũy kinh nghiệm, kỹ năng của họ được nâng cấp và phát triển.

Không trải qua trình tự phát triển trên, khả năng phát triển kỹ năng công nghệ sẽ bị hạn chế. Các nước đang phát triển, do hạn chế về tài chính đã không thực hiện được đầy đủ các giai đoạn đầu, đặc biệt giai đoạn nuôi dưỡng đến giáo dục tiểu học, khiến các nước này thường gặp khó khăn trong việc đáp ứng nguồn lực con người có trình độ cao.

Chuỗi phát triển kỹ năng của con người không có kết thúc, vì những kỹ năng, đóng góp của con người tích lũy được trong quá trình hoạt động của họ được truyền lại cho các thế hệ sau.

c/ *Chuỗi phát triển của thông tin công nghệ* bắt đầu là thu thập dữ liệu cần thiết, rồi sàng lọc, phân loại, kết hợp, phân tích tổng hợp và cập nhật.

Chuỗi phát triển thông tin không có kết thúc, vì các thông tin có thể được sử dụng đồng thời trong nhiều công nghệ.

d/ *Chuỗi phát triển của phần tổ chức* khởi đầu từ việc nhận thức nhiệm vụ của hoạt động, trên cơ sở đó tiến hành bước chuẩn bị, thiết kế khung tổ chức, bố trí nhân sự, sau đó tổ chức bắt đầu hoạt động theo chức năng đã đề cập ở trên. Trong quá trình điều hành hoạt động, tổ chức được theo dõi, phản hồi để điều chỉnh cho phù hợp với điều kiện thay đổi cả bên trong lẫn bên ngoài.

Các giai đoạn phát triển của các thành phần công nghệ mô tả trong hình 1.2

		Chuỗi phát triển của phần kỹ thuật (các phương tiện)						
Nội sinh	→	Nghiên cứu	Thiết kế	Chế tạo thử	Trình diễn	Sản xuất	Truyền bá (phổ biến)	Loại bỏ, bị thay thế
Ngoại sinh	→	Chọn lọc	Thích nghi					

Chuỗi phát triển của phần con người (các kỹ năng công nghệ)						
Nuôi dạy	Chi bảo	Dạy dỗ	Giáo dục	Đào tạo	Nâng bậc củng cố	Nâng cấp

Chuỗi phát triển của phần thông tin (Các dữ liệu)						
Thu thập	Sàng lọc	Phân loại	Kết hợp	Phân tích	Tổng hợp	Cập nhật

Chuỗi phát triển của phần tổ chức (cơ cấu)						
Nhận thức	Chuẩn bị	Thiết kế	Thiết lập (bố trí)	Hoạt động	Kiểm tra	Cải tổ (Điều chỉnh)

Hình 1.2. Chuỗi phát triển của các thành phần công nghệ

2- Mức độ phức tạp (độ tinh vi) của các thành phần công nghệ

a/ Mức độ phức tạp của phần kỹ thuật được đánh giá theo các cấp như sau:

- 1) Các phương tiện thủ công sử dụng năng lượng cơ bắp con người hay súc vật là chủ yếu.
- 2) Các phương tiện có động lực, nguồn năng lượng là các loại động cơ nhiệt, điện thay thế cơ bắp.
- 3) Các phương tiện vận năng, có thể thực hiện hơn hai công việc.
- 4) Các phương tiện chuyên dùng, chỉ thực hiện một hay một phần công việc, do đó sản phẩm có trình độ chính xác cao.
- 5) Các phương tiện tự động, có thể thực hiện một dãy hay toàn bộ các thao tác không cần tác động trực tiếp của con người.
- 6) Các phương tiện máy tính hoá, điều khiển quá trình làm việc bằng máy tính: thay đổi tốc độ; tìm vị trí và hướng theo tín hiệu; đo, nhận ra và lựa chọn một tập hợp, một thao tác thích hợp.
- 7) Các phương tiện tích hợp: thao tác toàn bộ nhờ máy, được tích hợp nhờ sự trợ giúp của máy tính CIM (Computer Integrated Manufacturing).

b/ Mức độ phức tạp của kỹ năng con người

Kỹ năng công nghệ của con người thể hiện qua học vấn (thông qua giáo dục tiểu học, trung học) kỹ năng công nghệ (được đào tạo qua trường dạy nghề, trường chuyên nghiệp, trường đại học), trí lực (độ thông minh). Theo mức độ cao dần, kỹ năng của con người được sắp xếp theo các cấp sau:

- 1) Khả năng vận hành
- 2) Khả năng lắp đặt

- 3) Khả năng sửa chữa
- 4) Khả năng sao chép
- 5) Khả năng thích nghi
- 6) Khả năng cải tiến
- 7) Khả năng đổi mới

c/ Mức độ phức tạp của thông tin

Độ phức tạp của phần thông tin được đánh giá theo các mức sau:

- 1) Dữ liệu thông báo (báo hiệu) thể hiện bằng hình ảnh, tham số cơ bản (ví dụ thông số ghi trên nhãn thiết bị...).
- 2) Dữ liệu mô tả, biểu thị các nguyên tắc cơ bản về cách sử dụng hay phương thức vận hành của phần kỹ thuật (ví dụ các catalo kèm theo thiết bị).
- 3) Dữ liệu để lắp đặt, gồm các dữ liệu về đặc tính của thiết bị, nguyên liệu về đặc tính của thiết bị, nguyên vật liệu, chế tạo chi tiết.
- 4) Dữ liệu để sử dụng, nằm trong các tài liệu kèm theo thiết bị giúp cho người sử dụng thiết bị một cách hiệu quả và an toàn.
- 5) Dữ liệu để thiết kế, gồm các tài liệu thiết kế chế tạo.
- 6) Dữ liệu để mở rộng, gồm các tài liệu cho phép tiến hành những cải tiến, thay thế các linh kiện hay mở rộng tính năng thiết bị.
- 7) Dữ liệu để đánh giá, là các thông tin mới nhất về các thành phần công nghệ, các xu thế phát triển và các thành tựu liên quan ở phạm vi thế giới.

Ba dữ liệu cuối được coi là phần bí quyết của công nghệ.

d/ Mức độ phức tạp của phần tổ chức

Các chỉ tiêu đặc trưng cho độ phức tạp của phần tổ chức là: qui mô thị trường, đặc điểm quá trình sản xuất, tình trạng nhân lực, tình hình tài chính và mức lợi nhuận. Các cơ cấu tổ chức được xếp theo các cấp sau:

- 1) Cơ cấu đứng được: Chủ sở hữu tự quản lý, đầu tư thấp, lao động ít, phương tiện thông thường, lợi nhuận không đáng kể.
- 2) Cơ cấu đứng vững: Làm chủ được phương tiện, có khả năng nhận hợp đồng từ các tổ chức cao hơn, cơ cấu sản xuất ổn định, có khả năng giảm chi phí để tăng lợi nhuận.
- 3) Cơ cấu mở mang: Có kinh nghiệm chuyên môn, quản lý có nền nếp, có chuyên gia cho từng lĩnh vực, lợi nhuận trung bình.
- 4) Cơ cấu bảo toàn: Có khả năng tìm kiếm sản phẩm mới và thị trường mới, sử dụng được các phần kỹ thuật cao cấp. Lợi nhuận trung bình.
- 5) Cơ cấu ổn định: Liên tục cải tiến chất lượng và chủng loại sản phẩm. Liên tục nâng cấp phần kỹ thuật.
- 6) Cơ cấu nhìn xa: Thường xuyên cải tiến và đổi mới sản phẩm, sử dụng các phương tiện tiên tiến. Lợi nhuận cao. Có thể chuyển phần lớn lợi nhuận vào hoạt động nghiên cứu triển khai.

- 7) Cơ cấu dẫn đầu: Có thể tiến đến giới hạn công nghệ liên quan. Có khả năng chuyển giao công nghệ theo chiều dọc. Chú trọng nghiên cứu khoa học cơ bản. Lợi nhuận thu được rất cao.

Việc phân định ranh giới các cấp phức tạp của các thành phần công nghệ đôi khi khó phân định rõ ràng, cũng như tên gọi các cấp phức tạp có thể không thống nhất ở các tài liệu khác nhau, song điều rõ ràng là đối với mỗi thành phần, khi chuyển sang cấp cao hơn thì mức phức tạp tăng lên rõ rệt. Trong phần kỹ thuật là sự tăng mức phức tạp trong vận hành; trong phần con người là các kỹ năng và kinh nghiệm; trong thông tin là sự tăng giá trị của các dữ kiện và trong tổ chức là sự tăng mức tương tác và liên kết (xem hình 1.3).

Khả năng đổi mới Khả năng cải tiến Khả năng thích nghi Khả năng sao chép Khả năng sửa chữa Khả năng lắp đặt Khả năng vận hành	Thiết bị tích hợp Thiết bị máy tính hoá Thiết bị tự động Thiết bị chuyên dùng Thiết bị có vận năng Thiết bị có động lực Thiết bị thủ công
Năng lực con người	Phương tiện kỹ thuật
Cơ cấu tổ chức	Dữ kiện, tư liệu
Tổ chức đứng được Tổ chức đứng vững Tổ chức mở mang Tổ chức bảo toàn Tổ chức ổn định Tổ chức nhìn xa Tổ chức dẫn đầu	Thông tin báo hiệu Thông tin mô tả Thông tin chi tiết Thông tin sử dụng Thông tin để thiết kế Thông tin mở rộng Thông tin đánh giá

Hình 1.3. Các cấp công nghệ, mức độ phức tạp tăng dần

3- Độ hiện đại của các thành phần công nghệ

Khác với độ phức tạp của các thành phần công nghệ, độ hiện đại không thể chia thành “cấp” mà phải so sánh chúng với thành phần tương ứng được coi là “tốt nhất thế giới” vào thời điểm đánh giá.

Công việc này đòi hỏi những chuyên gia kỹ thuật thành thạo trong việc sử dụng công nghệ đó. Có một số tiêu chuẩn chung để đánh giá mức độ hiện đại của các thành phần công nghệ.

a/ Độ hiện đại của phần kỹ thuật

Chỉ tiêu đánh giá là hiệu năng kỹ thuật - ký hiệu P. Năm tiêu chuẩn đánh giá là:

- Phạm vi của các thao tác của con người

- Độ chính xác cần có của thiết bị
- Khả năng vận chuyển cần có
- Qui mô kiểm tra cần có
- Giá trị của phần kỹ thuật xét về mặt ứng dụng khoa học và bí quyết công nghệ.

b/ Độ hiện đại của phần con người

Đánh giá bằng chỉ tiêu: khả năng công nghệ - ký hiệu C. Các tiêu chuẩn đánh giá:

- Tiềm năng sáng tạo
- Mong muốn thành đạt
- Khả năng phối hợp
- Tính hiệu quả trong công việc
- Khả năng chịu đựng rủi ro
- Nhận thức về thời gian.

c/ Độ hiện đại của phần thông tin

Đánh giá bằng chỉ tiêu: Tính thích hợp của thông tin - ký hiệu A. Các tiêu chí đánh giá:

- Khả năng dễ dàng tìm kiếm
- Số lượng mối liên kết
- Khả năng cập nhật
- Khả năng giao lưu.

d/ Độ hiện đại của phần tổ chức

Đánh giá bằng chỉ tiêu: Tính hiệu quả của tổ chức - ký hiệu E. Các chỉ tiêu đánh giá:

- Khả năng lãnh đạo của tổ chức
- Mức độ tự quản của các thành viên
- Sự nhạy cảm trong định hướng
- Mức độ quan tâm của các thành viên đối với mục tiêu của tổ chức.

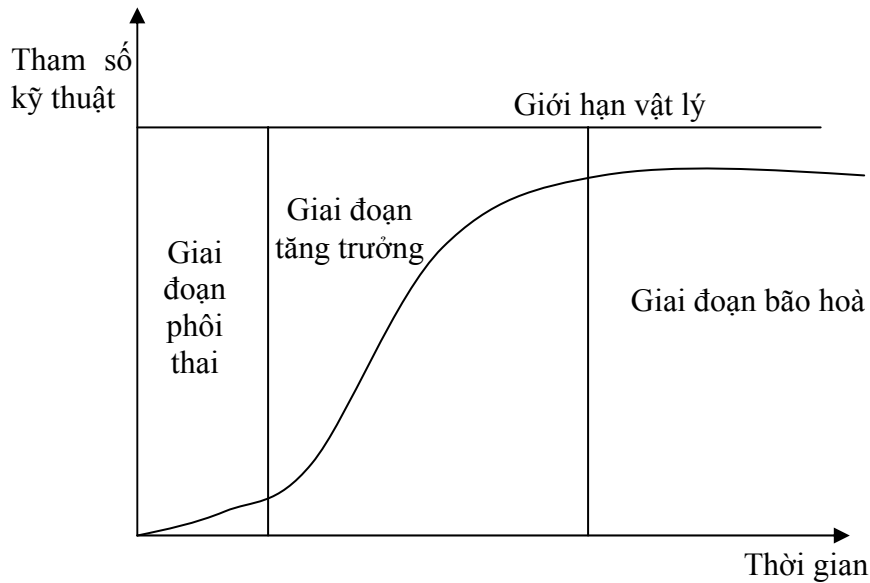
Các tiêu chuẩn trên phải được chi tiết hoá đối với công nghệ cụ thể.

4- Chu trình sống của công nghệ

Sự phát triển của một công nghệ có qui luật biến đổi theo thời gian. Quản lý công nghệ đòi hỏi có sự hiểu biết sâu sắc về chu trình sống của công nghệ, đặc biệt là mối quan hệ của chu trình sống công nghệ với sự tăng trưởng thị trường của nó. Để hiểu rõ chu trình sống công nghệ cần đề cập đến hai đặc trưng khác có liên quan, đó là giới hạn của tiến bộ công nghệ và chu trình sống của sản phẩm.

a/ Giới hạn của tiến bộ công nghệ

Một công nghệ có các tham số thực hiện, biểu hiện một thuộc tính bất kỳ. Ví dụ với động cơ của hơi nước là hiệu suất của chu trình nhiệt, với ô tô là tốc độ tính theo km/h... Tiến bộ công nghệ là sự nâng cao những tham số này. Nếu biểu hiện các tham số thực hiện theo trục y, ứng với thời gian theo trục x, ta có một đường cong có dạng hình chữ S (hình 1.4).



Hình 1.4. Đường cong chữ S của tiến bộ công nghệ

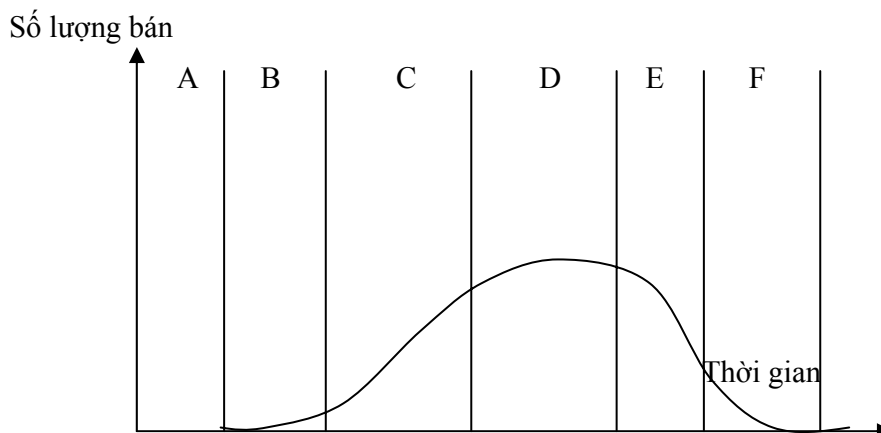
Đường cong của chữ S có thể chia làm ba giai đoạn: giai đoạn phôi thai, giai đoạn tăng trưởng và giai đoạn bão hoà.

Giai đoạn phôi thai đặc trưng bởi sự tăng trưởng tham số thực hiện chậm, tiếp theo, các tham số được cải thiện nhanh nhờ các cải tiến. Giai đoạn bão hoà bắt đầu khi công nghệ đạt đến giới hạn của nó, ví dụ các giới hạn vật lý. Như động cơ hơi nước là giới hạn của hiệu suất chu trình nhiệt.

Đặc trưng chữ S dẫn đến một nhận thức quan trọng “*khi một công nghệ đạt tới giới hạn tự nhiên của nó, nó trở thành công nghệ bão hoà và có khả năng bị thay thế hay loại bỏ*”.

b/ Chu trình sống của sản phẩm

Quy luật biến đổi của khối lượng một sản phẩm bán được trên thị trường theo thời gian được gọi là chu trình sống của sản phẩm. Hình 1.5. biểu thị mối quan hệ chu trình sống sản phẩm với thị trường.



Hình 1.5. Chu trình sống sản phẩm - thị trường

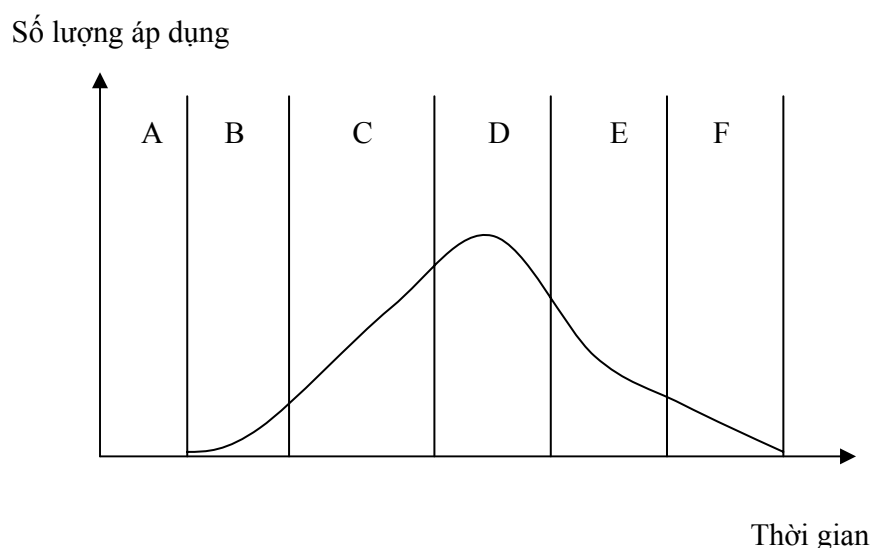
Giai đoạn A biểu thị sự hình thành sản phẩm: ý tưởng thiết kế, triển khai, sản phẩm chưa có trên thị trường, không mang lại lợi nhuận cho Công ty.

Giai đoạn B bắt đầu giới thiệu sản phẩm trên thị trường, đặc trưng của nó là lượng bán chậm.

Sau đó sản phẩm chuyển sang giai đoạn C lượng bán tăng nhanh. Sau đó lượng bán giảm dần (D), xuất hiện sản phẩm mới ưu việt hơn nó (E) và nó bị thay thế - giai đoạn (F).

c/ Chu trình sống của công nghệ và quan hệ với thị trường

Hình 1.6 biểu thị mối quan hệ giữa sự tăng trưởng thị trường của một công nghệ với các giai đoạn trong chu trình sống của nó. Trục x biểu diễn thời gian tồn tại của công nghệ, còn trục y biểu thị khối lượng bán được nó trên thị trường theo sáu giai đoạn: 1) triển khai (A); 2) đưa ra áp dụng (B); 3) tăng trưởng ứng dụng (C); 4) bão hoà (D); 5) bị thay thế (E) và 6) loại bỏ công nghệ (F).



Hình 1.6. Tăng trưởng thị trường tại các giai đoạn khác nhau của chu trình sống công nghệ

Trong giai đoạn A: triển khai công nghệ, thị trường chưa có công nghệ. Trong giai đoạn tiếp theo B, C, D khối lượng công nghệ bán được trên thị trường tuân theo đường cong tiến bộ công nghệ. Nó đặc trưng bởi sự tăng chậm lúc đầu sau đó tăng nhanh rồi bão hoà.

Công nghệ đạt tới đỉnh sau đó bắt đầu giảm (E) và bị thay thế khi có công nghệ mới xuất hiện (F).

d/ Ý nghĩa của chu trình sống công nghệ

+ Trong thời gian tồn tại của một công nghệ, công nghệ luôn biến đổi: về tham số thực hiện của công nghệ; về quan hệ với thị trường...

+ Trong nền kinh tế cạnh tranh, để duy trì vị trí của mình, các công ty phải tiến hành đổi mới sản phẩm, đổi mới quy trình sản xuất và thay thế công nghệ đang sử dụng đúng lúc khi có những thay đổi trong khoa học - công nghệ, trong nhu cầu thị trường.

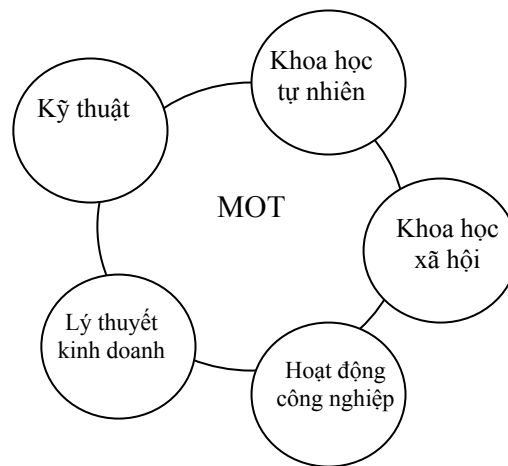
+ Một doanh nghiệp đang sử dụng một công nghệ để tiến hành hoạt động sản xuất hay kinh doanh cần biết nó đang ở giai đoạn nào của chu trình sống. Hiểu biết này rất quan trọng vì nó liên quan đến giá trị của công nghệ, đến thời điểm thay đổi công nghệ, cũng như các hoạt động khác đối với công nghệ. Tuy nhiên xác định chu trình sống của một công nghệ đang hoạt động đòi hỏi phải có được những thông tin có hệ thống về công nghệ, về tiến bộ khoa học - công nghệ liên quan và về thị trường sản phẩm của công nghệ. Ngoài ra, cần nắm vững kiến thức về khoa học dự báo mới xác định được sự phát triển của công nghệ trong tương lai.

1.2. QUẢN TRỊ CÔNG NGHỆ

1.2.1. Khái niệm:

Một số người cho rằng họ có thể hiểu được các thuật ngữ như quản trị nhân sự, quản trị tài chính,..., nhưng không hiểu thuật ngữ quản trị công nghệ (Management of Technology – MOT). Quản trị công nghệ là quản trị kỹ thuật? Quản trị thông tin? Quản trị hoạt động R&D? Quản trị hoạt động sản xuất? Quản trị các nhà khoa học, kỹ thuật?...

Theo M. Badawy, khó định nghĩa MOT vì đây là lĩnh vực liên quan đến nhiều ngành: xã hội học, kinh tế học, tâm lý học, toán học, khoa học chính trị, thống kê, quản trị học, lý thuyết hệ thống và nhân chủng học. T. Khalil thì cho rằng MOT liên kết khoa học, kỹ thuật và quản trị (Hình 1.7) và MOT ám chỉ quản trị những hệ thống có khả năng sáng tạo, tiếp nhận và khai thác công nghệ.



Hình 1.7 Bản chất đa ngành của MOT

MOT có thể ở phạm vi quốc gia hoặc phạm vi tổ chức ở tầm quốc gia, MOT tập trung vào: Chính sách phát triển khoa học – công nghệ; tác động của công nghệ kinh tế, xã hội, môi trường; ảnh hưởng của sự thay đổi công nghệ đến con người ...

Người ta có thể đưa ra khái niệm về quản trị công nghệ như sau : “MOT là lĩnh vực kiến thức liên quan đến việc xây dựng và thực hiện các chính sách để giải quyết vấn đề phát triển và sử dụng công nghệ, sự tác động của công nghệ đến xã hội, tổ chức, cá nhân và môi trường. MOT nhằm thúc đẩy đổi mới tạo nên tăng trưởng kinh tế và khuyến khích sử dụng công nghệ một cách

hợp lý vì lợi ích con người. Ngoài ra MOT liên kết những lĩnh vực kỹ thuật, khoa học và quản trị để hoạch định, phát triển và thực hiện năng lực công nghệ nhằm vạch ra và hoàn thành mục tiêu chiến lược và tác nghiệp của tổ chức”.

Ở cấp doanh nghiệp, MOT góp phần vào việc tăng cường vị thế cạnh tranh của doanh nghiệp. Kết quả thăm dò 1500 Tổng giám đốc (CEO) của các doanh nghiệp lớn nhất ở Hoa Kỳ (1987) cho thấy quản trị công nghệ không thoả đáng là nguyên nhân chủ yếu làm hàng hoá của Hoa Kỳ mất lợi thế cạnh tranh trên thị trường thế giới (1/3 số người trả lời cho rằng MOT không thoả đáng là yếu tố quan trọng nhất: 3/4 số người trả lời cho rằng nó là một trong ba yếu tố quan trọng nhất trong chín yếu tố). MOT là một lĩnh vực mang tính chất đa ngành vì nó bao hàm những kiến thức được kết hợp từ lĩnh vực khoa học, kỹ thuật (các ngành khoa học, công nghệ thông tin, công nghệ môi trường ...) và quản trị kinh doanh (quản trị marketing, tài chính, kế toán, kinh tế học, luật kinh doanh ...). Do vậy MOT gắn liền với các chức năng của doanh nghiệp như R &D, thiết kế, sản xuất, marketing, tài chính, nhân sự và thông tin.

1.2.2. Các vấn đề chiến lược và tác nghiệp của MOT

1- Các vấn đề chiến lược

a/ Các khái niệm

*** Khái niệm**

Theo Maidique và Patch, chiến lược công nghệ bao gồm những lựa chọn và kế hoạch mà công ty sử dụng để ứng phó với những đe dọa và cơ hội từ môi trường hoạt động của nó.

Burgelman và Rosenblo cho rằng chiến lược công nghệ bao gồm những quyết định của công ty về lựa chọn công nghệ, về năng lực công nghệ, về cung cấp vốn cho phát triển công nghệ.

Mặc dù có sự khác nhau, hai định nghĩa trên đều ám chỉ rằng:

- Chiến lược công nghệ là kế hoạch dài hạn, nó hướng dẫn doanh nghiệp phân bổ các nguồn lực cho công nghệ và sử dụng công nghệ.
- Chiến lược công nghệ bao trùm nhiều lĩnh vực liên quan đến công nghệ.

*** Các lĩnh vực của chiến lược công nghệ.**

- Triển khai công nghệ vào chiến lược sản phẩm - thị trường của doanh nghiệp để giúp doanh nghiệp đạt được lợi thế cạnh tranh dựa trên công nghệ.
- Sử dụng công nghệ rộng rãi hơn trong các hoạt động khác nhau thuộc chuỗi giá trị (Value chain) của doanh nghiệp.
- Phân bổ nguồn lực cho các lĩnh vực khác nhau của công nghệ.
- Thiết kế các cơ cấu tổ chức cho bộ phận chịu trách nhiệm về công nghệ và áp dụng các kỹ thuật quản trị để quản trị công nghệ.

b/ Các yếu tố ảnh hưởng đến chiến lược công nghệ

*** Yếu tố bên ngoài.**

- Sự phát triển công nghệ :

Sự phát triển công nghệ ảnh hưởng đến năng lực công nghệ và năng lực công nghệ lại ảnh hưởng đến chiến lược công nghệ. Những khía cạnh của sự phát triển công nghệ bao gồm:

- Công nghệ phát triển theo đường cong chữ S

- Có ảnh hưởng qua lại giữa sự phát triển của công nghệ sản phẩm và sự phát triển của công nghệ quá trình.
- Sự xuất hiện của những công nghệ mới.
- Công nghệ mới có khả năng cải thiện hoạt động kinh doanh hoặc ngược lại.
- Những yếu tố về tổ chức ảnh hưởng lớn đến sự thay đổi công nghệ.

- Bối cảnh của ngành :

Bối cảnh của ngành ảnh hưởng đến chiến lược công nghệ của doanh nghiệp, nó gồm những khía cạnh quan trọng sau:

- Cơ cấu ngành, có thể được hiểu về phương diện 5 lực lượng cạnh tranh (five forces). Công nghệ có thể ảnh hưởng đến 5 lực lượng này, nhưng ngược lại sự tương tác giữa chúng sẽ quyết định năng lực công nghệ.
- Những chính sách của ngành liên quan đến đổi mới công nghệ
- Các nguồn lực bổ sung cần thiết để thương mại hoá công nghệ mới
- Sự xuất hiện của những kiểu dáng nổi bật nhất (dominant design).
- Sự áp dụng những công nghệ đặc thù
- Sự xuất hiện những tiêu chuẩn của ngành
- Những khía cạnh xã hội của việc phát triển ngành.

* Yếu tố bên trong.

- Những hành động có tính chiến lược của doanh nghiệp

Những hành động có tính chiến lược thể hiện mức độ vững vàng của doanh nghiệp trước những thay đổi của môi trường bên ngoài. Theo Cooper và Schendel, đối với những doanh nghiệp đã hoạt động ổn định, khi đương đầu với những đe dọa của công nghệ mới, các doanh nghiệp này thường tăng cường đầu tư để cải tiến những công nghệ tiên tiến hơn là chuyển sang việc sử dụng công nghệ mới. Doanh nghiệp cũng có thể tham gia vào lãnh vực kinh doanh mới. Những việc này thường xuất phát từ nỗ lực phát triển công nghệ.

- Bối cảnh tổ chức

Bối cảnh của tổ chức phản ánh phương pháp quản trị và văn hoá của doanh nghiệp. Văn hoá của doanh nghiệp có thể phụ thuộc vào những năng lực đặc biệt của doanh nghiệp - những năng lực này xuất phát từ khoa học (thí dụ doanh nghiệp dược), xuất phát từ kỹ thuật (thí dụ doanh nghiệp ngành bán dẫn), xuất phát từ sản xuất (thí dụ doanh nghiệp Nhật); hoặc phụ thuộc vào quá trình phát triển sản phẩm của doanh nghiệp – theo phương pháp sức đầu công nghệ hay phương pháp sức kéo thị trường.

c/ Phân loại chiến lược

* Chiến lược dẫn đầu

- Chấp nhận một tư thế tiến công về công nghệ.
- Hoạt động R&D mạnh.
- Nguồn tài chính mạnh.

* Chiến lược theo sau.

- Trở thành người thứ hai, thứ ba đi vào thị trường.

- Sản phẩm, quá trình được cải tiến dựa theo phiên bản đầu tiên.
- Để thành công phải có năng lực công nghệ mạnh.

* Chiến lược bắt chước.

- Thường đi vào thị trường muộn, khi thị trường ở vào giai đoạn tăng trưởng chậm hoặc chín muồi.
- Có lợi thế cạnh tranh về chi phí thấp, sản phẩm có những chức năng được ưa chuộng và thường nhắm vào thị trường lớn.

* Chiến lược phụ thuộc.

- Tham gia một ít hoặc không tham gia vào R&D.
- Phụ thuộc vào khách hàng.
- Dựa vào công nghệ của doanh nghiệp khác.

* Chiến lược truyền thống.

- Không tiến hành bất cứ hoạt động R&D nào.
- Thích hợp với các doanh nghiệp thuộc nghề thủ công.

* Chiến lược cơ hội.

- Đáp ứng nhanh chóng những cơ hội thị trường đối với sản phẩm thời trang có đời sống ngắn.
- Bắt chước là cương lĩnh của người cơ hội.

d/ Liên kết chiến lược công nghệ và chiến lược kinh doanh.

* Vai trò chiến lược công nghệ trong hoạch định kinh doanh.

Chiến lược công nghệ phải được xác định trong bối cảnh bao quát của hoạch định kinh doanh vì công nghệ chỉ là một thành phần của hệ thống kinh doanh.

Vai trò cơ bản của chiến lược công nghệ trong hoạch định kinh doanh là đặt ra 3 câu hỏi:

- Trong tương lai, doanh nghiệp sẽ tham gia vào những hoạt động kinh doanh nào?
- Vị thế của doanh nghiệp phải như thế nào ?
- Những hoạt động nghiên cứu, sản xuất và Marketing nào là cần thiết để đạt được vị thế này?

Nếu dựa vào chuỗi giá trị của doanh nghiệp thì vai trò của chiến lược công nghệ trong hoạch định kinh doanh là nhận dạng những tác động tiềm tàng của sự thay đổi công nghệ lên bất kỳ bộ phận nào của chuỗi giá trị.

* Xây dựng chiến lược công nghệ để tạo lợi thế cạnh tranh

M.Porter đề nghị một phương pháp chung để tiến hành như sau :

- Nhận dạng tất cả các công nghệ trong chuỗi giá trị của doanh nghiệp.
- Nhận dạng các công nghệ có liên quan trong các ngành công nghiệp khác.
- Xác định sự thay đổi then chốt.
- Xác định những công nghệ và những thay đổi công nghệ có vai trò quan trọng đối với lợi thế cạnh tranh.

- Đánh giá năng lực của doanh nghiệp đối với những công nghệ quan trọng và ước lượng chi phí của việc cải tiến công nghệ.
- Lựa chọn chiến lược công nghệ để tăng cường chiến lược cạnh tranh.
- củng cố chiến lược công nghệ trong từng đơn vị của công ty.

2- Các vấn đề tác nghiệp trong quản trị công nghệ là :

- Phát sinh ý tưởng và khái niệm.
- Dự báo
- Đánh giá
- Đổi mới
- Chuyển giao công nghệ.
- Đầu tư cho R&D.
- Liên kết công nghệ, sản phẩm và thị trường.

3- Những thách thức và trở ngại trong MOT

a/ Thách thức :

MOT trong ngành công nghệ cao đối mặt với một số thách thức sau:

- Quan hệ nghịch chiều giữa năng lực công nghệ và giá của sản phẩm trong một số ngành công nghiệp, thí dụ những sản phẩm kỹ thuật số .
- Chu kỳ sống của sản phẩm rất ngắn làm cho kế hoạch dài hạn ít có ý nghĩa.
- Chi phí ban đầu cho Marketing của một số sản phẩm rất cao.
- Sự thay đổi công nghệ có thể phá vỡ chiến lược sản phẩm.
- Khó khăn trong việc định giá sản phẩm.

b/ Trở ngại :

Những trở ngại làm cho quản trị công nghệ kém hiệu quả được xem xét ở khía cạnh tác nghiệp và chiến lược.

- Về mặt tác nghiệp, những trở ngại này thể hiện qua những hoạt động, chức năng và quyết định quản trị trong doanh nghiệp làm cho việc sử dụng các nguồn lực không được tối ưu về mặt chiến lược của công ty, tư duy chiến lược, vai trò của công nghệ trong việc xây dựng chiến lược công ty, mối quan hệ giữa các chức năng R&D, kỹ thuật, sản xuất và marketing.
- Sai lầm chiến lược trong quản trị công nghệ :
 - + Hiểu không đầy đủ về bản chất và mục đích của MOT.
 - + Tầm nhìn và sự lãnh đạo của ban quản trị cấp cao không phù hợp.
 - + Những hoạt động về mặt tổ chức thì yếu kém.

CHƯƠNG 2: ĐÁNH GIÁ CÔNG NGHỆ VÀ NĂNG LỰC CÔNG NGHỆ

2.1. ĐÁNH GIÁ CÔNG NGHỆ

2.1.1. Cơ sở chung để đánh giá công nghệ.

Đánh giá công nghệ khởi nguồn từ một thực tế là không phải mọi đổi mới công nghệ đều mang lại lợi ích cho xã hội. Ngày nay, nhiều quốc gia coi đánh giá công nghệ như là bước đầu tiên để hoạch định công nghệ nói riêng và hoạch định chính sách kinh tế - xã hội nói chung. Tuy vậy, đánh giá công nghệ lại là một công việc còn mới mẻ đối với Việt nam

1- Khái niệm:

Cho đến nay chưa có một định nghĩa thống nhất về đánh giá công nghệ. Dưới đây là một số định nghĩa về đánh giá công nghệ.

- Đánh giá công nghệ là một dạng nghiên cứu chính sách nhằm cung cấp sự hiểu biết toàn diện về một công nghệ hay một hệ thống công nghệ cho đầu vào của quá trình ra quyết định.
- Đánh giá công nghệ là quá trình tổng hợp xem xét tác động giữa công nghệ với môi trường xung quanh nhằm đưa ra các kết luận về khả năng thực tế và tiềm năng của một công nghệ hay một hệ thống công nghệ.
- Đánh giá công nghệ là việc phân tích định lượng hay định tính các tác động của một công nghệ hay một hệ thống công nghệ đối với các yếu tố của môi trường xung quanh.

2- Quá trình xuất hiện và phát triển của đánh giá công nghệ.

Sau chiến tranh thế giới thứ hai, nhiều công nghệ tiên tiến từ lĩnh vực quốc phòng được chuyển sang dân dụng. Các công nghệ tiên tiến này, một mặt làm ra nhiều của cải tạo nên sự tăng trưởng kinh tế với tốc độ cao, mặt khác gây ô nhiễm nặng nề cho môi trường sống do phần lớn các công nghệ quốc phòng tiêu thụ nhiều nguyên vật liệu và năng lượng. Tác động xấu của công nghệ đến môi trường sống đã làm vỡ mộng nhiều nhà khoa học và chính trị về việc áp dụng các công nghệ hiện đại, đặc biệt gây phản ứng mạnh mẽ trong công chúng. Vào những năm 60, khởi đầu từ Hoa Kỳ, áp lực của quần chúng khiến chính phủ phải xem xét vấn đề gây ô nhiễm của các công nghệ sản xuất, đưa ra các luật lệ để kiểm soát, điều chỉnh và sau đó lập ra cơ quan chuyên theo dõi vấn đề này. Quá trình trên dẫn đến sự hình thành đánh giá công nghệ ở cấp nhà nước.

Khi đánh giá công nghệ chỉ xem xét tác động của công nghệ đến môi trường sống, các chủ doanh nghiệp chỉ áp dụng đánh giá công nghệ như một công cụ để đối phó với chính quyền. Tuy nhiên, đánh giá công nghệ trong giai đoạn này đã có tác dụng thức tỉnh xã hội về hậu quả của thay đổi công nghệ, mặc dù đánh giá công nghệ còn mang tính chất thực nghiệm và chưa có một cơ sở lý luận khoa học.

Giai đoạn tiếp theo, những năm của thập kỷ 70, hoạt động đánh giá công nghệ lan sang Tây Âu, ở Tây Âu các nhà đánh giá công nghệ không chỉ xem xét tác động của công nghệ đối với môi trường sống, mà mong muốn phát triển đánh giá công nghệ như một bộ môn khoa học mới. Xu

hướng này nhằm hướng tới việc ứng dụng các kết quả của đánh giá công nghệ, đồng thời tăng cường tính trung lập về chính trị của nó. Bên cạnh đó, những năm 70 cũng chứng kiến sự xuất hiện của xu hướng đánh giá công nghệ mang sắc thái văn hoá, xã hội, môi trường và cả về chính trị. Kết quả của các phong trào này đã tạo ra một loại cách tiếp cận mới đối với đánh giá công nghệ.

Giai đoạn tiếp theo, cuối những năm 70, đầu thập kỷ 80 là giai đoạn thể chế hoá đánh giá công nghệ. Các cơ quan chuyên trách về đánh giá công nghệ được hình thành, như văn phòng đánh giá công nghệ của quốc hội Mỹ (OTA) năm 1976, cơ quan đánh giá công nghệ của Hà Lan (NOTA), chương trình dự báo và đánh giá công nghệ của cộng đồng châu Âu (FASR). Ở một số nước tuy không có cơ quan chính thức chuyên trách về đánh giá công nghệ, nhưng có các nhóm ở các viện khoa học, ở các cơ quan của chính phủ và các phong trào xã hội quan tâm đến đánh giá công nghệ ở quy mô đáng kể.

Từ những năm 80 đến nay, đánh giá công nghệ đã bước vào giai đoạn hoàn thiện. Đánh giá công nghệ bắt đầu có ảnh hưởng đến việc hoạch định chính sách và phát triển công nghệ. Về phương pháp luận, xu hướng chung là chuyển từ các mô hình định lượng và phân tích hệ thống sang cách tiếp cận định tính hướng về mục đích sử dụng, dựa đáng kể vào nghiên cứu tình huống. Việc phát triển mạng lưới quốc tế các nhà nghiên cứu đánh giá công nghệ đã bắt đầu hình thành.

Ngày nay, ở các nước phát triển, đánh giá công nghệ trở thành vấn đề có tính lập pháp và trở thành một bộ phận khoa học. Kỹ thuật đánh giá công nghệ đã được dùng để phân tích hiệu quả trong đổi mới sản phẩm và công nghệ chế tạo ra sản phẩm, trong chính sách kinh doanh, trong lựa chọn địa điểm đầu tư... mà các phương pháp phân tích thị trường, phân tích kinh tế truyền thống không giải quyết được.

3- Mục đích của đánh giá công nghệ.

Ở các nước đang phát triển, đánh giá công nghệ nhằm các mục đích sau:

- Đánh giá công nghệ để chuyển giao hay áp dụng một công nghệ. Để đạt được mục đích này, đánh giá công nghệ phải xác định được tính thích hợp của công nghệ đối với môi trường nơi áp dụng nó.
- Đánh giá công nghệ để điều chỉnh và kiểm soát công nghệ. Thông qua đánh giá công nghệ để nhận biết các lợi ích của một công nghệ, trên cơ sở đó phát huy, tận dụng các lợi ích này, đồng thời tìm ra các bất lợi tiềm tàng của công nghệ để có biện pháp ngăn ngừa, hạn chế, khắc phục.
- Đánh giá công nghệ cung cấp một trong những đầu vào cho quá trình ra quyết định:
 - + Xác định chiến lược công nghệ khi có thay đổi lớn trong chính sách kinh tế - xã hội quốc gia.
 - + Khi quyết định chấp nhận các dự án tài trợ công nghệ của nước ngoài.
 - + Quyết định triển khai một công nghệ mới hay mở rộng một công nghệ đang hoạt động.
 - + Xác định thứ tự ưu tiên phát triển công nghệ của quốc gia trong từng giai đoạn.

4- Các đặc điểm và nguyên tắc trong đánh giá công nghệ.

Đánh giá công nghệ được coi là một dạng nghiên cứu chính sách. Nó có các đặc điểm sau:

- Đánh giá công nghệ liên quan đến rất nhiều biến số, các biến số lại có các thứ nguyên khác nhau. Đó là vì đánh giá công nghệ đề cập đến tất cả các yếu tố môi trường xung quanh công nghệ, bao gồm: kinh tế, xã hội, văn hoá, tài nguyên, dân số, chính trị và pháp lý.
- Phải xem các tác động nhiều bậc, bao gồm trực tiếp và gián tiếp. Ví dụ khi xem xét khía cạnh dân số khi triển khai một công nghệ ở một địa phương: số lượng cán bộ, công nhân viên nhà máy có thể xác định chính xác, song không xác định được thân nhân của họ cùng đến sinh sống...
- Phải xem xét tác động đến nhiều nhóm người trong xã hội. Các nhóm này có các lợi ích khác nhau, đôi khi đối lập nhau đối với một công nghệ cụ thể.
- Đánh giá công nghệ liên quan đến nhiều bộ môn khoa học, vì phải đánh giá mối quan hệ với tất cả các yếu tố mà công nghệ có thể tác động tới.
- Đánh giá công nghệ đòi hỏi phải cân đối nhiều mục tiêu: ngắn hạn, trung hạn, dài hạn. Đa số các công nghệ thường tồn tại tương đối dài, trong thời gian đó các yếu tố của môi trường xung quanh có thể thay đổi nên mức độ tác động của công nghệ có thể tăng, giảm hoặc đổi dấu.
- Đánh giá công nghệ thường phải giải quyết tối ưu nhiều mục tiêu: tối đa các lợi ích, tối thiểu các bất lợi.
- Đánh giá công nghệ mang đặc tính động bởi các tác động qua lại, các yếu tố môi trường xung quanh luôn thay đổi và bản thân công nghệ được đánh giá cũng thay đổi liên tục.

Để đáp ứng các đặc điểm nói trên, quá trình đánh giá cần tuân thủ ba nguyên tắc: toàn diện, khách quan và khoa học.

Nguyên tắc toàn diện yêu cầu đề cập đến tất cả các tác động có thể có của một công nghệ đến môi trường xung quanh, nhằm cung cấp cho người ra quyết định hiểu được toàn bộ các mối tương tác giữa các khía cạnh của vấn đề được đánh giá.

Nguyên tắc khách quan đòi hỏi khi đánh giá cần đề cập đến tất cả các vấn đề mà các nhóm có lợi ích khác nhau quan tâm và cần được trả lời. Cần đề cập đến các quan điểm khác nhau đối với các vấn đề được đánh giá.

Nguyên tắc khoa học đòi hỏi khi đánh giá phải xem xét các yếu tố của bối cảnh xung quanh một công nghệ theo quan điểm động. Phải sử dụng các số liệu thích hợp sẵn có, các kết quả của đánh giá phải có căn cứ khoa học và phải sử dụng ngay được.

5- Sự tương tác giữa công nghệ và môi trường xung quanh.

Sự tương tác giữa công nghệ và các yếu tố của môi trường xung quanh là rất phức tạp vì vậy khi đánh giá công nghệ phải xem xét một loạt các yếu tố. Các tài liệu khác nhau đưa các danh mục yếu tố khác nhau, nhưng chúng có thể được phân thành bảy nhóm như sau:

(1) *Các yếu tố công nghệ.* Các chỉ tiêu liên quan đến khía cạnh kỹ thuật như năng lực, độ tin cậy và hiệu quả; các phương án lựa chọn công nghệ như độ linh hoạt và quy mô; mức độ phát triển của hạ tầng như sự hỗ trợ và dịch vụ.

(2) *Các yếu tố kinh tế.* Các chỉ tiêu phản ánh yếu tố này có thể là tính khả thi về kinh tế (chi phí - lợi ích); cải thiện năng suất (vốn và các nguồn lực khác); tiềm năng thị trường (qui mô, độ co giãn); tốc độ tăng trưởng và độ chuyển dịch cơ cấu kinh tế.

(3) *Các yếu tố đầu vào.* Một công nghệ có thể tác động đến mức độ dồi dào của nguyên vật liệu và năng lượng, tài chính và nguồn nhân lực có tay nghề.

(4) *Các yếu tố môi trường.* Các chỉ tiêu phản ánh yếu tố này bao gồm môi trường vật chất (không khí, nước và đất đai); điều kiện sống (mức độ thuận tiện và tiếng ồn); cuộc sống (độ an toàn và sức khỏe) và môi sinh.

(5) *Các yếu tố dân số.* Một công nghệ có thể tác động đến tốc độ tăng trưởng dân số, tuổi thọ, cơ cấu dân số theo các chỉ tiêu khác nhau, trình độ học vấn và các đặc điểm về lao động (mức thất nghiệp và cơ cấu lao động).

(6) *Các yếu tố văn hoá – xã hội.* Thuộc nhóm yếu tố này có chỉ tiêu như sự tác động đến cá nhân (chất lượng cuộc sống), tác động đến xã hội (các giá trị về mặt xã hội) và sự tương thích với nền văn hoá hiện hành.

(7) *Các yếu tố chính trị - pháp lý.* Một công nghệ có thể được chấp nhận về mặt chính trị hoặc là không, có thể đáp ứng được đại đa số nhu cầu của dân chúng hoặc là không; và có thể phù hợp hoặc không phù hợp với thể chế và chính sách.

Danh mục các yếu tố thuộc từng nhóm có thể còn dài hơn nữa, phụ thuộc vào từng công nghệ cụ thể. Các yếu tố của môi trường xung quanh được liệt kê ở trên liên tục được thay đổi theo thời gian vì vậy mức độ tác động của công nghệ đối với chúng cũng thay đổi. Điều này đòi hỏi hoạt động đánh giá công nghệ cũng mang tính động không tĩnh tại.

6- Các loại hình đánh giá công nghệ

Sự phân loại đánh giá công nghệ được dựa vào các cơ sở sau đây:

- Mức độ đặc thù của phạm trù được đánh giá, chẳng hạn như đánh giá công nghệ cho một dự án có tính đặc thù cao như xây dựng đập nước;
- Phạm vi của hệ thống được đánh giá, chẳng hạn có thể công nghệ sản xuất ô tô riêng biệt hoặc đánh giá toàn bộ cả hệ thống bao gồm sản xuất ô tô, đường xá, trạm xăng và dịch vụ bảo hành sửa chữa.
- Giới hạn các đặc điểm kỹ thuật cần được đánh giá, chẳng hạn như đối với ô tô có thể chỉ đánh giá hiệu suất sử dụng nhiên liệu hoặc an toàn trong va quệt;
- Phạm vi các loại ảnh hưởng được xem xét, chẳng hạn như môi trường, sức khỏe, xã hội, tâm lý, sinh thái....
- Phạm vi về mặt không gian và thời gian được xem xét ví dụ áp quốc gia, vùng lãnh thổ hoặc ngắn hạn, trung hạn hay dài hạn;
- Mức độ phản ánh dứt khoát với các phương án chính sách cho hệ thống xã hội - kỹ thuật được đánh giá;
- Mức độ “trung lập” khi đánh giá, ví dụ đánh giá để thu thập chứng cứ hỗ trợ cho chính sách đã chọn hoặc để đánh giá hậu quả các chính sách khác nhau;
- Giai đoạn trong vòng đời của công nghệ được đánh giá, chẳng hạn giai đoạn áp dụng (nghiên cứu và triển khai), giai đoạn giới thiệu, giai đoạn tăng trưởng, giai đoạn trưởng thành của công nghệ.

Trên các cơ sở được nêu ở trên, hiện nay có các loại hình đánh giá công nghệ như sau:

a/ Đánh giá công nghệ định hướng vấn đề.

Đặc trưng của loại hình này là xem xét và đánh giá các giải pháp bao gồm các công nghệ cũng như các biện pháp phi kỹ thuật đối với một vấn đề cụ thể. Các giải pháp đó là tập hợp các công nghệ “cứng” và “mềm”.

b/ Đánh giá công nghệ định hướng dự án.

Hình thức này thường được áp dụng khi đánh giá một dự án cụ thể như xây dựng đường cao tốc, siêu thị, đường ống dẫn dầu.... Việc đánh giá dự án thường gắn với một địa bàn cụ thể.

c/ Đánh giá công nghệ định hướng chính sách

Hình thức này rất giống hình thức đánh giá định hướng vấn đề, ngoại trừ một điểm, đó là hình thức này nhấn mạnh nhiều hơn đến các phương án lựa chọn phi công nghệ để đạt được các mục tiêu này, công nghệ chỉ là một trong số các phương án lựa chọn.

d/ Đánh giá công nghệ định hướng công nghệ

Hình thức đánh giá này tập trung sự chú ý vào việc thiết kế phác hoạ một công nghệ cụ thể theo các phương án lựa chọn khác nhau. Hình thức đánh giá này rất thông dụng và thường được sử dụng để làm cơ sở cho các nghiên cứu đánh giá lớn hơn và rộng hơn. Đánh giá công nghệ định hướng công nghệ được chia ra các dạng đánh giá nhỏ hơn tùy thuộc vào đặc tính công nghệ được đánh giá. Cụ thể là:

- Đối với công nghệ vật chất: việc xây dựng và phác hoạ các phương án công nghệ chủ yếu dựa vào các khả năng thực thi về mặt kỹ thuật, các khía cạnh đánh giá về chính sách chỉ đóng vai trò thứ yếu và thường bị loại bỏ.
- Đối với công nghệ quản lý: Việc xây dựng và phác hoạ các phương án công nghệ phụ thuộc nhiều vào khả năng thực thi về mặt xã hội và chính trị, khả năng thực thi về mặt kỹ thuật chỉ đóng vai trò thứ yếu. Việc phác hoạ các phương án lựa chọn công nghệ liên quan chặt chẽ đến các lựa chọn chính sách.
- Đối với công nghệ đang hoạt động: đòi hỏi phải có sự phân tích ảnh hưởng một cách chi tiết và đầy đủ để đáp ứng sự quan tâm của các nhóm người có quyền lợi khác nhau.
- Đối với công nghệ đang xuất hiện: đòi hỏi phải nhấn mạnh hơn đến việc thiết lập và biện minh các tác động chủ yếu nhằm cung cấp cơ sở vững chắc cho các phân tích tác động chi tiết hơn trong tương lai.

2.1.2. Các công cụ và kỹ thuật sử dụng trong đánh giá công nghệ

1- Các công cụ và kỹ thuật

Đánh giá công nghệ không có các công cụ và kỹ thuật riêng, do đây là một bộ môn khoa học còn mới mẻ. Các công cụ dùng trong đánh giá thường được vay mượn từ các ngành khoa học – xã hội và khoa học hệ thống như:

- Phân tích kinh tế
- Phân tích hệ thống
- Đánh giá mạo hiểm
- Phương pháp tổng hợp

Các kỹ thuật có thể sử dụng :

- Phương pháp lấy ý kiến chuyên gia
- Phương pháp mô hình
- Phân tích xu thế
- Phân tích ảnh hưởng liên ngành

Một kỹ thuật phân tích mới cũng đã được sử dụng trong đánh giá công nghệ, đó là phương pháp phân tích kịch bản (Senario analysis). Mỗi kịch bản là một chuỗi các sự kiện được giả thiết xây dựng nhằm mục tiêu tập trung sự chú ý vào các quá trình nhân quả và các thời điểm có tính quyết định. Phương pháp phân tích kịch bản phát sinh từ lý thuyết trò chơi và mô phỏng bằng máy tính được coi là một kỹ thuật mạnh để khảo sát tương tác giữa một thực thể với môi trường xung quanh ở hiện tại và trong tương lai.

a/ Phân tích kinh tế

Phân tích kinh tế là một công cụ chủ yếu khi đề cập đến yếu tố kinh tế của bất kỳ hoạt động nào. Phân tích kinh tế sử dụng trong đánh giá công nghệ bao gồm cả phân tích chi phí - lợi ích và phân tích chi phí - hiệu quả.

- Phân tích chi phí - lợi ích là một phương pháp phân tích định lượng khi tất cả các biến số tác động được quy thành tiền và tính giá trị lợi nhuận ròng hiện tại. Kết quả phân tích của phương pháp này có tính thuyết phục cao, cho kết quả rõ ràng, ví dụ so sánh các dự án công nghệ để triển khai, dự án có giá trị lợi nhuận ròng hiện tại cao nhất được coi là tốt nhất. Tuy nhiên, khi thực hành có thể gặp một số trở ngại, như không phải lúc nào cũng có được các số liệu chính xác, các giá trị của các biến số có được qua tính toán thu, chi trong tương lai.
- Phân tích chi phí và hiệu quả. Đây là phương pháp định tính so sánh chi phí của các phương án công nghệ hoặc của các công nghệ với lợi ích tổng hợp. Chi phí và lợi ích đều không có thứ nguyên.

b/ Phân tích hệ thống

Đây là quá trình nghiên cứu hoạt động hoặc quy trình bằng cách định rõ các mục tiêu của hoạt động hoặc qui trình đó để nâng cao hoạt động và qui trình để thực hiện chúng một cách có hiệu quả nhất. Phân tích hệ thống có lịch sử từ lĩnh vực quân sự, ưu điểm của phương pháp phân tích này là có được một tầm nhìn tổng quát nhưng lại nhấn mạnh quá nhiều vào sự ổn định chứ không phải sự thay đổi, trong khi đó hệ thống công nghệ lại liên tục thay đổi.

c/ Đánh giá mạo hiểm

Việc triển khai một công nghệ hoặc một phương án công nghệ bao giờ cũng bao hàm một mức độ rủi ro nhất định. Phương pháp đánh giá này thiết lập một hệ thống các phương án lựa chọn. Trong đó mỗi phương án liên quan đến một mức độ rủi ro nhất định. Yếu tố quan trọng trong đánh giá mạo hiểm là sự tiếp cận của xã hội nói chung đối với tri thức và thông tin.

d/ Các phương pháp phân tích tổng hợp

Đây là quá trình bao gồm phân tích, tổng hợp và phân tích lại. Các phân tích này tận dụng các thông tin hiện có, phân tích chúng và rút ra kết luận. Các phương pháp này có thể chia ra làm hai nhóm chính là phương pháp tập hợp phân tích (meta- analysis) và phương pháp xử lý nhóm (group – process method).

* Phương pháp tổng hợp phân tích là phương pháp phân tích các bản phân tích. Nó được tiến hành bằng cách thu thập kết quả nghiên cứu của các tác nhân, tập hợp chúng lại và rút ra kết luận chung.

* Phương pháp xử lý nhóm được áp dụng rộng rãi ở giai đoạn thứ hai của lịch sử phát triển đánh giá công nghệ khi người ta muốn lôi kéo sự tham gia của xã hội vào hoạt động đánh giá công nghệ. Các kỹ thuật thường hay sử dụng trong phương pháp xử lý nhóm là:

- Kỹ thuật Delphi: thông qua các cuộc hội thảo lấy ý kiến của các chuyên gia, một thông báo liên quan đến các điều kiện phù hợp để sử dụng công nghệ được đánh giá. Tuyên bố này sau đó được gửi đến các nhà hoạch định chính sách, các nhà chuyên môn và các phương tiện thông tin đại chúng.
- Điều tra xã hội: điều tra sử dụng bản câu hỏi liên quan đến việc sử dụng công nghệ được đánh giá, chất lượng phân tích kết quả điều tra phức thuộc rất nhiều về nhận thức chung của dân chúng về công nghệ được đánh giá.
- Thử nghiệm xã hội: Phương pháp lôi kéo sự tham gia của xã hội ở những nơi công nghệ được triển khai đối với việc đánh giá định tính các tác động của công nghệ đối với cuộc sống hàng ngày của dân chúng, đối với các quan hệ xã hội....

2- Phương pháp phân tích chi phí - lợi ích áp dụng trong đánh giá công nghệ.

Thực chất của phương pháp phân tích chi phí - lợi ích là so sánh giá trị ròng hiện tại của các phương án của một công nghệ hoặc của các công nghệ khác nhau. Giá trị ròng hiện tại được dùng để đo lường mức độ thích hợp của các phương án công nghệ hoặc của các công nghệ. Khi phân tích chi phí - lợi ích (định lượng) tất cả các tác động của công nghệ được quy thành tiền với các tác động tích cực được xem là lợi ích còn các tác động tiêu cực là chi phí. Phân tích chi phí - hiệu quả (định tính) sử dụng các đánh giá chủ quan của các chuyên gia về các tác động không có thứ nguyên của công nghệ.

a/ Phân tích chi phí - lợi ích (định lượng).

Phương pháp này rất thích hợp khi chọn các phương án đầu tư để thay đổi công nghệ và được tiến hành thông qua các bước sau:

Bước 1: Liệt kê các phương án công nghệ [$i = 1, 2, 3, \dots, n$; n là tổng số các phương án công nghệ].

Bước 2: Xác định tất cả các yếu tố chi phí [$j = 1, 2, 3, \dots, m$; m là tổng số các yếu tố chi phí].

Bước 3: Tính tổng chi phí của tất cả các phương án công nghệ hiện tại

$$C_i = \sum_{y=1}^p \sum_{j=1}^m c_{jy}$$

Trong đó :

- C_i là tổng chi phí của phương án công nghệ thứ i được tính theo giá trị hiện tại;
- C_{jy} là chi phí thứ j của phương án công nghệ thứ i trong năm thứ y tính theo giá trị hiện tại
- p là tổng số năm tồn tại của công nghệ theo quy định để tính toán.

Bước 4: Xác định tất cả các yếu tố lợi ích [$j = 1, 2, 3, \dots, k$; k là tổng số các yếu tố lợi ích].

Bước 5: Tính tổng lợi ích của tất cả các phương án công nghệ theo giá trị hiện tại

$$B_i = \sum_{y=1}^p \sum_{j=1}^k b_{jy}$$

Trong đó :

- B_i là tổng lợi ích của phương án thứ i ,
- B_{jy} là lợi ích thứ j của phương án công nghệ thứ i trong năm thứ y .

Bước 6: So sánh chi phí và lợi ích của các phương án công nghệ trên cơ sở giá trị hàng năm hoặc giá trị ròng hiện tại.

Giá trị hàng năm được tính theo công thức sau:

$$V_{iy} = B_{iy} - C_{iy}$$

Trong đó :

- B_{iy} là tổng lợi ích của phương án thứ i trong năm thứ y ;
- C_{iy} là tổng chi phí của phương án thứ i trong năm thứ y .

Giá trị ròng hiện tại và lợi ích đầu tư được tính theo các công thức sau:

$$NPV_i = B_i - C_i$$

$$R_i = \frac{B_i}{C_i}$$

Bước 7: Chọn các phương án công nghệ thích hợp trên cơ sở mục tiêu và ràng buộc. Chỉ tiêu thích hợp đầu tiên có thể căn cứ vào giá trị ròng hiện tại. Tuy nhiên, trong trường hợp tồn tại một số phương án có giá trị ròng hiện tại như nhau thì phương án nào càng có tỷ suất đầu tư cao càng có được ưu tiên lựa chọn trước. Nếu quá trình chọn được tiến hành theo giá trị hàng năm thì phương án nào càng có giá trị hàng năm cao càng được ưu tiên chọn trước.

Bước 8: Điều chỉnh sự lựa chọn ở bước 7 có tính đến các yếu tố phụ thuộc khác mà quá trình tính toán ở trên không bao hàm được. Chẳng hạn, trong quá trình tính toán và lựa chọn đến bước 7 đưa ra một phương án ưu tiên lựa chọn cao nhất là phương án công nghệ phải chuyển giao từ một nước đang có quan hệ thù địch với nước tiến hành đánh giá công nghệ thì phương án này không thể ưu tiên lựa chọn đầu tiên được.

b/ Phân tích chi phí - hiệu quả (định tính).

Phương pháp vừa trình bày ở trên rất thích hợp khi lựa chọn các phương án của một công nghệ để đầu tư. Tuy nhiên khi phải lựa chọn giữa các công nghệ thì rất khó quy thành tiền các tác động của công nghệ. Trong trường hợp này phương pháp định tính lại thích hợp hơn. Phương pháp phân tích chi phí - lợi ích định tính chỉ cần đi qua 7 bước.

Bước 1. Liệt kê các phương án công nghệ hoặc các công nghệ [$i = 1, 2, 3, \dots, n$; n là tổng số các phương án công nghệ].

Bước 2. Lựa chọn các tiêu chuẩn (yếu tố) để đánh giá công nghệ [$j = 1, 2, 3, \dots, m$; m là tổng số các tiêu chuẩn để đánh giá].

Bước 3. Xác định hệ số tầm quan trọng tương đối của từng tiêu chuẩn trên cơ sở ý kiến của các chuyên gia:

$$W_j = \left(\sum_{r=1}^R W_{jr} \right) / R$$

Trong đó :

- W_r là hệ số tầm quan trọng tương đối của yếu tố thứ j theo ý kiến của chuyên gia thứ r ,
- R là tổng số chuyên gia được hỏi ý kiến.

Bước 4: Đánh giá giá trị của từng phương án công nghệ theo từng tiêu chuẩn dựa trên ý kiến của các chuyên gia:

$$V_{ij} = \left(\sum_{r=1}^R v_{jr} \right) / R$$

Trong đó :

- V_{jr} là giá trị của phương án thứ i do chuyên gia thứ r đánh giá theo tiêu chuẩn thứ j .

Bước 5: Tính tổng giá trị của từng phương án công nghệ:

$$V_i = \sum_{j=1}^m W_j V_{ij}$$

Bước 6: Lựa chọn các phương án thích hợp trên cơ sở mục tiêu và ràng buộc: phương án công nghệ nào có kết quả tính toán càng lớn càng được ưu tiên lựa chọn trước.

Bước 7: Điều chỉnh sự lựa chọn ở bước 6 có tính đến các yếu tố khác mà quá trình tính toán ở trên không bao quát được.

2.1.3. Thực hành đánh giá công nghệ.

1- Nội dung tổng quát đánh giá công nghệ.

Hiện nay chưa có một phương pháp chung để đánh giá công nghệ do sự phức tạp, đa dạng của công nghệ. Dưới đây trình bày một cấu trúc gọi là phương pháp luận đánh giá chung do một nhóm nghiên cứu của trường đại học Stanford đề xuất.

Theo phương pháp này có 3 nội dung cơ bản đề cập trong một đánh giá công nghệ, bao gồm : Miêu tả công nghệ (hay vấn đề) và phân tích các phương án lựa chọn; đánh giá tác động và ảnh hưởng; phân tích chính sách.

a/ Miêu tả công nghệ, phân tích các phương án lựa chọn.

Trong nội dung này, bản đánh giá công nghệ cần mô tả các phương án sẽ đánh giá. Vì nội dung mô tả là cơ sở để tiến hành đánh giá các tác động và ảnh hưởng, nên nó phải chi tiết để có thể đo, đánh giá được. Có ba bước phải thực hiện đó là thu thập các dữ liệu liên quan; giới hạn phạm vi đánh giá và phân tích các phương án sẽ đánh giá.

Bước 1 : Thu thập dữ liệu liên quan.

Các dữ liệu có thể thu được qua các kênh khác nhau như phỏng vấn, hội thảo, thăm dò hay từ các trung tâm thông tin tư liệu... Các dữ liệu bao gồm các thông số liên quan đến công nghệ, không đề cập đến các thông tin không liên quan đến việc phân tích các ảnh hưởng.

Bước 2 : Giới hạn phạm vi đánh giá.

Mặc dù đánh giá công nghệ đòi hỏi đảm bảo nguyên tắc toàn diện, nhưng không có nghĩa phải đề cập đến mọi vấn đề liên quan trong một đánh giá công nghệ. Lý do vì những ràng buộc sau :

- Đánh giá công nghệ là một hoạt động mang tính chuyên nghiệp cao, nó đòi hỏi được cấp kinh phí mới có thể tiến hành.

- Đánh giá công nghệ đòi hỏi có các chuyên gia của từng lĩnh vực cần đánh giá, vì vậy nội dung đánh giá tùy thuộc các chuyên gia đủ trình độ ở một lĩnh vực
- Đánh giá công nghệ là đầu vào của quá trình ra quyết định, vì thế nó bị giới hạn về thời gian phải hoàn thành.

Ngoài ra những khía cạnh về kỹ thuật, địa lý, thể chế tổ chức, các cơ cấu giá trị xã hội cũng là những ràng buộc. Để có một hiểu biết toàn diện một vấn đề (một dự án) lớn, rõ ràng phải tiến hành nhiều đánh giá công nghệ.

Bước 3 : Phác hoạ các phương án sẽ đánh giá

Các phương án phải được mô tả chi tiết ở mức cần thiết để có thể đánh giá được.

b/ Dự báo và đánh giá tác động.

Đây là nội dung chính của một bản đánh giá công nghệ. Dựa vào các yếu tố cần đánh giá đã được giới hạn ở trên, có ba bước phải tiến hành :

Bước 1 : Lựa chọn tiêu chuẩn cho mỗi tác động.

Có bảy yếu tố cơ bản tác động tới việc đánh giá công nghệ (Mục 5 phần 2.1.1), do đó cần lựa chọn tiêu chuẩn cho mỗi tác động đó. Ví dụ khi đánh giá một dự án công nghệ về yếu tố công nghệ, tiêu chuẩn đánh giá có thể là độ linh hoạt trong sử dụng công nghệ; hoặc khi đánh giá yếu tố kinh tế, tiêu chuẩn có thể là tính khả thi về kinh tế.

Bước 2 : Đo lường và dự đoán các tác động.

Đối với mỗi tiêu chuẩn thể hiện tác động đến mỗi yếu tố; ví dụ tính khả thi kinh tế của công nghệ xét về yếu tố kinh tế; cần xác định các giá trị thông qua đo lường, tính toán hay dự báo kết quả (trong trường hợp các dự án). Để xác định các giá trị hay kết quả này có thể sử dụng các công cụ trong đánh giá công nghệ.

Bước 3 : So sánh và trình bày ảnh hưởng tác động.

Dựa trên các kết quả và giá trị đã xác định được của mỗi tiêu chuẩn đối với từng yếu tố, tiến hành so sánh với các tiêu chuẩn quy định (nếu có), hoặc trình bày các tác động, ảnh hưởng này để có cơ sở kết luận trong phần phân tích chính sách tiếp theo.

c/ Phân tích chính sách.

Về thực chất đây là phần báo cáo kết quả đánh giá tới cơ quan sử dụng kết quả. Phân tích chính sách có thể thực hiện theo hai mức sau :

Mức 1 : Hình thành phương án được coi là tốt nhất. Thiết lập tổ chức để thực hiện phương án đã nêu.

Mức 2 : Xem xét các vấn đề, các trở ngại còn tiềm tàng. Đề xuất giải pháp mới, có thể nằm ngoài phạm vi đã giới hạn ở trên.

2- Đánh giá công nghệ ở doanh nghiệp.

Ở phạm vi doanh nghiệp, đánh giá công nghệ có thể tiến hành theo trình tự sau :

Bước 1 : Đặt vấn đề.

- Xác định mục đích đánh giá.
- Xác định hoạt động của đối tượng được đánh giá.
- Xác định phạm vi và mục tiêu.

Bước 2 : Khảo sát công nghệ.

- Mô tả các công nghệ liên quan.
- Dự báo xu thế phát triển của các công nghệ liên quan.
- Mô tả công nghệ sẽ đánh giá.

Bước 3 : Dự báo tác động và ảnh hưởng của công nghệ.

- Mô tả các lĩnh vực truyền thống mà công nghệ có thể tác động (môi trường vật chất, tài nguyên...)
- Mô tả cách thức tác động của công nghệ đến lợi thế cạnh tranh (hình thành giá thành, sự khác biệt của sản phẩm)
- Mô tả các tác động khác.
- Mô tả tác động có thể có của công nghệ đến cấu trúc ngành kinh tế.

Bước 4 : Đánh giá các tác động.

- Nêu các chỉ tiêu phản ánh tác động.
- Đo lường, dự báo các tác động công nghệ đối với cơ sở/ ngành kinh tế.
- Đo lường, dự báo các tác động khác (môi trường, xã hội...)

Bước 5 : Đề xuất các giải pháp khắc phục.

- Các giải pháp có thể có.
- Phân tích các giải pháp và hậu quả.

Bước 6 : Chọn giải pháp phù hợp.

- Lựa chọn giải pháp thích hợp.
- Xây dựng kế hoạch thực hiện.

3- Nhận xét thực hành đánh giá công nghệ

Đánh giá công nghệ không chỉ là một bộ môn khoa học, mà nó còn được các nhà thực hành đánh giá công nghệ coi như một dạng nghệ thuật. Đánh giá công nghệ là một quá trình phân tích và đánh giá để giúp các nhà ra quyết định ở tầm vĩ mô lẫn vi mô chứ không chỉ là một sản phẩm và nó không bị ràng buộc trong những phương pháp hay mô hình cứng nhắc.

Việc vận dụng các công cụ và kỹ thuật trong đánh giá công nghệ phụ thuộc rất nhiều vào sự nhạy cảm và hiểu biết của người thực hành đánh giá. Giá trị của một đánh giá công nghệ còn phụ thuộc vào môi trường, chính trị, văn hoá và xã hội cụ thể.

Ngày nay, đánh giá công nghệ đã được khẳng định là một công cụ tích cực giúp cho các nước đang phát triển tận dụng những lợi thế của các nước đi sau nhằm tận dụng tối đa các lợi thế và hạn chế đến mức tối thiểu những bất lợi khi áp dụng công nghệ, dù đó là công nghệ nội sinh hay công nghệ nhập ngoại.

2.2. ĐÁNH GIÁ NĂNG LỰC CÔNG NGHỆ.

2.2.1. Năng lực công nghệ

1- Khái niệm

Đối với các nước đang phát triển, phát triển công nghệ chủ yếu tập trung vào nhập khẩu công nghệ nước ngoài. Chuyển giao công nghệ trong tình hình như vậy làm phát sinh nhiều vấn

đề : giá công nghệ quá cao; công nghệ không phù hợp với nguồn lực, điều kiện và mục tiêu; phụ thuộc vào công nghệ nước ngoài ... dẫn đến việc sử dụng công nghệ kém hiệu quả. Từ thực tế như vậy, các nước đang phát triển nhận thấy cần phải xây dựng và phát triển năng lực công nghệ quốc gia (National Technological Capability – NTC).

Đây là nhiệm vụ cơ bản của các nước đang phát triển, không chỉ đơn thuần về mặt kinh tế, mà còn xuất phát từ quan điểm xã hội, vì những tài sản phi vật chất như kỹ năng và kiến thức đóng góp đáng kể vào sự phát triển văn hoá – xã hội của đất nước. Hơn nữa, người ta có thể khẳng định rằng có nguồn tài nguyên lớn mà năng lực công nghệ yếu kém thì không thể đảm bảo cho quá trình phát triển. Năng lực công nghệ quốc gia là một vấn đề phức tạp, đã có nhiều tác giả nghiên cứu. Theo Lall, “ *Năng lực công nghệ quốc gia (ngành, cơ sở) là khả năng của một nước triển khai các công nghệ hiện có một cách có hiệu quả và ứng phó được với những thay đổi công nghệ.*” Theo định nghĩa này có hai mức hoạt động phát triển công nghệ, cũng là hai cơ sở để phân tích năng lực công nghệ, đó là :

- Sử dụng có hiệu quả công nghệ có sẵn.
- Thực hiện đổi mới công nghệ thành công.

Khái niệm này cũng đã khái quát được hai mặt cơ bản của năng lực công nghệ mà nhiều chuyên gia đã đề cập là khả năng đồng hoá công nghệ và khả năng phát triển công nghệ nội sinh

Vào những năm 1960, các nghiên cứu tập trung vào những vấn đề liên quan đến chuyển giao công nghệ nhằm mục đích mang lại nhiều lợi ích cho các nước nhập công nghệ. Trong giai đoạn này, năng lực công nghệ được hiểu là năng lực quản lý hoạt động chuyển giao công nghệ.

Vào cuối những năm 1970 và vào những năm 1980, một số tác giả cho rằng mặc dù các nước đang phát triển phụ thuộc vào công nghệ nước ngoài nhưng cũng có thể tạo được một nền tảng công nghệ (bao gồm phương tiện, kỹ năng, kiến thức và tổ chức) hoặc có thể tạo được một năng lực công nghệ. Do vậy, các nghiên cứu chuyển sang các vấn đề liên quan đến công nghệ sau khi đã được nhập. Như vậy vào những năm 1980, năng lực công nghệ ở các nước đang phát triển được hiểu rộng hơn và có liên quan đến năng lực của doanh nghiệp trong việc mua, hấp thụ, sử dụng, thích nghi, cải tiến và đổi mới công nghệ.

Vào những năm 1990, năng lực công nghệ được nghiên cứu sâu hơn vì một số lý do sau :

- Năng lực công nghệ quốc gia là yếu tố quyết định mức độ thành công của các chiến lược phát triển công nghiệp, đa dạng hoá và xuất khẩu.
- Năng lực công nghệ ở cấp doanh nghiệp được nâng cao sẽ giúp doanh nghiệp giảm được chi phí trong việc mua và hấp thụ công nghệ, tăng cường năng lực cạnh tranh.

2- Phân loại năng lực công nghệ.

a/ Phân loại của Fransman

Theo Fransman năng lực công nghệ liên quan đến năng lực của doanh nghiệp để tiến hành các hoạt động nhằm biến đổi đầu vào thành đầu ra. Năng lực công nghệ gồm những loại năng lực sau:

- Năng lực tìm kiếm và lựa chọn công nghệ để nhập.
- Năng lực hấp thụ và sử dụng thành công công nghệ nhập.
- Năng lực thích nghi và cải tiến công nghệ nhập.
- Năng lực đổi mới công nghệ.

b/ Phân loại của S. Lall

Lall cho rằng năng lực công nghệ của doanh nghiệp được phản ánh bởi năng lực tổng hợp để thực hiện những nhiệm vụ trong chuỗi hoạt động “mua - sử dụng – thích nghi - cải tiến”. Lall chia năng lực công nghệ ở cấp doanh nghiệp làm các loại như sau:

- Năng lực chuẩn bị đầu tư: bao gồm năng lực phân tích sơ bộ lợi ích của đầu tư, phân tích chi tiết dự án, tìm kiếm công nghệ, mua công nghệ và nghiên cứu kỹ thuật.
- Năng lực thực hiện dự án: gồm năng lực để thực hiện các công việc như: thiết kế kỹ thuật, xác định các loại thiết bị cần phải có, tìm mua và thử nghiệm; xây dựng, lắp đặt; giám sát dự án; đào tạo vận hành...
- Năng lực thực hiện các công việc về công nghệ sản phẩm (Product Technology): bao gồm năng lực thiết kế, cải tiến và đổi mới sản phẩm.
- Năng lực thực hiện các công việc về công nghệ quá trình (Process Technology): gồm năng lực đảm bảo quá trình hoạt động hiệu quả, năng lực thay đổi, cải tiến và đổi mới quá trình.
- Năng lực lập kế hoạch tổng thể và điều hành sản xuất.
- Năng lực chuyển giao công nghệ: gồm năng lực hỗ trợ kỹ thuật, cấp license, xây dựng nhà máy theo hợp đồng chìa khoá chao tay, cung cấp các dịch vụ.
- Năng lực đổi mới về tổ chức để phát triển công nghệ: tăng thêm quyền tự trị và quản lý tài chính cho bộ phận chịu trách nhiệm về công nghệ, đưa thêm cán bộ kỹ thuật vào ban quản trị cấp cao, truyền bá thông tin công nghệ khắp các bộ phận của doanh nghiệp, tạo các mối quan hệ với bên ngoài như các nhà cung cấp công nghệ, các trường đại học, các hiệp hội công nghiệp ...

c/ Phân loại của viện nghiên cứu phát triển Thái Lan (TDRI):

Theo TDRI, năng lực công nghệ của một doanh nghiệp là năng lực tiến hành các hoạt động liên quan đến công nghệ hoặc những hoạt động nhằm áp dụng tri thức một cách có hệ thống biến đổi đầu vào thành đầu ra. Có bốn năng lực loại công nghệ chủ yếu:

- Năng lực tiếp nhận: bao gồm năng lực tìm kiếm, đánh giá, đàm phán, mua bán, chuyển giao, thiết kế nhà xưởng, lắp đặt các phương tiện sản xuất.
- Năng lực vận hành: gồm năng lực thao tác, bảo dưỡng, đào tạo, quản lý, kiểm tra chất lượng...
- Năng lực thích nghi: gồm tiếp thu kiến thức, hấp thụ công nghệ, thích nghi và cải tiến sản phẩm và quá trình.
- Năng lực đổi mới: gồm R&D, đổi mới sản phẩm và quá trình.

Ngoài các phân loại nói trên đây còn nhiều cách phân loại các năng lực công nghệ của các tác giả khác. Dựa vào những phân loại đã có, người ta đưa ra một phân loại khác vừa khắc phục được nhược điểm của những phân loại trước đây vừa bổ sung thêm năng lực mới. Theo cách phân loại này, năng lực công nghệ gồm 4 loại: năng lực vận hành, năng lực giao dịch công nghệ, năng lực đổi mới và năng lực hỗ trợ.

- Năng lực vận hành:

Năng lực vận hành giúp doanh nghiệp tiến hành hoạt động sản xuất có hiệu quả, gồm những năng lực sau:

- + Năng lực sử dụng hiệu quả thiết bị và nhà máy hiện có.
- + Năng lực hoạch định và điều hành sản xuất.
- + Năng lực sửa chữa và bảo hành máy móc, thiết bị.
- + Năng lực thay đổi nhanh chuyển sang các moden sản phẩm mới.
- + Năng lực sử dụng các hệ thống thông tin và điều khiển dựa trên máy tính

- Năng lực giao dịch công nghệ

Năng lực này giúp doanh nghiệp hoạch định và thực hiện có hiệu quả các hoạt động chuyển giao công nghệ, bao gồm:

- + Năng lực xác định nhu cầu công nghệ và lập luận chứng cho việc giao dịch.
- + Năng lực tìm kiếm, đánh giá và lựa chọn đối tác.
- + Năng lực lựa chọn phương thức chuyển giao công nghệ.
- + Năng lực đàm phán.

- Năng lực đổi mới

Thuật ngữ đổi mới (Innovation) ở đây ám chỉ đổi mới dựa trên công nghệ (Technology – based Innovation) hay đổi mới công nghệ (Technological Innovation).

Năng lực đổi mới là năng lực giúp doanh nghiệp thực hiện các đổi mới về công nghệ và áp dụng vào sản xuất nhằm thúc đẩy hoạt động kinh doanh hiện tại, tạo ra những hoạt động kinh doanh mới và khai thác các cơ sở công nghệ mới. Năng lực đổi mới gồm các năng lực như sau:

- + Năng lực bắt trước công nghệ hấp thu được
- + Năng lực đổi mới sản phẩm.
- + Năng lực đổi mới quá trình.
- + Năng lực đổi mới ứng dụng.
- + Năng lực đổi mới hệ thống (đưa ra những hệ thống mới thông qua việc tích hợp nhiều hệ thống phụ và bao gồm những đổi mới sản phẩm, quá trình và ứng dụng)

- Năng lực hỗ trợ

Ba loại năng lực chủ yếu của doanh nghiệp là năng lực vận hành, giao dịch công nghệ và đổi mới vừa được đề cập ở phần trên. Tuy nhiên, để củng cố phát triển và phối hợp các năng lực này cần phải có thêm năng lực hỗ trợ. Năng lực hỗ trợ gồm các loại sau:

- + Năng lực xây dựng chiến lược phát triển dựa trên công nghệ.
- + Năng lực thăm dò và báo thị trường.
- + Năng lực hoạch định và thực hiện dự án.
- + Năng lực tiếp cận có hiệu quả các nguồn nguyên liệu.
- + Năng lực tìm được nguồn cung cấp vốn.
- + Năng lực hoạch định và thực hiện chương trình phát triển nguồn nhân lực.

2.2.2. Đánh giá năng lực công nghệ

1- Khái niệm

Năng lực công nghệ là kết hợp của những quan hệ, tương tác giữa các tổ chức, khả năng về nguồn lực và các nhóm lợi ích, thể hiện sự đa dạng của các yếu tố như:

- Khả năng điều hành quá trình sản xuất.
- Khả năng của cơ sở hạ tầng phục vụ cho phát triển công nghệ.
- Khả năng đóng góp của các nguồn lực.
- Khả năng liên kết giữa các tác nhân thúc đẩy sự phát triển của các thành phần công nghệ.
- Lực lượng lao động lành nghề.
- Hàm lượng công nghệ của các sản phẩm ...

Như vậy đánh giá năng lực công nghệ rất phức tạp và cần phải đánh giá được các yếu tố cơ bản của năng lực công nghệ là năng lực hấp thụ, thích nghi, cải tiến công nghệ nhập và năng lực đổi mới công nghệ.

Có thể dựa vào phương pháp luận của “Technology Atlas Project” do APCTT thực hiện để đánh giá năng lực của công nghệ. Việc đánh giá này có thể tiến hành ở cấp quốc gia, ngành hoặc doanh nghiệp.

Đánh giá năng lực công nghệ cấp quốc gia, cấp ngành nhằm mục đích :

- Giúp cho việc hoạch định chiến lược phát triển công nghệ và chính sách công nghệ.
- Bằng các phương pháp luận và phương pháp tính toán hợp lý xác định mặt mạnh, mặt yếu của cơ sở, của ngành, quốc gia so với quốc gia khác trong khu vực và so với các nước khác trên thế giới từ đó trong kế hoạch phát triển có biện pháp và đối sách cho phù hợp.
- Xác định được trạng thái công nghệ của cơ sở, chủ yếu về trình độ công nghệ và năng lực nội sinh để hoạt động.

2- Các bước cơ bản để đánh giá năng lực công nghệ ngành công nghiệp (hay ngành kinh tế)

Bước 1: Giới thiệu và đánh giá tổng quan về ngành công nghiệp hay ngành kinh tế.

- Giới thiệu vị trí của ngành so với các ngành kinh tế khác trong nước.
- Giới thiệu khả năng và thành tựu của ngành.

Bước 2: Đánh giá định tính năng lực công nghệ

- Đánh giá định tính năng lực công nghệ của ngành (có số liệu tham khảo so sánh với một số nước)
- Đánh giá khả năng đồng hoá công nghệ nhập
- Đánh giá khả năng phát triển công nghệ nội sinh

Bước 3: Đánh giá nguồn tài nguyên

- Giới thiệu toàn cảnh nguồn lực tự nhiên, đặc biệt có số liệu đối chiếu nguồn lực tự nhiên lớn, như: Khoáng sản, nhiên liệu v.v...
- Có số liệu để so sánh nguồn lực tự nhiên của quốc gia so với toàn cầu, hay nguồn lực so đầu người.

Bước 4: Đánh giá nguồn nhân lực

- Giới thiệu bảng phân tích nguồn nhân lực

- Giới thiệu phân bố kỹ năng, kỹ xảo, tay nghề và cơ cấu lực lượng lao động theo các giai đoạn chuyển đổi.

Bước 5: Đánh giá cơ sở hạ tầng

- Đánh giá, xem xét cường độ các pha của chuỗi phát triển các thành phần công nghệ.
- Đánh giá hiệu quả tương tác giữa các tác nhân thúc đẩy và các pha của chuỗi phát triển.
- Đánh giá cường độ liên kết của cơ sở hạ tầng và các đơn vị sản xuất.

Bước 6: Đánh giá cơ cấu công nghệ

- Biểu diễn cơ cấu công nghệ ngành dưới dạng biểu đồ cực, trong đó độ dài véc tơ sẽ biểu thị giá trị gia tăng, còn góc giữa véc tơ và trục x biểu thị hệ số đóng góp của công nghệ.
- Phân tích cơ cấu công nghệ của ngành trong một số năm, chỉ ra những thay đổi trong năng lực công nghệ.

Bước 7: Đánh giá năng lực công nghệ tổng thể.

Những kết quả thu được ở các bước đánh giá các mặt nhân lực, tài nguyên, cơ sở hạ tầng, cơ cấu công nghệ ở các bước 3, 4, 5 và 6 có thể tổ hợp lại để có một chỉ số năng lực công nghệ tổng thể của ngành.

3- Đánh giá năng lực công nghệ của doanh nghiệp

Khi phân tích, đánh giá năng lực công nghệ của một ngành, một quốc gia không thể tách rời hai bộ phận của năng lực công nghệ đó là trình độ công nghệ và khả năng phát triển công nghệ nội sinh, cho nên khi phân tích, đánh giá năng lực công nghệ của một doanh nghiệp, một công ty càng không thể tách rời hai bộ phận đó.

a/ Theo Atlas công nghệ, phân năng lực phát triển công nghệ nội sinh thì lại xét riêng lẻ theo 4 năng lực đó là :

- Năng lực vận hành, bao gồm

+ Năng lực sử dụng và kiểm tra kỹ thuật, vận hành ổn định dây chuyền sản xuất theo quy trình, quy phạm về công nghệ.

+ Năng lực quản lý sản xuất bao gồm: Xây dựng, kế hoạch sản xuất và tác nghiệp, đảm bảo chất lượng sản phẩm, kiểm soát cung ứng vật tư, đảm bảo thông tin.

+ Năng lực bảo dưỡng thường xuyên thiết bị công nghệ và ngăn ngừa sự cố.

+ Năng lực khắc phục sự cố xảy ra.

- Năng lực tiếp thu công nghệ từ bên ngoài, bao gồm

+ Năng lực tìm kiếm, đánh giá và chọn ra công nghệ thích hợp với yêu cầu của sản xuất kinh doanh.

+ Năng lực lựa chọn hình thức tiếp thu công nghệ phù hợp nhất (liên doanh, licence v.v...).

+ Năng lực đàm phán về giá cả, các điều kiện đi kèm trong hợp đồng chuyển giao công nghệ.

+ Năng lực học tập, tiếp thu công nghệ mới được chuyển giao.

- Năng lực hỗ trợ cho tiếp thu công nghệ, bao gồm:

- + Năng lực chủ trì dự án tiếp thu công nghệ.
- + Năng lực triển khai nguồn nhân lực để tiếp thu công nghệ.
- + Năng lực tìm kiếm, huy động vốn cho đầu tư.
- + Năng lực xác định các thị trường mới cho sản phẩm của mình và đảm bảo đầu vào cần thiết cho sản xuất.

- Năng lực đổi mới công nghệ, bao gồm:

- + Năng lực thích nghi công nghệ được chuyển giao (có những thay đổi mới về sản phẩm, thay đổi nhỏ về thiết kế sản phẩm và nguyên liệu...).
- + Năng lực sao chép (làm lại theo mẫu) có thể có những thay đổi nhỏ về quy trình công nghệ.
- + Năng lực thích nghi công nghệ được chuyển giao bằng thay đổi cơ bản về sản phẩm, về thiết kế sản phẩm và nguyên liệu.
- + Năng lực thích nghi công nghệ được chuyển giao bằng thay đổi cơ bản về quy trình công nghệ.
- + Năng lực tiến hành nghiên cứu và triển khai thực sự, thiết kế quy trình công nghệ dựa trên kết quả nghiên cứu và triển khai.
- + Năng lực sáng tạo công nghệ, tạo ra các sản phẩm hoàn toàn mới.

b/ Phân tích định lượng năng lực công nghệ cơ sở theo Atlas công nghệ.

Cơ sở của phương pháp này là tập hợp các kiến thức để nghiên cứu, phân tích, tính toán và xác định giá trị tạo được do đóng góp của công nghệ khi thực hiện hoạt động một công nghệ cụ thể ở một cơ sở cụ thể. Căn cứ vào giá trị tạo được do công nghệ, ta có thể kết luận năng lực công nghệ của cơ sở đó cao hay thấp.

Trong phần này chỉ xét đến việc sử dụng hàm lượng công nghệ gia tăng (TCA) để đánh giá năng lực công nghệ.

$$TCA = TCO - TCI = \lambda \cdot TCC \cdot VA$$

Trong đó

- λ là hệ số môi trường công nghệ mà tại đó hoạt động sản xuất diễn ra (có thể xác định bằng cách cho điểm.)
- VA là giá trị gia tăng, thể hiện kết quả của doanh nghiệp, có thể tính được dễ dàng.
- TCA (Technology content added) : Hàm lượng công nghệ gia tăng ở doanh nghiệp.
- TCC (Technology contribution coefficient) : Hệ số đóng góp của các thành phần công nghệ:
- TCO : Hàm lượng công nghệ của các đầu ra.
- TCI : Hàm lượng công nghệ của các đầu vào.
- TCC là hệ số đóng góp của công nghệ, tính toán khá phức tạp và được xác định bởi hàm hệ số đóng góp của công nghệ.

$$TCC = T^{\beta_t} \times H^{\beta_h} \times I^{\beta_i} \times O^{\beta_o}$$

Trong đó:

- T, H, I, O là hệ số đóng góp của các thành phần của công nghệ.
- T : Hệ số đóng góp của phần kỹ thuật
- H : Hệ số đóng góp của phần con người
- I : Hệ số đóng góp của phần thông tin
- O : Hệ số đóng góp của phần tổ chức
- $\beta_t, \beta_h, \beta_i, \beta_o$: Cường độ đóng góp của các thành phần công nghệ tương ứng. Cường độ đóng góp của một thành phần công nghệ thể hiện tiềm năng của thành phần công nghệ đó trong việc nâng cao giá trị của hàm hệ số đóng góp TCA

Qua hàm hệ số trên ta thấy, tất cả các thành phần công nghệ đều có mặt đồng thời trong bất kỳ công đoạn nào và luôn bổ sung, tương tác lẫn nhau. Cho nên hệ số đóng góp của công nghệ là tích của các hệ số thành phần, mỗi hệ số được gán một số mũ tương ứng thể hiện cường độ đóng góp của thành phần đó trong hệ số đóng góp chung.

Các giá trị T, H, I, O được chuẩn hoá giữa 0 và 1 trước khi đưa vào biểu thức. Các số mũ, được xác định theo phương pháp so sánh tầm quan trọng từng đôi một và lập thành ma trận sau đó phân tích theo giá trị riêng.

$$0 < T, H, I, O \leq 1.$$

$$\beta_t + \beta_h + \beta_i + \beta_o = 1$$

Các bước xác định TCC:

Bước 1: Mô tả quá trình sản xuất

Phân tích dây truyền sản xuất để thấy được các giai đoạn của quá trình. Thí dụ các giai đoạn cơ bản trong nhà máy liên hợp gang – thép: thiêu kết, luyện cốc, luyện gang, luyện thép, đúc, cán và gia công tinh.

Bước 2: Đánh giá mức độ tinh vi của các thành phần công nghệ

Có thể sử dụng thang điểm từ 1 đến 9 theo cấp độ phức tạp (hay độ nâng cao từ thấp đến cao). Sự chong lẩn điểm giữa hai cấp liên tiếp chỉ ra rằng trong thực tiễn, ranh giới rõ ràng giữa hai cấp kề nhau là không thực hiện được Cách cho điểm được tiến hành như sau:

- Thu thập các thông tin cần thiết về 4 thành phần công nghệ
- Xác định các đối tượng chính của thành phần T và H cần đánh giá. Thí dụ trong nhà máy liên hợp gang – Thép, thành phần T có thể là xưởng thiêu kết quặng, xưởng luyện cốc, lò cao, lò luyện thép, xưởng đúc và xưởng cán thép. Thành phần H có thể bao gồm công nhân, đốc công, nhà quản trị, nhà nghiên cứu và phát triển. Riêng đối với thành phần I và O, việc đánh giá được thực hiện ở cấp công ty.
- Xác định giới hạn trên và dưới của mức độ tinh vi. Sau khi có điểm thành phần T và H theo từng mức độ tinh vi (bảng 2.1), xem các thành phần này của các nhà máy thuộc mức độ tinh vi nào để tính giới hạn trên và dưới, thí dụ ở bảng 2.2 và 2.3. Gọi các giới hạn này của đối tượng i thuộc thành phần T và UT_i và LT_i , của đối tượng j thuộc thành phần H là Uh_j và LH_j . Vì mức độ tinh vi của thành phần I và O được đánh giá ở cấp công ty nên giới hạn trên và dưới được gọi là UI, LI và UO, LO. Các thành phần I và O vẫn cho điểm tương tự.

Phần kỹ thuật (T)	Phần con người (H)	Phần thông tin (I)	Phần tổ chức (O)	Điểm
Thủ công	Vận hành	Thông tin báo hiệu	Đứng được	1.2.3
Có động lực	Lắp ráp	Thông tin mô tả	Đứng vững	2.3.4
Vận năng	Sửa chữa	Thông tin để lắp đặt	Mở mang	3.4.5
Chuyên dùng	Sao chép	Thông tin để sửa chữa	Bảo toàn	4.5.6
Tự động	Thích nghi	Thông tin để thiết kế	Ổn định	5..7
Tự động có máy tính	Cải tiến	Thông tin để mở rộng	Nhìn xa	6.7.8
Tổ hợp cao	Đổi mới	Thông tin để đánh giá	Dẫn đầu	7.8.9

Bảng 2.1. Mức độ tinh vi của thành phần T,H,I,O và điểm tương ứng

Thành phần T	Mức độ tinh vi	Giới hạn dưới	Giới hạn trên
Thiên kết	Tự động	5	7
Lò cốc	Tự động	5	7
Lò cao	Máy tính hoá	6	8
Luyện thép	Máy tính hoá	6	8
Đúc	Máy tính hoá	6	8
Cán	Máy tính hoá	6	8

Bảng 2.2: Xác định giới hạn trên và dưới của thành phần T

Thành phần H	Mức độ tinh vi	Giới hạn dưới	Giới hạn trên
Công nhân	Lắp đặt	2	4
Đốc công	Mô phỏng	4	6
Nhà quản trị	Thích nghi và cải tiến	5	7
Nhà nghiên cứu và phát triển	Đổi mới	7	9

Bảng 2.3. Xác định giới hạn trên và dưới của thành phần H.

Bước 3. Trình độ hiện đại của các thành phần công nghệ.

Sử dụng các tiêu chuẩn để đánh giá từng thành phần (thang điểm từ 0 đến 10). Điểm được tính bằng các biểu thức sau:

- Đối tượng i của thành phần T :

$$ST_i = \frac{1}{10} \left[\frac{\sum t_{ik}}{k_t} \right], \quad k = 1, 2, 3, \dots, k_t$$

Trong đó t_{ik} là điểm ứng với tiêu chuẩn thứ k của đối tượng i của thành phần T

- Đối tượng j của thành phần H :

$$SH_j = \frac{1}{10} \left[\frac{\sum h_{jl}}{l_h} \right], \quad l = 1, 2, 3, \dots, l_h$$

Trong đó h_{jl} là điểm ứng với tiêu chuẩn thứ l của đối tượng j của thành phần H

- Thành phần I :

$$SI = \frac{1}{10} \left[\frac{\sum I_m}{m_i} \right], \quad m = 1, 2, 3, \dots, m_i$$

Trong đó I_m là điểm ứng với tiêu chuẩn thứ m của thành phần I ở cấp công ty

- Thành phần O

$$SO = \frac{1}{10} \left[\frac{\sum O_n}{n_o} \right], \quad n = 1, 2, 3, \dots, n_o$$

Trong đó O_n là điểm ứng với tiêu chuẩn thứ n của thành phần O ở cấp công ty

Bước 4. Xác định đóng góp riêng của các thành phần công nghệ

Trên cơ sở các giới hạn của mức độ tinh vi và điểm của trình độ hiện đại đã được xác định có thể tính được đóng góp riêng của từng thành phần như sau:

$$T_i = \frac{1}{9} [LT_i + ST_i(UT_i - LT_i)]$$

$$H_j = \frac{1}{9} [LH_j + SH_j(UH_j - LH_j)]$$

$$I = \frac{1}{9} [LI + SI(UI - LI)]$$

$$O = \frac{1}{9} [LO_i + SO(UO - LO)]$$

T_i chỉ phần đóng góp ứng với đối tượng i của thành phần T và H_j chỉ phần đóng góp của đối tượng j của thành phần H . Để có được toàn bộ phần đóng góp của T và H ở cấp công ty có thể sử dụng các biểu thức sau:

$$T = \left[\frac{\sum u_i \cdot T}{\sum u_i} \right]$$

$$H = \left[\frac{\sum v_j \cdot H_j}{\sum v_j} \right]$$

u_i có thể là chi phí đầu tư cho đối tượng i của thành phần T và v_j có thể là số lượng người thuộc đối tượng j của thành phần H .

Bước 5: Đánh giá cường độ đóng góp của các thành phần công nghệ (β)

Có thể là sử dụng phương pháp so sánh theo cặp. Lập ma trận so sánh từng cặp dựa vào sự sắp xếp các thành phần công nghệ theo thứ tự về tầm quan trọng (cũng là thứ tự của các β) và dựa vào thang mức độ quan trọng tương đối. Sau khi chuẩn hoá ($\beta_t + \beta_h + \beta_o + \beta_i = 1$) sẽ xác định được giá trị β

Bước 6: Tính hệ số đóng góp của công nghệ (TCC)

Sử dụng các giá trị T, H, I, O và các cường độ đóng góp của các thành phần công nghệ có thể tính được TCC bằng biểu thức:

$$TCC = T^{\beta_t} \cdot H^{\beta_h} \cdot I^{\beta_i} \cdot O^{\beta_o}$$

Vì tất cả các hệ số T, H, I, O đều nhỏ hơn 1 và tổng các β bằng 1 (sau khi chuẩn hoá) nên giá trị cực đại của TCC sẽ bằng 1. Hàm hệ số đóng góp của công nghệ của một doanh nghiệp hay công ty cho biết sự đóng góp của công nghệ vào hoạt động đổi mới vào kết quả đầu ra của doanh nghiệp. Nói cách khác TCC cũng có thể xem như giá trị công nghệ gia tăng trên một đơn vị đầu ra. Hiểu theo cách này ta thấy rõ doanh nghiệp có khối lượng đầu ra lớn hơn sẽ có giá trị gia tăng của công nghệ nhiều hơn so với doanh nghiệp có cùng TCC nhưng sản phẩm đầu ra thấp hơn.

c/ Phân tích định lượng năng lực công nghệ cơ sở theo phương pháp kết hợp

Ngoài phương pháp phân tích ở mục a, dựa trên cơ sở của Atlas công nghệ, trong một đề tài nghiên cứu về năng lực công nghệ của doanh nghiệp mà bộ môn Quản lý công nghệ - trường đại học Kinh tế quốc dân đã tiến hành, bộ môn đã đưa ra phương pháp phân tích định lượng năng lực công nghệ cơ sở theo phương pháp kết hợp, xin được trình bày để tham khảo.

Nội dung của phương pháp là tính giá trị đóng góp của công nghệ vào giá trị kinh tế của doanh nghiệp hay chính là xác định hàm hệ số đóng góp của công nghệ trên cơ sở tích hợp hai yếu tố trình độ công nghệ thông qua hàm hệ số đóng góp công nghệ (như phương pháp của Atlas công nghệ) và năng lực phát triển công nghệ nội sinh (gọi tắt là năng lực công nghệ nội sinh) của doanh nghiệp thông qua 4 thành phần năng lực công nghệ.

Như vậy, năng lực công nghệ được đánh giá thông qua giá trị tạo được do công nghệ. Nhưng cách tính có khác phương pháp trên.

$$TCA = \lambda \cdot TCC \cdot C \cdot VA$$

Trong đó :

- TCC : Hàm hệ số đóng góp của công nghệ theo trình độ công nghệ

$$TCC = T^{bt} \cdot H^{bh} \cdot I^{bi} \cdot O^{bo}$$

- C : Hệ số đóng góp theo năng lực nội sinh công nghệ

Cách xác định TCC như đã trình bày ở trên, còn C được xác định như sau:

Các thành phần năng lực nội sinh công nghệ gồm:

- Năng lực vận hành, ký hiệu C1
- Năng lực tiếp thu công nghệ, ký hiệu C2
- Năng lực hỗ trợ tiếp thu công nghệ, ký hiệu C3
- Năng lực đổi mới, ký hiệu C4

Căn cứ vào thang điểm chuẩn ứng với từng loại năng lực các chuyên gia sẽ cho điểm, sau đó tính tổng hợp lại.

Ví dụ: Năng lực vận hành C1 gồm có:

- + Năng lực sử dụng và kiểm tra kỹ thuật, vận hành ổn định dây chuyền sản xuất.....C_{vh1}
- + Năng lực quản lý sản xuấtC_{vh2}
- + Năng lực bảo quản, bảo dưỡngC_{vh3}
- + Năng lực khắc phục sự cốC_{vh4}

Ta sẽ tính được C1 theo công thức:

$$C_1 = C_{vh} = \frac{C_{vh1} + C_{vh2} + C_{vh3} + C_{vh4}}{n.5}$$

Trong đó :

- n : Số thành phần đã chọn (ở đây là 4)
- 5 : Điểm tối đa ứng với mỗi thành phần

Tương tự ta có thể xác định được C2, C3, C4. Hệ số đóng góp của năng lực nội sinh được xác định theo công thức:

$$C = (C_1 + C_2 + C_3 + C_4) \frac{1}{4} = \frac{1}{4} \sum_{i=1}^4 C_i$$

Trong đó : C có giá trị từ 0 đến 1.

2.2.3. Các biện pháp nâng cao năng lực công nghệ

1- Nâng cao nhận thức và hiểu biết về năng lực công nghệ

Như đã nêu ở trên, năng lực công nghệ là vấn đề quan trọng. Đặc biệt ta cần nhấn mạnh thêm trong giai đoạn đầu công nghiệp hoá, hiện đại hoá đất nước, muốn phát triển và trưởng thành vững vàng tùy thuộc một phần vào công sức và hiệu quả phấn đấu tạo ra những năng lực công nghệ để vươn tới thành thạo làm chủ công nghệ, tất nhiên còn tùy thuộc vào nhiều nhân tố nằm ngoài phạm vi ý muốn của chúng ta. Phân tích và nâng cao năng lực công nghệ đồng nghĩa với phát triển công nghệ.

Phân tích, đánh giá và nâng cao năng lực công nghệ không phải là công việc của riêng ai mà là trách nhiệm của cả cộng đồng, chính vì vậy từ cơ chế đến tổ chức phải đồng bộ và khuyến khích mọi người cùng tham gia. Mục tiêu cuối cùng mà chúng ta cần có là có được năng lực công nghệ để giải quyết tốt nhất các vấn đề công nghệ đặt ra.

2- Xây dựng yêu cầu năng lực công nghệ cơ sở, ngành, quốc gia

Theo lý thuyết cũng như kinh nghiệm của các nước phát triển, trong quá trình phát triển kinh tế muốn nền kinh tế tăng trưởng cao và ổn định, ứng với từng thời kỳ phải xác định cho được thực trạng năng lực công nghệ để từ đó và kết hợp với các mục tiêu phát triển kinh tế, xã hội xây dựng được các yêu cầu năng lực công nghệ cho từng thời kỳ phát triển. Điểm mấu chốt của đánh giá thực trạng năng lực công nghệ là phải nêu bật được mặt mạnh cần phát huy, mặt yếu cần khắc phục và những vấn đề tăng cường và bổ sung.

3- Tiếp tục nghiên cứu và hoàn thiện phương pháp phân tích đánh giá năng lực công nghệ

Để phục vụ cho việc phân tích, đánh giá năng lực công nghệ. Việc đầu tiên là xác định phương pháp phân tích năng lực công nghệ.

Nhiều nước, đặc biệt các nước Đông Nam á dùng phương pháp trong Atlas công nghệ. Muốn nâng cao năng lực công nghệ, thì việc đầu tiên là xác định được thực trạng để từ đó có giải pháp cho nên việc nghiên cứu và hoàn thiện phương pháp phân tích năng lực công nghệ là hết sức cần thiết.

Đối với nước ta phương pháp phân tích định lượng năng lực công nghệ cần thỏa mãn các yêu cầu sau:

- Xác định được định lượng trạng thái các thành phần công nghệ đang sử dụng (4 thành phần công nghệ).
- Xác định được hiệu quả kinh tế của công nghệ một cách rõ ràng đối với một cơ sở cụ thể.
- Kết quả xác định thông qua phương pháp có thể dùng để so sánh với các doanh nghiệp trong nước, đối chiếu với các doanh nghiệp cùng loại ở khu vực Đông Nam á. Muốn thế phương pháp phải luôn được bổ sung, điều chỉnh nhờ sự tham khảo phương pháp của khu vực.
- Phương pháp cần đơn giản, dễ áp dụng để có kết quả trong thời gian ngắn.
- Kết quả của phương pháp phải có khả năng tích hợp để khái quát được năng lực của ngành và quốc gia.

Phương pháp sẽ từng bước được hoàn chỉnh và khả thi nếu:

- Phương pháp được áp dụng trong bối cảnh đồng bộ và thống nhất giữa các doanh nghiệp.
- Thời gian thực hiện đồng nhất để tạo điều kiện phân tích so sánh giữa các doanh nghiệp và tổng hợp được theo ngành.
- Có sự tham gia tích cực và hiệu quả của các cán bộ chỉ đạo ngành, cơ sở, địa phương.
- Có sự tham gia tự giác, tích cực, sáng tạo, nhạy bén của cán bộ cơ sở trong điều tra phân tích.
- Phương pháp điều tra lấy mẫu phải khoa học, tỉ mỉ, đơn giản, chính xác.
- Có bộ phận nghiên cứu (nhóm chuyên gia) để nghiên cứu đề xuất quy trình xác định từng loại chỉ tiêu riêng lẻ của trình độ công nghệ và năng lực nội sinh công nghệ.

- Có bộ phận nghiên cứu (nhóm chuyên gia) để nghiên cứu, điều tra, khảo sát, phân tích môi trường quốc gia ảnh hưởng tới công nghệ để đề xuất hệ số λ (chỉ số môi trường công nghệ) và lập thành bảng hồ sơ tra cứu cho các công trình nghiên cứu liên quan tới công nghệ và năng lực công nghệ.
- Các nhóm chuyên gia am hiểu kỹ từng ngành, lĩnh vực là cơ sở để nghiên cứu đề xuất các tiêu thức và phương pháp cho điểm các tham số, yếu tố công nghệ và năng lực công nghệ đã trình bày ở trên.
- Từng bước có thể chuẩn hoá các công đoạn phân tích năng lực công nghệ và có trợ giúp của công nghệ thông tin.

4- Tạo nguồn nhân lực cho công nghệ

Để tạo điều kiện phát triển kinh tế dựa trên nền tảng phát triển công nghệ cần phải tạo ra nguồn nhân lực được đào tạo về công nghệ phù hợp nhu cầu xã hội và một điều quan trọng nữa là tạo cơ hội thích hợp cho việc tuyển dụng lực lượng lao động theo đúng lĩnh vực chuyên môn của họ. Như vậy việc tạo nguồn nhân lực công nghệ là một trong những khâu quan trọng nhằm củng cố năng lực công nghệ quốc gia nói chung và năng lực công nghệ ngành, cơ sở nói riêng.

Để có nguồn nhân lực công nghệ phù hợp, phải biết đánh giá nguồn nhân lực trên cơ sở đó quy hoạch và xác định kế hoạch xây dựng nguồn nhân lực một cách khoa học và có hệ thống.

5- Xây dựng và củng cố hạ tầng cơ sở công nghệ

Như chúng ta đã thấy ở trên năng lực công nghệ mạnh hay yếu quyết định một phần chủ yếu do cơ sở hạ tầng công nghệ.

Đối với các nước đang phát triển như nước ta vấn đề này càng phải nhấn mạnh. Trước mắt có thể chúng ta cần lưu ý:

- Đối với trường học nói chung cần chú trọng trang thiết bị phục vụ thí nghiệm và thực hành, tránh tình trạng học sinh học chay hoặc thực hành với trang thiết bị lạc hậu, để sau khi ra trường khả năng hành nghề không bị hạn chế so với bằng cấp.
- Đối với các tổ chức nghiên cứu và phát triển cần xây dựng và củng cố cho phù hợp với cơ chế thị trường, đặc biệt cần tập trung đầy đủ trang thiết bị ở khâu nghiên cứu và thử nghiệm để thời gian nghiên cứu không kéo dài, có điều kiện thử nghiệm ở quy mô bán công nghiệp, nhanh chóng hoàn thiện công nghệ, hạn chế rủi ro và có khả năng cạnh tranh với công nghệ nước ngoài giới thiệu.
- Phải thường xuyên bổ sung nhân lực có năng lực cho các viện nghiên cứu, trường đại học, cơ quan nghiên cứu để có năng lực mạnh hơn các cơ sở sản xuất, thì mới tạo ra cơ hội mới đề xuất công nghệ mới cũng như có khả năng làm chức năng tư vấn, hướng dẫn cơ sở sản xuất hoạt động và đặc biệt là lựa chọn hợp lý công nghệ nhập.
- Cần có các biện pháp nhằm tạo ra các điều kiện cần thiết để mối quan hệ giữa đào tạo, nghiên cứu và thực tiễn sản xuất gắn liền với nhau, phục vụ và hỗ trợ lẫn nhau.
- Củng cố và tăng cường trang thiết bị hệ thống đo lường, kiểm tra chất lượng để đảm bảo sự cân đối với trình độ trong khu vực và trên thế giới, tạo cơ sở cho hàng hoá nước ta dễ dàng thâm nhập thị trường ngoài nước.
- Củng cố và hoàn chỉnh mạng lưới các cơ quan thông tin khoa học - công nghệ để cung cấp thông tin đầy đủ "để biết" và "để làm".

- Tăng cường và phát huy tác dụng tích cực của các tổ chức tư vấn, đặc biệt tư vấn về chuyển giao công nghệ và đầu tư, cần bổ sung đội ngũ cán bộ thành thạo nghiệp vụ cũng như tạo cơ sở dữ liệu cần thiết để thực hiện có chất lượng công tác tư vấn.

CHƯƠNG 3: DỰ BÁO VÀ HOẠCH ĐỊNH CÔNG NGHỆ

3.1. DỰ BÁO CÔNG NGHỆ

1- Khái niệm

Dự báo công nghệ (Technology Forecasting - TF) là việc xem xét một cách có hệ thống thông tin toàn cảnh công nghệ có thể xảy ra trong tương lai giúp dự đoán được tốc độ tiến bộ của công nghệ. dự báo công nghệ bao gồm:

- Theo dõi môi trường công nghệ.
- Dự đoán những thay đổi của các công nghệ.
- Xác định công nghệ bằng việc đánh giá các khả năng lựa chọn.

Theo H.Noori, “Dự báo công nghệ bao gồm dự đoán sự phát triển của công nghệ và xem xét tác động của công nghệ đến ngành công nghiệp, nhằm giúp cho Ban quản trị hiểu rõ hơn các xu hướng tương lai để ra quyết định”.

Vì dự báo công nghệ hỗ trợ cho việc ra quyết định nên kết quả dự báo phải là những kết luận định lượng và phải thể hiện một độ tin cậy cần thiết.

Có quan điểm cho rằng dự báo công nghệ chỉ dành cho những công ty lớn vì những công ty này mới có khả năng thực hiện đầy đủ quá trình thu thập và phân tích dữ liệu dựa trên những kỹ thuật hiện đại. Tuy nhiên các công ty nhỏ cũng phải đối mặt với những thay đổi trong tương lai nên phải có một vài hình thức dự báo công nghệ để ra quyết định ngay cả khi quyết định chỉ dựa trên sự phán đoán của CEO. CEO có thể chỉ cần sử dụng những kỹ thuật dự báo đơn giản, mặc dù nó không được chính xác so với trường hợp đầu tư lớn cho các kỹ thuật dự báo hiện đại. Do vậy, vấn đề không phải là dự báo hay không, mà là: cần phải dự báo với qui mô như thế nào và sử dụng những kỹ thuật nào là thích hợp nhất.

2- Sự cần thiết của dự báo công nghệ

Những lý do sau đây nói lên sự cần thiết của dự báo công nghệ :

- Trong tương lai, doanh nghiệp muốn tồn tại thì phải thay đổi (vì mọi thứ đều thay đổi) và sự thay đổi này phải đúng lúc và đáp ứng được nhu cầu. Dự báo công nghệ giúp cho việc dự đoán các nhu cầu này.
- Dự báo công nghệ cần cho hoạch định công nghệ.
- Dự báo công nghệ giúp cho Ban quản trị cấp cao trong việc xây dựng chiến lược công ty. Khi xây dựng chiến lược phải phân tích môi trường. Công nghệ là một yếu tố của môi trường vĩ mô nên cần phải dự báo công nghệ để biết được xu hướng phát triển của nó. Khi công nghệ thay đổi có thể ảnh hưởng đến hoạt động của doanh nghiệp, thậm chí có trường hợp doanh nghiệp phải hoạch định lại chiến lược kinh doanh, như công ty Monsanto.
- Dự báo công nghệ cần cho việc đánh giá nguy cơ cạnh tranh. Nguy cơ cạnh tranh thường xảy ra khi có sự xuất hiện của công nghệ mới. Để đánh giá nguy cơ này, không chỉ dự báo khả năng của công nghệ để phát triển sản phẩm mà còn dự đoán xem sản phẩm mới có được thị trường chấp nhận hay không.

3- Áp dụng của dự báo công nghệ

Dự báo công nghệ được áp dụng trong các lĩnh vực sau đây:

- Hoạch định chính sách khoa học và công nghệ. Dự báo công nghệ cần thiết cho việc xây dựng chính sách công nghệ. Những quyết định về ưu tiên và chiến lược phát triển, chuyển giao công nghệ có thể thực hiện hợp lý nhờ vào dự báo công nghệ. Dự báo công nghệ cũng rất cần cho việc hoạch định nguồn nhân lực khoa học - công nghệ.
- Những quyết định của chính phủ. Dự báo công nghệ rất hữu ích cho việc hoạch định của chính phủ trong các lĩnh vực:
 - + Bảo vệ môi trường.
 - + Cảnh báo những hậu quả công nghệ.
 - + Cải thiện các lĩnh vực dịch vụ để thích ứng với sự phát triển của công nghệ.
- Hoạch định R&D. Dự báo công nghệ hỗ trợ cho hoạch định R&D bằng cách:
 - + Dự đoán tốc độ lạc hậu của công nghệ và sản phẩm hiện có.
 - + Xác định những công nghệ tiềm năng.
 - + Xác định những công nghệ có khả năng sinh lợi trong dài hạn để có sự ưu tiên cho hoạt động R&D.
 - + Dự đoán những tiến bộ công nghệ để có nỗ lực duy trì hoặc tạo lợi thế cạnh tranh.
- Phát triển sản phẩm mới. Dự báo công nghệ có thể cung cấp các thông tin sau:
 - + Ước lượng nhu cầu.
 - + Ước lượng thời điểm phát triển sản phẩm và xác suất thành công.
 - + Đánh giá khả năng lạc hậu của công nghệ trước khi đưa sản phẩm ra thị trường.
 - + Dự đoán sự cạnh tranh về công nghệ.
 - + Xác định những công nghệ cạnh tranh.
 - + Hướng dẫn doanh nghiệp định hướng lại hoạt động trong tương lai.

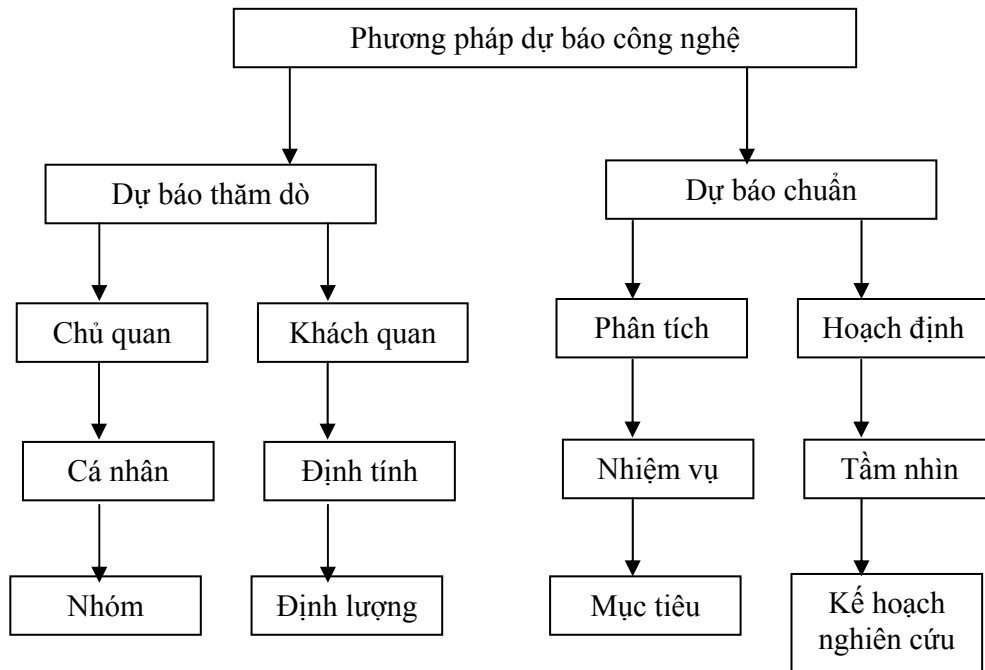
4- Phương pháp dự báo công nghệ

Có 2 phương pháp dự báo công nghệ: dự báo thăm dò (Exploratory TF-ETF) và dự báo chuẩn (Normative TF-NTF), (hình 3.1).

ETF nhằm cung cấp khả năng thăm dò đến tương lai. Dự báo này đáp ứng những thông tin định hướng công nghệ và khả năng phát triển những công nghệ mới. Theo Worlton, ETF là “xuất phát từ hiện tại và dần dần hướng về tương lai”.

NTF nhằm định hướng theo mục tiêu đã được xác định cũng như mục tiêu tương lai để giúp lựa chọn được các yêu cầu tương ứng. Theo Worlton, NTFF là “vạch ra tương lai và xác định những hoạt động cần thiết để biến tương lai thành hiện thực”.

Thực tế, người ta cần phải sử dụng tổng hợp các phương pháp, cả ETF và NTF.



Hình 3.1. Phương pháp dự báo công nghệ

5- Kỹ thuật dự báo công nghệ

Các kỹ thuật dự báo có thể được phân thành nhiều nhóm. Một số nhóm như sau:

- Trực giác (Intuitive models): Đây là kỹ thuật được sử dụng rộng rãi. Dự báo được gắn liền với các chuyên gia theo từng lĩnh vực chuyên môn. Các chuyên gia dựa vào kinh nghiệm, kiến thức, trực giác của mình có thể đưa ra các ý tưởng phù hợp với xu hướng phát triển tương lai. Một vài kỹ thuật như:

- Delphi.
- Phân tích tác động chéo (Cross - impact analysis).

- Ngoại suy xu hướng (Trend extrapolation models). Nguyên tắc cơ bản của kỹ thuật này là: “tương lai là sự phát triển của quá khứ”. Gồm các kỹ thuật như:

- Đường cong xu hướng (Trend curve).
- Tương quan xu hướng (Trend correlation).
- Tương tự (Analog).

- Cấu trúc (Structural models): Kỹ thuật này được sử dụng để phân tích hệ thống công nghệ, quá trình và các vấn đề công nghệ để tìm cách giải quyết tốt nhất, bao gồm:

- Cây thích hợp (Relevance tree).
- Phân tích hình thái học (Morphological analysis).

Sau đây sẽ giới thiệu một số kỹ thuật dự báo công nghệ.

a/ Phương pháp Delphi

Kỹ thuật này do O. Helmer và các cộng sự ở công ty RAND đề xuất, thực chất là sự cải biến kỹ thuật brainstorming chỉ khác là khi lấy ý kiến của các chuyên gia người ta sử dụng những

hình thức khiến họ tập trung vào những suy nghĩ riêng và tránh trao đổi ý kiến với nhau. Các bước tiến hành như sau:

Bước 1: Các chuyên gia xác định các phát minh và sáng chế chủ yếu có thể thực hiện trong khoảng thời gian nhất định trong tương lai.

Bước 2: Xác định xác suất xảy ra các sự kiện trong các khoảng thời gian cho trước và mức độ thống nhất ý kiến của các chuyên gia bằng cách tính giá trị trung bình và các giới hạn đối với xác suất thực hiện sự kiện từ 50% trở lên.

Bước 3: Một số chuyên gia giải thích ý kiến của họ, nếu những ý kiến này quá khác biệt với ý kiến của đa số. Các nhà phân tích xây dựng lại phiếu câu hỏi. Xác định các giá trị trung bình và giới hạn mới.

Bước 4: Tiếp tục nâng cao mức độ thống nhất ý kiến (tương tự như bước 3). Xác định được khoảng thời gian xảy ra sự kiện đủ hẹp.

Kỹ thuật Delphi rất hữu ích cho việc dự báo các tiến bộ khoa học - công nghệ. Bảng 3.1 cho thấy dự báo sự phát triển của công nghệ thông tin bằng kỹ thuật Delphi.

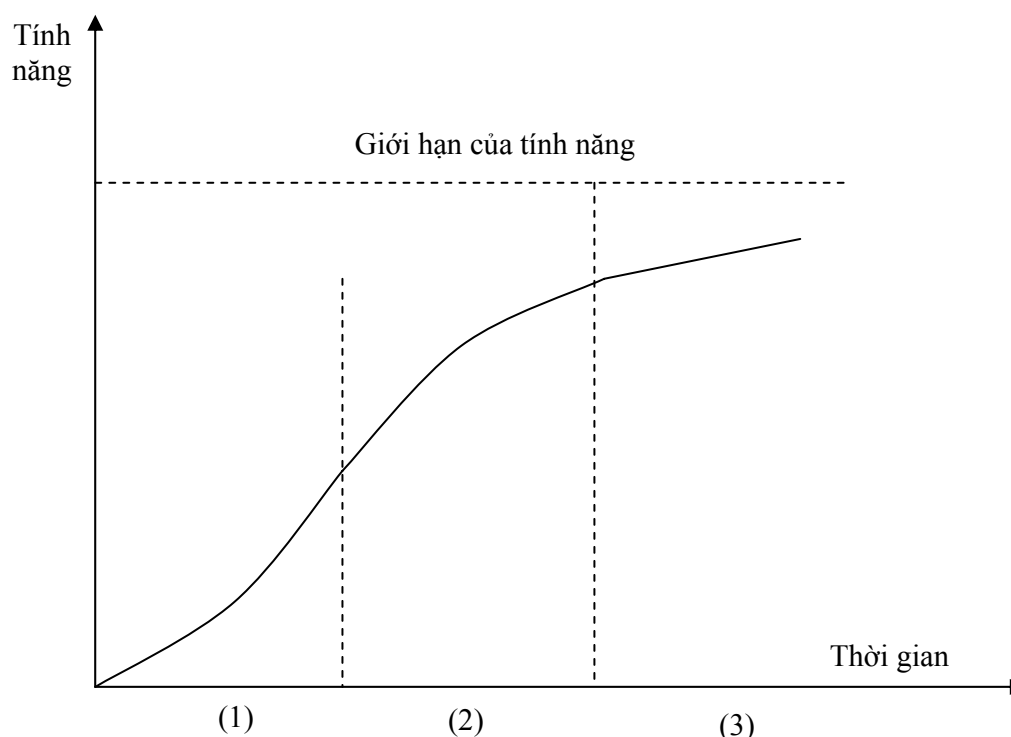
Các sự kiện	Năm
1. Máy vi tính kiểu bỏ túi được sử dụng rộng rãi	2008
2. Các siêu máy tính sử dụng phương pháp xử lý song song với mạng lưới các chip trở nên phổ biến.	208
3. Máy vi tính hội tụ và kết nhập với TV, điện thoại và truyền phát video tương tác.	2005
4. Các trung tâm giải trí tại nhà được kết hợp giữa truyền hình tương tác, điện thoại và máy tính được thương mại hoá rộng rãi.	2006
5. Máy tính quang học đi vào thị trường.	2014
6. Đa số phần mềm được sản xuất tự động bằng cách sử dụng các module phần mềm.	2007
7. Dịch các ngôn ngữ nhờ máy tính.	2012
8. Hệ chuyên gia được sử dụng rộng rãi trong quản lý, y tế, kỹ thuật...	2010
9. Cảm nhận giác quan bằng máy tính cho phép máy tính thông thường tương tác với con người.	2007
10. Siêu lộ cao tốc thông tin	2008
11. Các mạng băng rộng nối với đa số gia đình và cơ quan	2009
12. Hội nghị từ xa	2004
13. Làm việc tại nhà	2009

Bảng 3.1. Dự báo sự phát triển của công nghệ thông tin

b/ Đường cong xu hướng

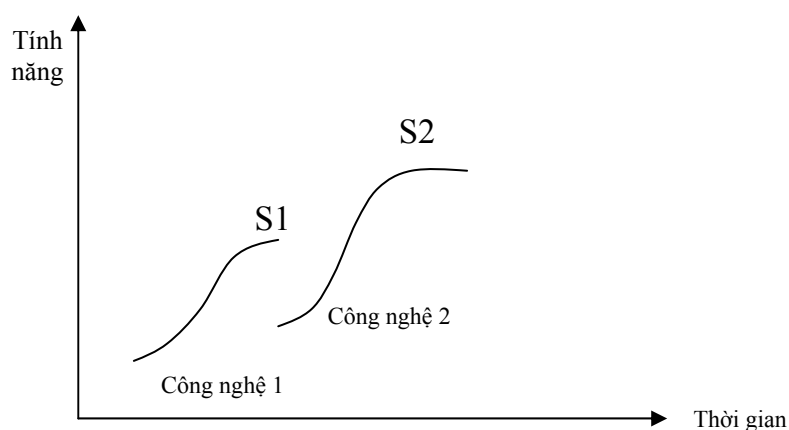
Nếu sự phát triển của công nghệ gồm một chuỗi các biến cố ngẫu nhiên thì không thể thiết lập mối quan hệ giữa tốc độ phát triển công nghệ và thời gian. Điều này có nghĩa là không dự báo được. Tuy nhiên, phân tích các dữ liệu trong quá khứ từ một số hiện tượng cho thấy sự phát triển của công nghệ không phải là ngẫu nhiên và nếu chọn lọc một số thuộc tính của công nghệ, chẳng hạn như tính năng (performance), rồi vẽ các thuộc tính này theo thời gian thì ta thấy nó có dạng hình chữ S (hình 3.2). Đường cong chữ S gồm 3 giai đoạn:

- Phát minh (1).
- Cải tiến công nghệ (2).
- Công nghệ chín muồi (3).



Hình 3.2. Đường cong chữ S

Mỗi công nghệ dựa trên một cơ sở vật lý nhất định sẽ có một đường cong chữ S, thí dụ đường cong chữ S cho tính năng của ống điện tử chân không (vacuum tube), của transistor, của chip bán dẫn... và các đường cong chữ S này có một đường bao chung cũng có dạng chữ S (envelop curve). Như vậy sự phát triển công nghệ là sự nối tiếp một cách gián đoạn của các đường cong chữ S. Khi một doanh nghiệp đang sử dụng công nghệ 1 (đường xu hướng là S_1) thì có thể công nghệ 2 bắt đầu xuất hiện. Nếu đối thủ cạnh tranh sử dụng công nghệ mới này (đường xu hướng là S_2) với tính năng vượt trội (giai đoạn sau) sẽ có ưu thế hơn (hình 3.3). Trong trường hợp này, chiến lược để bảo vệ công nghệ 1 sẽ không hiệu quả nếu xét trong dài hạn và Ban quản trị phải ra quyết định chuyển sang công nghệ 2 bằng những cách thích hợp.

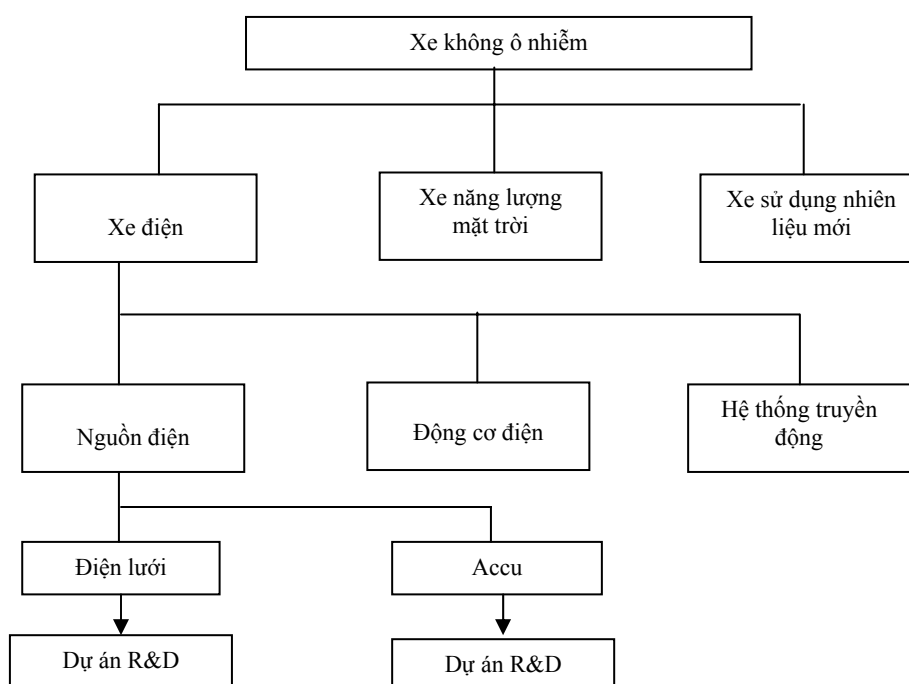


Hình 3.3. Đường xu hướng của công nghệ 1 và công nghệ 2

Mặt khác, công nghệ ở vào giai đoạn chín muồi bị cạnh tranh rất mạnh. Điều này có thể làm cho doanh nghiệp chuyển sang lĩnh vực kinh doanh mới.

c/ Cây thích hợp

Mục đích của cây thích hợp là xác định và đánh giá có hệ thống những phương tiện, cách thức để đạt được mục tiêu (thí dụ ở hình 3.4). Kỹ thuật này có thể dẫn đến những phương pháp dựa trên máy tính rất phức tạp.



Hình 3.4. Thí dụ về kỹ thuật cây thích hợp

Cây thích hợp giúp cho nhà quản trị R&D trong các trường hợp sau:

- Chứng minh tính khả thi của các nhiệm vụ công nghệ.
- Xác định chương trình R&D tối ưu, tức là hệ thống các biện pháp theo trình tự nhằm sớm đạt được mục tiêu với chi phí bé nhất.
- Lựa chọn và hoạch định sơ bộ các dự án nghiên cứu.

3.2. HOẠCH ĐỊNH CÔNG NGHỆ

1- Khái niệm

Hoạch định công nghệ là thành phần chủ yếu của hoạch định kinh doanh. Nó cần thiết ở cấp công ty cũng như cấp đơn vị kinh doanh chiến lược. Nhiều công ty thành công xem hoạch định công nghệ là rất quan trọng đối với khả năng cung cấp cho khách hàng những sản phẩm có giá trị cao dựa trên các công nghệ ưu việt.

Mục tiêu của hoạch định công nghệ bao gồm:

- Duy trì năng lực công nghệ trong các hoạt động kinh doanh hiện tại bằng cách cải tiến sản phẩm và quá trình hiện có.
- Mở rộng thị trường cho các hoạt động kinh doanh hiện tại hoặc đưa ra xác hoạt động động kinh doanh mới bằng cách đổi mới sản phẩm và đổi mới quá trình.

2- Quá trình hoạch định công nghệ.

Hoạch định công nghệ được tiến hành theo các bước sau:

Bước 1: Dự báo công nghệ

Đây là giai đoạn bắt đầu của hoạch định công nghệ. Dự báo những công nghệ của doanh nghiệp và dự báo những công nghệ hiện có trên thị trường trong thời kỳ hoạch định.

Bước 2: Phân tích và dự báo môi trường

Nhận dạng những yếu tố chủ yếu trong môi trường của tổ chức cũng như những nguy cơ (đặc biệt là sự cạnh tranh) và cơ hội.

Bước 3: Phân tích và dự báo thị trường/ người tiêu dùng

Nhận dạng các nhu cầu hiện tại của khách hàng, dự đoán sự thay đổi của những nhu cầu này trong tương lai.

Bước 4: Phân tích tổ chức

Phác họa những thuận lợi và khó khăn chủ yếu. Liệt kê nguồn nhân lực và nguyên vật liệu hiện có. Đánh giá kết quả hoạt động vừa qua dựa vào những mục tiêu đã được vạch ra. Hiểu rõ điểm mạnh và điểm yếu của tổ chức là rất quan trọng.

Bước 5: Xác định nhiệm vụ

Vạch ra mục tiêu tổng quát của tổ chức và các mục tiêu cụ thể trong thời kỳ hoạch định. Xác định các tiêu chuẩn để đánh giá việc đạt được các mục tiêu này.

Bước 6: Xây dựng chương trình hành động

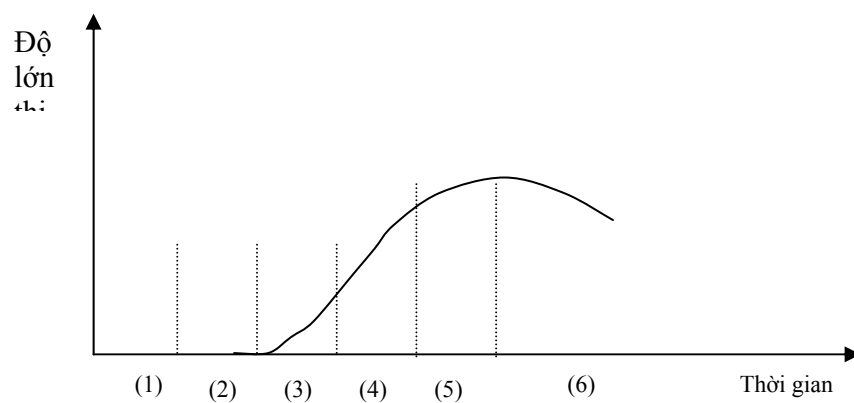
Đưa ra nhiều chương trình hành động, sau khi phân tích và tranh luận sẽ chọn được một chương trình hành động thích hợp.

3- Hoạch định theo chu kỳ sống công nghệ

Chu kỳ sống công nghệ (Technology Life Cycle-TCL) gồm 6 giai đoạn (hình 3.5)

- Phát triển công nghệ (1)
- Áp dụng công nghệ (2)
- Đưa sản phẩm ra thị trường (3)
- Tăng trưởng (4)

- Chín mươi (5)
- Suy thoái (6)



Hình 3.5. Chu kỳ sống công nghệ

CHƯƠNG 4: LỰA CHỌN VÀ ĐỔI MỚI CÔNG NGHỆ

4.1. LỰA CHỌN CÔNG NGHỆ

4.1.1. Công nghệ thích hợp.

1- Khái niệm chung

Trong hai thập kỷ (1950 – 1970), nền kinh tế thế giới tăng trưởng với tốc độ cao chưa từng thấy, do sự mở rộng quy mô và chuyển các công nghệ trong lĩnh vực quốc phòng sang dân dụng. Nhưng sau cuộc khủng hoảng giá dầu mỏ (1972 – 1973) dẫn đến khủng hoảng nền kinh tế thế giới, các nước công nghiệp nhận ra rằng, chính những ngành công nghiệp khổng lồ là mối đe dọa trực tiếp sự sống còn của họ. Các nước đang phát triển cũng nhận thấy rằng một số ngành công nghiệp làm họ nghèo thêm và phụ thuộc nhiều hơn vào các nước phát triển. từ đó nảy sinh vấn đề công nghệ nào là thích hợp cho sự phát triển và xác lập tính thích hợp của công nghệ như thế nào. Bắt đầu một công việc kinh doanh chân chính phải nên xem xét đến tính thích hợp của công nghệ sắp được áp dụng. Công nghệ thích hợp ở các nước công nghiệp bắt đầu là do sự tập trung của hàng loạt lợi ích khác nhau. Các lợi ích này bao gồm các nhu cầu để:

- Tìm ra mối quan hệ hài hoà hơn và có thể chấp nhận được với hoàn cảnh xung quanh.
- Tìm ra được cách để thoát khỏi sự khủng hoảng về nguyên liệu và năng lượng đang thúc bách lúc bấy giờ.
- Giảm bớt các công việc nặng nhọc mà ít người muốn làm.
- Triển khai nhiều hơn các việc làm để có lợi cho xã hội
- Đưa các ngành kinh tế địa phương phát triển đúng hướng, cùng với việc tăng các doanh nghiệp do chính người địa phương điều hành và làm chủ.
- Thúc đẩy sự phát triển văn hoá địa phương để chống lại sự đơn điệu và căng cứng ngày một tăng của văn hoá quần chúng đã truyền bá thông qua các phương tiện điện tử.

Đặc trưng các hoạt động hướng tới công nghệ thích hợp ở các nước đã công nghiệp hoá là sự cố gắng để sửa chữa sự thái quá và mất cân bằng của nền văn hoá công nghiệp với sự sùng bái thái quá chủ nghĩa vật chất.

Ở các nước đang phát triển, công nghệ thích hợp được phát triển do một loạt các nhu cầu khác nhau. Điều nổi bật là họ thừa nhận chiến lược công nghiệp hoá, hiện đại hoá bất chước ở các nước phát triển đã không thành công trong giải quyết vấn đề nghèo đói và mất ổn định. Vấn đề này có thể có nhiều lý do. Nguồn tài nguyên công nghệ của thế giới, một cơ sở cần thiết cho công nghiệp hoá, cơ bản đang bị khống chế bởi một số ít các nước mạnh nhất phục vụ cho nền kinh tế và lối sống của họ. Chuyển giao công nghệ chỉ phục vụ cho lợi ích của các nước giàu trong việc khai thác nguồn tài nguyên thiên nhiên, lao động rẻ mạt và các thị trường tiêu thụ tốt. Kết quả là hàng trăm triệu người đã được hiện đại hoá sự nghèo khổ của mình và trong nhiều trường hợp việc áp dụng các công nghệ nhập khẩu đã tạo ra một cuộc công kích mạnh mẽ, dữ dội vào nền văn hoá địa phương. Do đó đặc trưng công nghệ thích hợp ở các nước đang phát triển về thực chất là cố gắng để thích nghi và triển khai công nghệ phù hợp với hoàn cảnh của họ. Đối với nước ta, để tăng trưởng kinh tế, trước hết cần có một mô hình kinh tế phù hợp. Tìm hiểu kinh nghiệm của nhiều nước, chúng ta không dập khuôn bất kỳ một mô hình nào đó mà tiếp thu những ưu điểm,

loại trừ khuyết tật của các mô hình để có thể hình thành các mô hình kinh tế Việt Nam, phù hợp với thực tiễn đất nước, truyền thống dân tộc và xu thế thời đại. Theo ý kiến của nhiều chuyên gia và theo hướng suy nghĩ tích cực, thực tiễn, thì ta phải biết kết hợp các nhân tố của kinh tế thị trường, kinh tế tri thức, kinh tế sinh thái, kinh tế nhân văn, kinh tế văn hoá, kinh tế - xã hội. Để thích ứng với mô hình kinh tế hợp lý đó, vấn đề công nghiệp hóa, hiện đại hoá cũng phải có bước đi riêng và tìm ra một mô hình thích hợp. Để thực hiện ý đồ đó, tìm ra nguồn lực động lực và mục tiêu của nó là vấn đề cốt lõi. Trong những vấn đề cần chú ý thì công nghệ thích hợp là vấn đề cơ bản. Vậy công nghệ thích hợp là gì ? Khái quát trong một định nghĩa ngắn gọn là vấn đề phức tạp và rất khó. Các nước đang phát triển thống nhất quan niệm :

"Công nghệ thích hợp là các công nghệ đạt được các mục tiêu của quá trình phát triển kinh tế - xã hội, trên cơ sở phù hợp với hoàn cảnh và điều kiện của địa phương"

2- Căn cứ xác định công nghệ thích hợp.

Công nghệ được tạo ra từ hoạt động nghiên cứu và phát triển (R&D). Tuy nhiên, các hoạt động R&D tại các nơi khác nhau sẽ tạo ra công nghệ khác nhau để đạt được cùng một mục tiêu. Điều này là do hoàn cảnh, bao gồm các yếu tố như dân số; tài nguyên; hệ thống kinh tế, công nghệ, môi trường, văn hoá – xã hội, pháp luật- chính trị. Do vậy bất kỳ công nghệ nào cũng được xem là thích hợp tại thời điểm phát triển, đối với hoàn cảnh mà nó được phát triển và mục tiêu phát triển. Nó có thể thích hợp hoặc không thích hợp ở nơi khác hoặc vào thời điểm khác. Như vậy, tính thích hợp của công nghệ không phải là một tính chất nội tại của công nghệ, nó phụ thuộc vào hoàn cảnh, thời gian và mục tiêu.

- Hoàn cảnh bao gồm các yếu tố như : Dân số, tài nguyên, kinh tế, công nghệ, môi trường sống, văn hoá, xã hội, chính trị, pháp luật, quan hệ quốc tế.
- Mục tiêu : Dựa vào các mục tiêu quốc gia, của ngành , của địa phương, của cơ sở mà xác định, nhưng phải tối đa hiệu quả và tối thiểu hậu quả. Mục tiêu có thể đổi khác khi những yếu tố , nhân tố tạo nên hiệu quả và gây hậu quả thay đổi và tương quan giữa hai tập yếu tố này.

TT	Tiêu chuẩn	Xu hướng ưa chuộng
1	Năng lượng	Tiêu thụ ít
2	Lao động	Theo yêu cầu sử dụng của địa phương
3	Giá thành	Chấp nhận được
4	Năng suất	Cao
5	Dễ vận hành	Các kỹ năng vận hành dễ truyền đạt
6	Hiệu quả	Mang lại hiệu quả cho nhiều ngành
7	Nguyên liệu	Sử dụng nguyên liệu địa phương
8	Tái sinh phế thải	Có thể sử dụng phế thải
9	Phạm vi sử dụng	Sử dụng được ở nhiều nơi
10	Ổn định văn hoá – xã hội	Không ảnh hưởng xấu đến hoàn cảnh văn hoá – xã hội

Bảng 4.1 giới thiệu một số tiêu chuẩn đánh giá tính thích hợp của công nghệ.

3- Định hướng công nghệ thích hợp

Trong bối cảnh của các nước đang phát triển, công nghệ thích hợp được xem xét ở 4 khía cạnh :

a/ Định hướng theo trình độ công nghệ

Tiền đề cơ bản làm cơ sở cho định hướng này là có một loạt công nghệ sẵn có để thỏa mãn một nhu cầu nhất định. Vấn đề là lựa chọn công nghệ như thế nào cho phù hợp. Các công nghệ sẵn có được sắp xếp theo thứ tự thô sơ, thủ công đến tiên tiến, hiện đại. Đối với các nước đang phát triển, nếu chọn công nghệ tiên tiến:

- Công nghệ tiên tiến là cơ hội để các nước đang phát triển có thể hoàn thành công nghiệp hoá nhanh chóng.
- Công nghệ tiên tiến có thời gian sử dụng lâu dài
- Công nghệ tiên tiến tạo năng suất lao động cao, chất lượng tốt, giá thành hạ, lợi nhuận cao, thuận lợi trong phân công hợp tác quốc tế.

Tuy nhiên, các công nghệ tiên tiến vốn ứng dụng các kết quả của khoa học hiện đại, nên khi tiếp nhận chúng, các nước đang phát triển thường gặp khó khăn như:

- Tập trung vốn lớn, khó thực hiện nhiều mục tiêu một lúc, kìm hãm sự phát triển các cơ sở vừa và nhỏ.
- Đòi hỏi năng lực vận hành và trình độ quản lý cao
- Cắt đứt một cách đột ngột với quá khứ, do đó tính thích nghi giảm.

Quan điểm của nhiều chuyên gia cho rằng, đối với các nước đang phát triển là để dung hoà có thể chọn công nghệ trung gian. Loại công nghệ này có trình độ trung gian giữa công nghệ thô sơ, rẻ tiền và công nghệ tiên tiến, hiện đại. Lý do có thể là:

- Điều kiện ở các nước đang phát triển không giống như điều kiện ở các nước phát triển. Cho nên loại công nghệ trung gian có thể dung hoà được hai hoàn cảnh đó.
- Được xây dựng với quy mô từ nhỏ đến lớn, từ đơn giản đến phức tạp, từ trình độ trung bình đến hiện đại. Công nghệ trung gian sẽ tạo ra các cơ hội tốt bằng thực nghiệm và từng bước nâng dần kỹ năng, kỹ xảo cũng như kinh nghiệm quản lý.
- Có điều kiện triển khai nhiều công nghệ để giải quyết nhiều mục tiêu trong điều kiện nguồn vốn bị hạn chế.
- Công nghệ trung gian tạo điều kiện cho việc tiếp thu, đồng hoá dễ dàng.

b/ Định hướng theo nhóm mục tiêu

Cơ sở định hướng là dựa vào các nhóm mục tiêu phát triển công nghệ. Thông thường các nhóm mục tiêu được sắp xếp theo thứ tự ưu tiên, đó là cơ sở để lựa chọn công nghệ thích hợp theo từng giai đoạn.

Nhóm mục tiêu bao gồm:

- Thỏa mãn các nhu cầu tối thiểu, tạo công ăn việc làm và nâng cao mức sống đồng đều.
- Tăng năng suất lao động và sức cạnh tranh trên thị trường.
- Tự lực và độc lập về công nghệ

Ví dụ, khi mục tiêu phát triển công nghệ là thoả mãn nhu cầu tối thiểu, đối tượng phục vụ của công nghệ sẽ là đông đảo dân nghèo ở nông thôn. Tiêu thức thích hợp của công nghệ có thể là chi phí sản xuất thấp, giá thành sản phẩm hạ, phát huy các công nghệ truyền thống, tận dụng các nguồn lực sẵn có của địa phương.v.v...

c/ Định hướng theo sự hạn chế các nguồn lực

Cơ sở của định hướng là xem xét công nghệ có thích ứng với nguồn tài nguyên vốn có, phù hợp với điều kiện chung trong sự phát triển ở địa phương hay không. Một số trong số các điều kiện về nguồn lực là đội ngũ nhân lực, vốn đầu tư nội địa, năng lượng, nguyên vật liệu. Vấn đề là sử dụng các nguồn lực này như thế nào cho hợp lý, vừa có hiệu quả trong hiện tại, trong ngắn hạn, đồng thời đảm bảo sử dụng lâu dài bền vững.

d/ Định hướng theo sự hoà hợp (không gây đột biến).

Cơ sở thứ tư của công nghệ thích hợp đó là mong muốn có được tiến bộ công nghệ thông qua phát triển chứ không phải cách mạng. Có nghĩa là phải có sự hài hoà giữa sử dụng, thích nghi, cải tiến, đổi mới. Sự phát triển theo tuần tự, không gượng ép, không gây ô nhiễm, không mất cân bằng sinh thái, bảo đảm hoà hợp tự nhiên, kết hợp công nghệ nội địa và công nghệ nhập, tạo lập sự phát triển nhanh và bền vững, không mâu thuẫn giữa quốc gia và địa phương, hoà hợp giữa công nghệ truyền thống và hiện đại....

Qua 4 định hướng vừa nêu về công nghệ thích hợp, chúng ta dễ thấy vì sao mọi người hiểu công nghệ thích hợp một cách khác nhau và không thể nào thoả mãn đồng thời những yêu cầu như vậy. Để công nghệ thích hợp trở thành khả thi chúng ta cần:

- Loại bỏ những nhận thức không đúng về công nghệ thích hợp.
- Không có công nghệ nào thích hợp cho tất cả các nước và cũng không có công nghệ nào không thích hợp với nước nào.
- Tính thích hợp và không thích hợp của công nghệ cần được xem xét lại một cách thường xuyên và một chiến lược cân bằng là cần thiết cho phát triển công nghệ.

Đối với các nước đang phát triển, có thể chia các tình huống lựa chọn công nghệ thành 3 nhóm lớn (bảng 4.2.)

Nhóm	Mục tiêu	Chỉ tiêu quan trọng nhất để thích hợp	Đòi hỏi thủ tục
Các công nghệ dẫn dắt	Có các thành tựu công nghệ hàng đầu để xuất khẩu	Tối đa lợi nhuận trong ngoại thương	Dự báo; Đánh giá; NC & TK; Marketing
Các công nghệ thúc đẩy	Có công nghệ hiện đại để rút ngắn khoảng cách công nghệ	Cực đại lợi ích, cực tiểu chi phí	Thông qua CG CN; đánh giá; thích nghi công nghệ
Các công nghệ phát triển	Có được các công nghệ có giá trị để thoả mãn nhu cầu của đại đa số thông qua công nghệ nội sinh	Cực tiểu biến đổi đột ngột trong công nghệ truyền thống.	Thông tin; Đánh giá; thích nghi và đổi mới

Bảng 4.2 . Nhóm lựa chọn công nghệ

4.1.2. Lựa chọn công nghệ

1- Khái niệm

Lựa chọn công nghệ là quá trình phức tạp và khía cạnh quan trọng nhất của nó là công nghệ được lựa chọn phải hỗ trợ có hiệu quả cho chiến lược của doanh nghiệp. Lựa chọn công nghệ không đúng có thể dẫn đến nhà máy ngừng hoạt động hoặc doanh nghiệp phá sản. Một nghiên cứu của Schemenner cho thấy hơn 1/3 các nhà máy ngừng hoạt động thuộc về các nhà máy đã được xây dựng không quá 6 năm và nguyên nhân chủ yếu là do lựa chọn công nghệ - lựa chọn những công nghệ làm cho năng suất thấp.

Lựa chọn công nghệ rất quan trọng đối với việc tạo lợi thế cạnh tranh. Doanh nghiệp phải lựa chọn những công nghệ nào để thực hiện các hoạt động thuộc chuỗi giá trị (Value chain) nhằm đạt được lợi thế cạnh tranh mà doanh nghiệp theo đuổi khi thực hiện chiến lược cạnh tranh. Chẳng hạn, nếu chiến lược cạnh tranh của doanh nghiệp là khác biệt hoá thì doanh nghiệp sẽ lựa chọn những công nghệ có khả năng tối đa hoá các lợi thế cạnh tranh về mặt tính năng cao, đáp ứng nhanh chóng nhu cầu, dịch vụ khách hàng tốt hơn.

2- Các yếu tố cần xem xét khi lựa chọn công nghệ.

Khi lựa chọn công nghệ doanh nghiệp cần xem xét các yếu tố sau :

- Môi trường công nghệ.

Có 4 loại môi trường công nghệ.

- + Môi trường công nghệ thay đổi nhanh với tính cạnh tranh cao (1)
- + Môi trường công nghệ thay đổi nhanh với tính cạnh tranh thấp (2)
- + Môi trường công nghệ thay đổi chậm với tính cạnh tranh cao (3)
- + Môi trường công nghệ thay đổi chậm với tính cạnh tranh thấp (4)

Các doanh nghiệp nằm trong môi trường thuộc loại (1) và (2) chọn nhiều công nghệ mới hơn các doanh nghiệp nằm trong môi trường thuộc loại (3) và (4) vì các doanh nghiệp này muốn theo kịp các công nghệ mới để thích ứng với môi trường công nghệ đang thay đổi nhanh.

- Công nghệ :

Có thể xem xét giá trị của công nghệ, chu kỳ sống của công nghệ, xu hướng công nghệ trong tương lai (nhờ vào dự báo công nghệ)

- Sản phẩm :

Xem xét tính phức tạp của sản phẩm, độ chính xác theo yêu cầu khi chế tạo sản phẩm, kích thước của lô (trường hợp sản xuất theo lô) số lượng model...

- Thị trường :

Xem xét thị trường sản phẩm giúp xác định quy mô công nghệ, tính linh hoạt của trình độ công nghệ.

Ngoài các yếu tố trên, có thể xem xét thêm vấn đề đầu tư; năng lực công nghệ; trình độ tổ chức; quản lý ; mục tiêu; chiến lược của doanh nghiệp.

3- Một số phương pháp lựa chọn công nghệ

a/ Lựa chọn công nghệ theo hàm lượng công nghệ.

Như đã trình bày ở chương một, một công nghệ luôn hàm chứa trong bốn thành phần đó là: Phần kỹ thuật (T), phần con người (H), phần thông tin (I) và phần tổ chức (O). Bốn thành phần này có sự đóng góp với mức độ khác nhau trong mỗi công nghệ. Sự đóng góp chung của cả bốn thành phần trong một công nghệ được biểu thị bằng đại lượng hệ số đóng góp của các thành phần công nghệ và được xác định bởi công thức:

$$TCC = T\beta_t \times H\beta_h \times I\beta_i \times O\beta_o$$

Nếu các thành phần của công nghệ không thay đổi thì TCC là hệ số đóng góp của công nghệ. Nếu một trong các thành phần công nghệ thay đổi (biến số) thì TCC là hàm hệ số đóng góp của công nghệ.

Chúng ta dễ dàng chứng minh được rằng:

$$\frac{d\tau}{\tau} = \beta_t \frac{dT}{T} + \beta_h \frac{dH}{H} + \beta_i \frac{dI}{I} + \beta_o \frac{dO}{O}$$

Từ biểu thức trên ta nhận thấy tỷ lệ gia tăng của hàm hệ số đóng góp (TCC) phải bằng tổng tỷ lệ gia tăng của bốn thành phần công nghệ có trọng số và như vậy nếu được lựa chọn một trong nhiều công nghệ, chúng ta có thể chọn công nghệ có tỷ lệ gia tăng lớn nhất. Mặt khác trên cơ sở so sánh tỷ lệ gia tăng của các thành phần công nghệ $\frac{dT}{T}; \frac{dH}{H}; \frac{dI}{I}; \frac{dO}{O}$ chúng ta cũng có thể quyết định đầu tư cho thành phần công nghệ nào có độ gia tăng cao.

Tuy nhiên trong thực tế, TCC chưa phản ánh được mức đóng góp của công nghệ đối với một doanh nghiệp, mà còn phải xem xét giá trị đóng góp của công nghệ vào giá trị gia tăng trên một đơn vị đầu ra, ký hiệu là TCA:

$$TCA = \lambda \cdot TCC \cdot VA$$

Trong đó:

- λ : Hệ số môi trường công nghệ
- VA: Giá trị gia tăng

Qua đây ta thấy nếu hai công nghệ có cùng giá trị TCC thì công nghệ nào tạo ra giá trị gia tăng lớn hơn sẽ sinh lợi nhiều hơn và quyết định chọn công nghệ đó. Điều này cũng đúng trong trường hợp một doanh nghiệp tạo ra một đơn vị giá trị gia tăng với TCC lớn hơn sẽ có năng lực công nghệ cao hơn doanh nghiệp tạo ra một đơn vị giá trị gia tăng với TCC nhỏ hơn.

Trong trường hợp lựa chọn công nghệ mới, giá trị gia tăng thường chỉ là dự báo, vì vậy kết quả lựa chọn khó chính xác. Do đó có thể lựa chọn công nghệ theo hiệu suất hấp thụ công nghệ, ký hiệu là: $\eta_{cn}(\%)$.

Ví dụ: A' và B' là hai công nghệ được áp dụng từ hai công nghệ gốc A và B. Quyết định chọn công nghệ nào xuất phát từ sự so sánh về hiệu suất hấp thụ của hai công nghệ trên:

$$\eta_{cnA}(\%) = \frac{TCC_{A'}}{TCC_A} \cdot 100$$

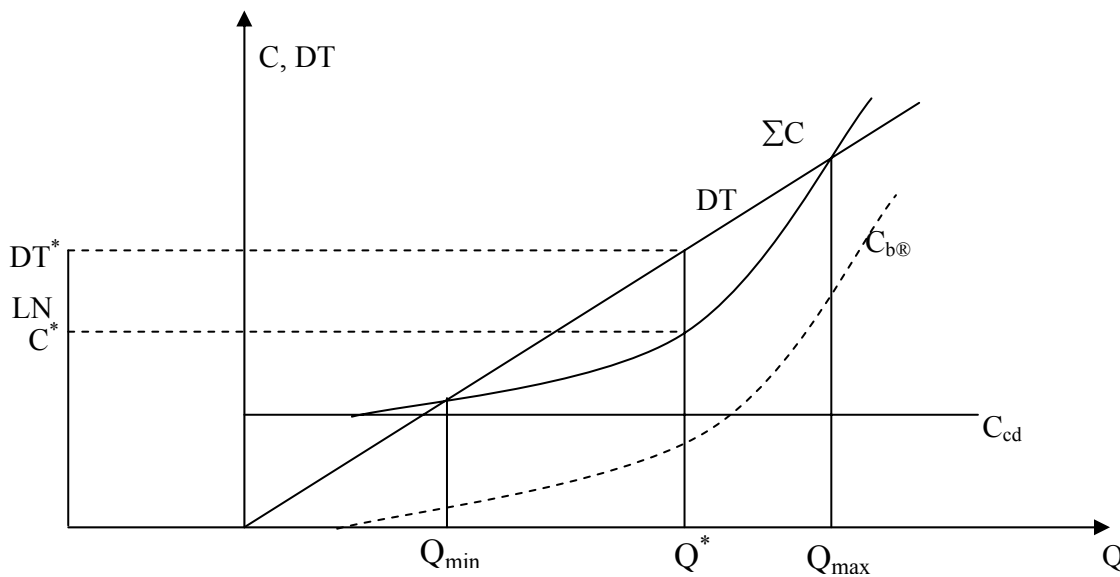
$$\eta_{cnB}(\%) = \frac{TCC_{B'}}{TCC_B} \cdot 100$$

Công nghệ có hiệu suất hấp thụ lớn hơn sẽ được chọn.

b/ Lựa chọn công nghệ theo công suất tối ưu.

Phương pháp lựa chọn công nghệ theo công suất tối ưu thường được áp dụng trong giai đoạn xây dựng luận chứng kinh tế - kỹ thuật, vì chủ yếu dựa trên số liệu dự báo và điều tra thị trường.

Công suất của một công nghệ là lượng đầu ra tối đa trong một đơn vị thời gian, ngoài các yếu tố đầu vào nó phụ thuộc chủ yếu vào các thành phần công nghệ. Cân đối giữa chi phí sản xuất và doanh thu từ sản phẩm, công suất của công nghệ có thể nằm trong khoảng Q_{\min} và Q_{\max} (hình 4.1.)



Hình 4.1. Lựa chọn công nghệ theo công suất tối ưu

Trong khoảng đó Q^* được coi là công suất tối ưu, vì không nhất thiết phải hoạt động với công suất tối đa mới đạt hiệu quả kinh tế cao nhất (lợi nhuận cao nhất).

Tại Q^* : $LN = DT - \Sigma C = DT^* - C^*$

$$LN = P \cdot Q - (C_{cd} + C_{bd})$$

Trong đó:

- LN: Lợi nhuận
- C_{cd} : Chi phí cố định
- C_{bd} : Chi phí biến đổi
- DT: Doanh thu
- P : Giá thành
- Q: Lượng sản phẩm

c/ Phương pháp lựa chọn công nghệ theo chỉ tiêu tổng hợp.

Trong thực tế, để lựa chọn công nghệ không thể chỉ căn cứ vào một chỉ tiêu riêng lẻ, mà phải đồng thời xem xét nhiều chỉ tiêu. Để lựa chọn được một công nghệ thỏa mãn các điều kiện về

kỹ thuật, kinh tế, tài chính, môi trường, tài nguyên ... đòi hỏi phải đánh giá được mối tương quan giữa các yếu tố trên để ra quyết định đúng đắn. Phương pháp lựa chọn công nghệ theo chỉ tiêu tổng hợp (K) không chỉ tính toán một cách độc lập, đồng thời, các giá trị đặc trưng của công nghệ như: năng suất hoà vốn, giá trị NPV, giá trị IRR, giá trị hàm hệ số đóng góp của công nghệ, giá trị chỉ số sinh lời, tuổi thọ của công nghệ, giá trị công nghệ tính bằng tiền, tác động của công nghệ đến môi trường.... mà còn đưa ra thông số tổng hợp các đặc trưng này cho mỗi phương án được đưa ra xem xét.

Tầm quan trọng tương đối của các chỉ tiêu trên được xác định bằng các trọng số theo phương pháp chuyên gia.

Hệ số đánh giá chỉ tiêu tổng hợp được tính theo công thức:

$$K = \sum_{i=1}^m P_i \times V_i$$

Trong đó:

- m: Số chỉ tiêu được đánh giá
- P_i : Giá trị đã chuẩn hoá của chỉ tiêu thứ i
- V_i : Trọng số của chỉ tiêu thứ i

Như vậy, nếu hai công nghệ A và B cùng loại, sau khi tính toán, công nghệ nào có hệ số công nghệ tổng hợp K cao hơn sẽ được chọn.

Ví dụ: Các giá trị đã chuẩn hóa của hai công nghệ A và B cho trong bảng. Nên lựa chọn công nghệ nào.

TT	Chỉ tiêu	$P_i(A)$	$P_i(B)$	V_i
1	TCC	3,0	2,5	0,15
2	TCA	4,0	3,5	0,20
3	R	2,5	3,5	0,10
4	P	2,0	2,0	0,10
5	NPV	4,0	3,5	0,20
6	IRR	3,0	4,0	0,15
7	B/C	2,0	3,0	0,10

Từ kết quả tính toán đi đến kết luận chọn công nghệ B vì $K_B > K_A$.

d/ Lựa chọn công nghệ theo nguồn lực đầu vào

Chúng ta đều biết rằng để đạt được một hàm mục tiêu đã được xác định, có thể sử dụng nhiều các công nghệ khác nhau.

Đối với các doanh nghiệp ở các quốc gia đang phát triển, việc đổi mới dựa trên sự lựa chọn một công nghệ phù hợp trong số các công nghệ sẵn có, có ý nghĩa quyết định tới sự phát triển bản thân doanh nghiệp.

Vì vậy, việc đầu tiên phải làm là loại bỏ các công nghệ kém hiệu quả trong số các ứng cử viên cho sự lựa chọn.

Nếu ta gọi A_{ij} là yếu tố đầu vào thứ i để sản xuất theo công nghệ thứ j

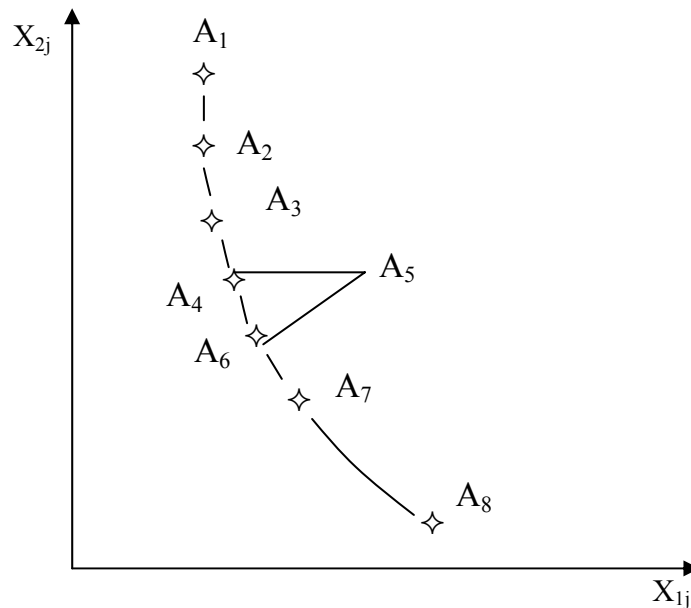
Với $(i = 1 \dots n, j = 1 \dots m)$ $a_{ij} \geq 0$ thì ta sẽ có ma trận chi phí sau:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & \dots & a_{1m} \\ \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & \dots & a_{nm} \end{bmatrix}$$

Để đơn giản ta giả thiết $a_{ij} = \text{const}$ (trên thực tế a_{ij} có thể làm hàm số phụ thuộc vào các yếu tố khác, ví dụ: Tổ chức, sản lượng....) và thông thường như trong kinh tế học người ta quy đổi các yếu tố đầu vào thành hai yếu tố chính đó là vốn (K) và lao động(L), do đó ma trận chi phí sẽ trở thành:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & \dots & a_{1m} \\ a_{21} & \dots & a_{2m} \end{bmatrix}$$

Trong không gian 2 chiều mỗi cặp a_{ij} với $i = 1 \div 2$ được thể hiện bởi một điểm $A_j (a_{1j}, a_{2j})$,



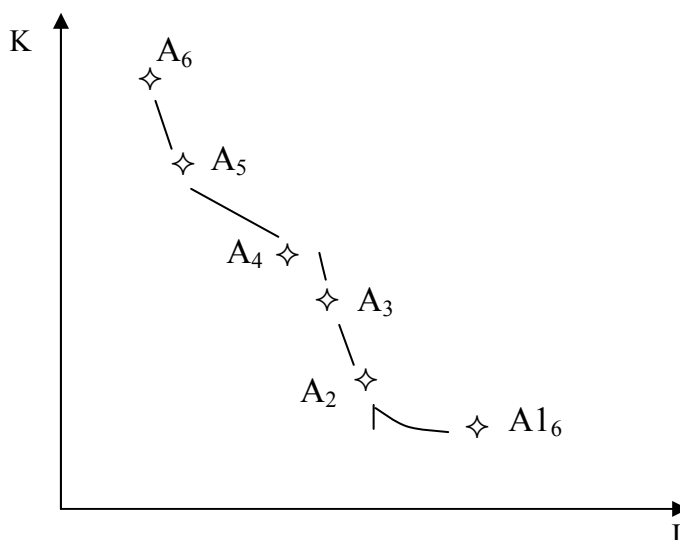
Hình 4.2. Lựa chọn công nghệ: loại bỏ công nghệ kém hiệu quả.

Nối các điểm A_j với nhau ta sẽ được một đường gấp khúc, người ta gọi đó là đường đẳng lượng ứng với mức sản lượng $A = \text{const}$. Tuy nhiên điều này chưa chính xác, bởi vì trên đường thẳng lượng chỉ có những phương án công nghệ hiệu quả, do đó cần phải loại bỏ những phương án công nghệ không hiệu quả so với các tập hợp đang khảo sát. Đường đẳng lượng là một đường lồi với gốc tạo độ đều là không hiệu quả và dĩ nhiên không được đưa vào phương án lựa chọn.

Tổng quát, khi số lượng các phương án công nghệ khá lớn ($j \rightarrow \infty$) thì đường đẳng lượng sẽ là một đường cong trơn và lồi so với gốc tọa độ.

Làm thế nào để loại bỏ các phương án công nghệ kém hiệu quả? Chúng ta có thể tiến hành theo nhiều cách khác nhau bằng công cụ giải tích hoặc đơn giản nhất là chúng ta tiến hành việc loại bỏ các phương án công nghệ không hiệu quả bằng hình học.

Đầu tiên chúng ta xác định các phương án công nghệ trên hệ trục tọa độ.



Hình 4.3. Loại bỏ công nghệ kém hiệu quả.

Lần lượt nối các điểm theo một thứ tự $A_i - A_{i+1}$, $i = 1 \dots n$ (ví dụ L giảm dần $A_1 - A_2, A_2 - A_3 \dots$) nếu có phương án công nghệ nào nằm bên trái (phía gốc tọa độ) so với đường thẳng được tạo bởi các đoạn thẳng đó thì A_{i+1} sẽ là công nghệ kém hiệu quả và bỏ qua, tiếp theo ta nối $A_i - A_{i+2} \dots$ kết quả cuối cùng sẽ cho ta được một đường gấp khúc lồi so với gốc tọa độ. Ví dụ, trên hình 4.3. khi nối điểm 2 với điểm 3, ta thấy điểm 4 nằm trên trái đường thẳng, vậy công nghệ ứng với điểm A_3 sẽ là công nghệ không hiệu quả.

4.2. ĐỔI MỚI CÔNG NGHỆ

4.2.1. Khái niệm

1- Đổi mới công nghệ là gì ?

Lịch sử phát triển xã hội loài người đã trải qua nhiều giai đoạn, mỗi giai đoạn gắn liền với sự xuất hiện và phát triển của một loại hình kỹ thuật đặc trưng quyết định sự phát triển của xã hội loài người ở giai đoạn đó. Thời kỳ đồ đá phát triển cao hơn thời kỳ trước đó là nhờ sự xuất hiện và phát triển của các công cụ lao động bằng đá. Thời kỳ đó lại được thay thế bởi thời kỳ đồ đồng có mức độ phát triển cao hơn với sự xuất hiện và phát triển của việc sản xuất và sử dụng các công cụ sản xuất bằng đồng. Chính khả năng dễ chế tạo thành các công cụ lao động khác nhau của đồng và tính hiệu quả cao hơn của các công cụ này đã làm cho chất lượng sống của con người được nâng cao hơn Đến thế kỷ XVIII tất cả các hệ thống kỹ thuật mà loài người đã sử dụng lúc đó dần được thay đổi đó là ở nguồn động lực, với sự ra đời của máy hơi nước - nguồn động lực mới thay thế nguồn động lực truyền thống là sức lực cơ bắp của con người và gia súc và một phần nhỏ

sức mạnh tự nhiên như sức gió, sức nước. Đó là một trong các yếu tố tạo nên cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ nhất, làm thay đổi bộ mặt của thế giới.

Ngày nay việc ứng dụng các thành tựu của công nghệ thông tin là một xu thế tất yếu của hệ thống công nghệ toàn cầu đã và đang mang lại những hiệu quả to lớn đối với sự phát triển của từng doanh nghiệp, mỗi quốc gia và toàn thế giới, nhờ liên tục đổi mới công nghệ.

Vậy đổi mới công nghệ là gì ? Đó chính là cấp cao nhất của thay đổi công nghệ và là quá trình quan trọng nhất của sự phát triển đối với tất cả các hệ thống công nghệ. Có quan điểm cho rằng đổi mới công nghệ là sự hoàn thiện và phát triển không ngừng các thành phần cấu thành công nghệ dựa trên các thành tựu khoa học nhằm nâng cao hiệu quả kinh tế của sản xuất kinh doanh và quản lý kinh tế, xã hội. Với quan điểm này một sự thay đổi trong các thành phần công nghệ dù nhỏ cũng được coi là đổi mới công nghệ, thực ra các hoạt động này nên coi là cải tiến công nghệ thì chính xác hơn. Mặt khác, hệ thống công nghệ mà con người đang sử dụng có tính phức tạp và đang dạng cao, chỉ một loại sản phẩm đã có thể dùng rất nhiều loại công nghệ khác nhau, do đó nếu xếp tất cả các thay đổi nhỏ về công nghệ thuộc về đổi mới công nghệ thì việc quản lý đổi mới công nghệ là việc làm không có tính khả thi. Để có thể quản lý được các hoạt động đổi mới thì cần tập trung vào những hoạt động cơ bản. Do đó ta có thể đưa ra khái niệm đổi mới công nghệ như sau: *“Đổi mới công nghệ là việc chủ động thay thế tầm quan trọng (cơ bản, cốt lõi) hay toàn bộ công nghệ đang sử dụng bằng một công nghệ khác tiên tiến hơn, hiệu quả hơn.”*

Đổi mới công nghệ có thể chỉ nhằm giải quyết các bài toán tối ưu các thông số sản xuất như năng suất, chất lượng, hiệu quả.... (Đổi mới quá trình) hoặc có thể nhằm tạo ra một sản phẩm, dịch vụ mới phục vụ thị trường (đổi mới sản phẩm).

Đổi mới công nghệ có thể là đưa ra hoặc ứng dụng những công nghệ hoàn toàn mới (ví dụ, sáng chế công nghệ mới) chưa có trên thị trường công nghệ hoặc là nơi sử dụng nó lần đầu và trong một hoàn cảnh hoàn toàn mới (ví dụ, đổi mới công nghệ nhờ chuyển giao công nghệ theo chiều ngang).

2- Phân loại đổi mới công nghệ

Từ những năm 1950, các nhà kinh tế học tân cổ điển đã nhận thức được vai trò của công nghệ. Trong các mô hình phát triển của họ đã có sự tham gia của tiến bộ công nghệ. Các nhà kinh tế học đã khẳng định chính đổi mới công nghệ đã giúp cho các nền kinh tế, một mặt thoát khỏi tình trạng lợi tức giảm, mặt khác đạt được tỷ lệ tăng trưởng dài hạn.

Đổi mới công nghệ có thể được phân loại theo tính sáng tạo và theo sự áp dụng.

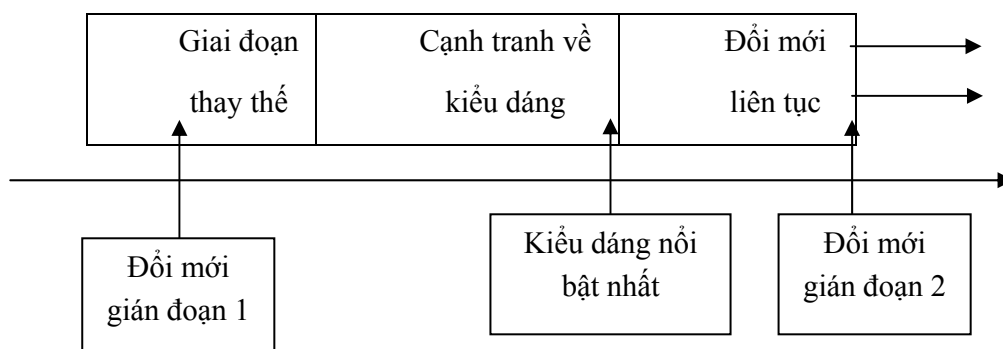
a/ Theo tính sáng tạo.

Bao gồm đổi mới gián đoạn (Discontinuous Innovation) và đổi mới liên tục (Continuous Innovation)

Đổi mới gián đoạn, còn gọi là đổi mới căn bản (Radical Innovation), thể hiện sự đột phá về sản phẩm và quá trình, tạo ra những ngành mới hoặc làm thay đổi những ngành đã chín muồi. Đổi mới này tạo nên lợi thế cạnh tranh cho doanh nghiệp trên thị trường mới.

Đổi mới liên tục, còn gọi là đổi mới tăng dần (Incremental Innovation), nhằm cải tiến sản phẩm và quá trình để duy trì vị thế cạnh tranh của doanh nghiệp trên thị trường hiện có.

Mối quan hệ giữa đổi mới gián đoạn và đổi mới liên tục được minh họa ở hình 4.4



Hình 4.4. Quan hệ giữa đổi mới gián đoạn và đổi mới liên tục

b/ Theo sự áp dụng.

Nếu xem công nghệ gồm công nghệ sản phẩm (Product technology) và công nghệ quá trình (Process technology) thì đổi mới công nghệ bao gồm đổi mới sản phẩm (sản phẩm gồm hàng hoá và dịch vụ) và đổi mới quá trình.

- Đổi mới sản phẩm : Đưa ra thị trường một loại sản phẩm mới (mới về mặt công nghệ)
- Đổi mới quá trình : Đưa vào doanh nghiệp hoặc đưa ra thị trường một quá trình sản xuất mới (mới về mặt công nghệ)
- Đổi mới sản phẩm và quá trình có thể đổi mới gián đoạn hay liên tục.

Ngoài ra còn một số cách phân loại khác như :

Nếu đổi mới công nghệ có thể giúp nhà sản xuất tạo ra cùng một lượng sản phẩm nhưng tiết kiệm vốn nhiều hơn tiết kiệm lao động, trong trường hợp này người ta gọi là đổi mới công nghệ tiết kiệm vốn. Nếu đổi mới công nghệ tiết kiệm lao động nhiều hơn tiết kiệm vốn thì đổi mới công nghệ được gọi là đổi mới công nghệ tiết kiệm lao động. Trong trường hợp đổi mới công nghệ có tác dụng tiết kiệm cả hai yếu tố cùng một tỷ lệ, thì đổi mới công nghệ được gọi là trung tính. Cũng có cách phân loại đổi mới công nghệ phần cứng và đổi mới công nghệ phần mềm.

3- Các yếu tố ảnh hưởng đến đổi mới công nghệ.

a/ Thị trường.

Những nền kinh tế thị trường có thể có lợi thế trong quá trình đổi mới. Nếu thị trường của một loại sản phẩm nào đó được mở rộng thì điều này sẽ thúc đẩy đổi mới. Đổi mới chỉ thật sự hoàn thành sau khi sản phẩm hay quá trình được người sử dụng chấp nhận, do vậy một khía cạnh rất quan trọng của đổi mới là Marketing.

b/ Nhu cầu

Phần lớn các trường hợp đổi mới công nghệ xuất phát từ nhu cầu. Có thể là do áp lực của môi trường kinh doanh (các yếu tố vĩ mô như chính trị, xã hội, kinh tế, công nghệ...) làm xuất hiện nhu cầu, thí dụ : do áp lực của xã hội về vấn đề ô nhiễm môi trường, các nhà sản xuất ô tô nghiên cứu để chế tạo thiết bị giảm ô nhiễm trang bị cho ô tô. Nhu cầu của người tiêu dùng cũng thúc đẩy đổi mới.

c/ Hoạt động nghiên cứu và phát triển (R&D)

Nghiên cứu và phát triển là khâu quan trọng trong quá trình đổi mới. Báo cáo về năng lực cạnh tranh của Châu Âu nêu rõ : “Nếu không có cơ sở nghiên cứu khoa học mạnh và đa dạng thì

sẽ không hề có bất kỳ một sự cất cánh công nghệ nào cả”. Các doanh nghiệp có ngân sách R&D lớn và nguồn nhân lực R&D có kỹ năng nghiên cứu sẽ thuận lợi trong đổi mới công nghệ.

d/ Cạnh tranh.

Nói chung cạnh tranh thúc đẩy đổi mới.

e/ Các chính sách quốc gia hỗ trợ đổi mới.

Để khuyến khích các doanh nghiệp đổi mới công nghệ, chính phủ thường có những chính sách thích hợp.

4.2.2. Tác động của đổi mới công nghệ

1- Đối với năng suất.

Theo Diorio, “năng suất là sự kết hợp hiệu quả (efficiency) và kết quả (effectiveness), nghĩa là đạt được kết quả với việc sử dụng tốt nhất các nguồn lực.”

Đổi mới công nghệ thường làm tăng năng suất thể hiện qua việc giảm chi phí sản xuất trên mỗi đơn vị sản phẩm và giúp các doanh nghiệp đạt được các mục tiêu như nâng cao tính linh hoạt, đáp ứng nhanh chóng nhu cầu của khách hàng

2- Đối với chất lượng sản phẩm

Công nghệ mới có vai trò quan trọng trong việc nâng cao chất lượng sản phẩm. Khi đồ thị thống kê chuẩn và đồ thị thống kê thực tế chênh lệch nhau vượt quá giới hạn cho phép, chuồng sẽ báo động và nhân viên trực sẽ tiến hành điều chỉnh, ngăn chặn ngay từ đầu việc sản xuất sản phẩm không đảm bảo chất lượng.

3- Đối với chu kỳ sống của sản phẩm.

Sử dụng công nghệ mới làm rút ngắn chu kỳ sống của sản phẩm vì công nghệ mới có tính linh hoạt cao, có thể đưa ra nhiều model mới.

4- Đối với chiến lược kinh doanh.

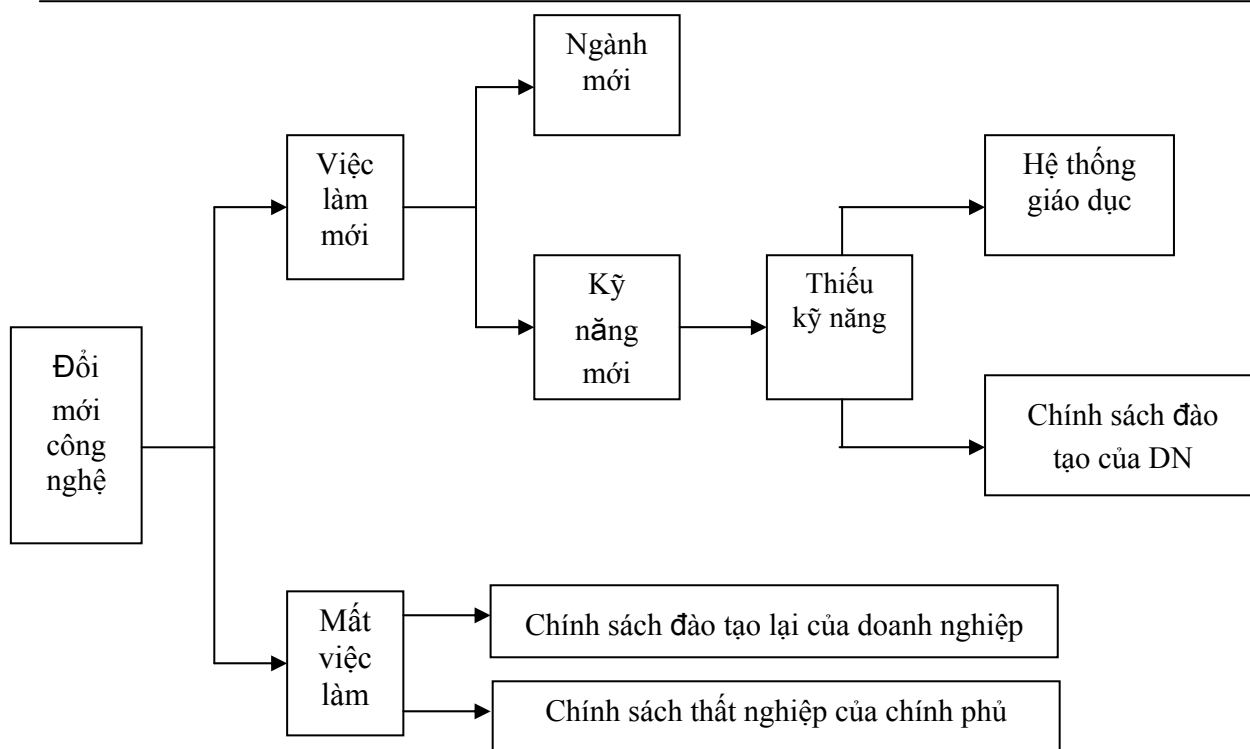
Để xác định ảnh hưởng của đổi mới công nghệ đến năng lực của doanh nghiệp. Abernathy và Clark chia năng lực của doanh nghiệp ra thành năng lực sản xuất (công nghệ) năng lực thị trường (khách hàng)

- Về mặt sản xuất (công nghệ), đổi mới có thể làm thay đổi thiết kế sản phẩm, hệ thống sản xuất, thiết bị, vật liệu, kỹ năng, kiến thức của người lao động.
- Về mặt thị trường (khách hàng), đổi mới có thể làm thay đổi thái độ, hành vi của khách hàng, kênh phân phối, phương thức truyền thông ...

Điều này có nghĩa là những lĩnh vực hoạt động trong chiến lược kinh doanh của doanh nghiệp có thể bị thay đổi.

5- Đối với việc làm

Nói chung mối quan hệ giữa đổi mới công nghệ với việc làm thì không đơn giản và được thể hiện trên hình 4.5



Hình 4.5 Tác động của đổi mới công nghệ đối với việc làm

4.2.3. Quá trình đổi mới công nghệ.

1- Một số xu thế ảnh hưởng tới đổi mới công nghệ

Để tiến hành đổi mới công nghệ có hiệu quả tại các quốc gia cũng như tại các doanh nghiệp, cần phải nghiên cứu kỹ các yếu tố ảnh hưởng tới đổi mới công nghệ. Hiện nay mô hình đổi mới tuyến tính cổ điển với kiến thức khoa học mới đặt phía trước và những sản phẩm, dịch vụ và lợi nhuận thị trường ở phía cuối con đường đang ngày càng bị thách thức. Lịch sử kinh tế học hiện đại đã chỉ ra rằng sự đi đầu của nghiên cứu sẽ không tự động chuyển đổi sang thành công kinh tế. Đổi mới là một hoạt động đồng thời tương tác và phi tuyến nó bao gồm không chỉ khoa học, kỹ thuật và công nghệ mà cả xã hội, chính trị và các tương tác kinh tế cũng như chính sách công. Trong đó yếu tố vô cùng quan trọng của đổi mới là sự tìm tòi khoa học là những người nuôi dưỡng nền móng tri thức giàu có của thế giới. Các kỹ sư là những người tinh thông “trong sự chính xác tương đương với sự hỗn loạn nhằm đưa ra các hình ảnh tập trung vào tiêu điểm”. Phần này đề cập tới các xu thế có ảnh hưởng một cách chiến lược tới quá trình đổi mới.

a/. Xu thế thứ nhất đó là xu thế hợp tác quốc tế..

Xu thế này nhấn mạnh vào tầm quan trọng của sự hợp tác trong khoa học - công nghệ giữa các quốc gia, một quy luật tất yếu của sự phát triển. Sự hợp tác có thể rất đa dạng, như thông qua các ấn phẩm xuất bản (sách, báo, tạp chí...) trên phạm vi toàn thế giới.

Dạng khác của xu thế hợp tác quốc tế chỉ mới xuất hiện gần đây một cách đều đặn đó là các hoạt động liên ngành, đặc biệt mối quan hệ hữu cơ giữa các trường đại học và khu vực công nghiệp ngày càng trở nên quan trọng. Ở Mỹ gần 40% các bài báo là đồng tác giả của cả các nhà công nghiệp trong khu vực tư nhân và của các trường đại học, các phòng thí nghiệm Chính phủ. Các nhà nghiên cứu đã chứng minh được việc nghiên cứu của các trường đại học quyết định đến khả năng của quốc gia về đổi mới và hoàn thiện nền kinh tế. Thực tế cho thấy, 73% các sáng chế

hiện nay ra đời từ các nghiên cứu của các tổ chức công và tổ chức phi lợi nhuận. Chính các nhà khoa học của EU đã thừa nhận rằng ưu thế và sức mạnh kinh tế của Mỹ so với EU chính là nhờ mối quan hệ khăng khít, hữu cơ giữa các công ty và các trường Đại học. Ở EU, mối quan hệ này chưa được phát triển để có thể khai thác được tiềm năng to lớn của chúng. Chúng ta biết rằng các công nghệ mới được sinh ra và triển khai là do kết quả hoạt động của các cơ quan nghiên cứu và triển khai (R&D), đối với các quốc gia đang phát triển nói chung và Việt Nam nói riêng thì mối liên kết giữa R&D với các khu vực sản xuất rất lỏng lẻo, các cơ quan R&D không nhận thức được nhu cầu thực sự của quốc gia do đó vai trò của R&D trong đổi mới công nghệ nói riêng và phát triển kinh tế của quốc gia nói chung là chưa được phát huy. Tuy nhiên ở Việt Nam trong thời gian gần đây nhờ vào những chính sách khuyến khích ứng dụng các đề tài khoa học vào thực tiễn sản xuất kinh doanh của Chính phủ thì mối quan hệ đó đang dần được cải thiện và trở nên hữu cơ hơn.

Mặt khác, chúng ta đã biết các công ty không hoạt động độc lập, họ hợp tác, buôn bán với nhau trong một số lĩnh vực và cạnh tranh trong một số lĩnh vực khác. Vì vậy, vai trò của các công ty khác là khá quan trọng trong đổi mới. Trước đây việc huy động các nguồn lực cần thiết để triển khai và thương mại hoá một sản phẩm dễ dàng hơn về nhiều mặt, chủ yếu là do các nguồn lực cần có là quá ít so với ngày nay, đồng thời quá trình chuyên môn hoá chuyên sâu (một xu thế tất yếu của cả thế giới) đã hạn chế nghiên cứu dàn trải trên diện rộng, các công ty đều mong muốn có được các lợi thế cạnh tranh bằng việc đi sâu vào một số lĩnh vực cụ thể, đặc biệt các công ty lớn.

Vào đầu thế kỷ XX hãng ICI được coi là đứng đầu thế giới trong ngành hoá chất nhưng ngày nay trong nhiều lĩnh vực họ đã bị nhiều đối thủ của họ vượt qua. Ở các trường Đại học, các khoa cũng chỉ tập trung nguồn lực của mình vào một vài lĩnh vực khoa học nhất định. Họ không thể nghiên cứu và giảng dạy trong mọi lĩnh vực bởi sự hạn chế của nguồn lực. Mà chúng ta đều biết việc nảy sinh, phát triển, triển khai và đạt được thành công về mặt thương mại cho đổi mới đòi hỏi nguồn nhân lực, vật chất rất lớn. Chính vì vậy nên đổi mới công nghệ phải là sự kết hợp của một tập hợp các đối tượng, ví dụ như các cá nhân, công ty và rõ ràng là đổi mới nói chung và đổi mới công nghệ nói riêng là một trò chơi tập thể.

b/ Xu thế thứ hai:

Liên quan đến bản chất của sản phẩm và quy trình, do thị trường toàn cầu ngày nay đòi hỏi đó là sự xuất hiện của những công nghệ phức tạp. Theo Dohald và Robert thì phần lớn những công nghệ thương mại thành công đã thay đổi theo một con đường cơ bản trong 1/4 thế kỷ qua đó là chúng trở nên phức tạp hơn. Họ đã phân tích 30 loại sản phẩm xuất khẩu có giá trị nhất trên thị trường thế giới trong những năm 1970 và 1990 và có được số liệu cho trong bảng 4.3. (đơn vị trong ngoặc tính bằng tỷ đô la).

Quy trình đơn giản/sản phẩm đơn giản 1970: 58% (USD 87) 1994: 8% (USD 347)	Quy trình đơn giản/sản phẩm phức tạp 1970: 0% 1974: 0%
Quy trình phức tạp/sản phẩm đơn giản 1970: 12% (USD 35) 1994: 25% (USD 345)	Quy trình phức tạp/sản phẩm phức tạp 1970: 31% (USD 46) 1994: 59% (USD 1128)

Bảng 4.3. Bảng phân tích sản phẩm xuất khẩu có giá trị nhất.

Bảng 4.3. cho thấy 1/4 thế kỷ trước đây gần 60% sản phẩm xuất khẩu hàng đầu thế giới là những sản phẩm đơn giản được sản xuất bởi các quy trình đơn giản. Ngày nay một tỷ lệ tương tự (60%) là những sản phẩm phức tạp được sản xuất bởi những quy trình phức tạp. Điều đó có thể được giải thích do sự phát triển với tốc độ khá cao của hệ thống kinh tế, xã hội của loài người nói chung và của hệ thống khoa học, công nghệ nói riêng trong thời gian qua. Rash và Rycroft cho rằng thành công kinh tế sẽ đến với những người thành công trong việc đổi mới các công nghệ phức tạp. Tức là tương lai sẽ thuộc về những người nhận thức được tính phức tạp, có thể thống nhất được các kiến thức đa dạng khác nhau trong nhiều tổ chức khác nhau để tạo ra những gì chưa có trước đây. Đa dạng hoá đó là quy luật, đa dạng trong cách nhìn, cách tiếp cận và trong nền tảng cơ sở. Không thể thì chúng ta không thể vượt lên trên những giới hạn tầm nhìn của mỗi cá nhân, tổ chức. Để đạt được điều đó các doanh nghiệp phải không ngừng củng cố, mở rộng các kênh thông tin của mình, nâng cao chất lượng hoạt động cho hệ thống thông tin của mình.

c/ Xu thế thứ ba

Liên quan tới sự xuất hiện của một ngành công nghệ non trẻ (so với các công nghệ truyền thống) đó là công nghệ thông tin. Tất cả các lĩnh vực hoạt động của con người ngày nay đang chịu sự tác động rất lớn của công nghệ thông tin. Sự xuất hiện và phát triển nhanh chóng của công nghệ thông tin mà đặc biệt quan trọng là công nghệ máy tính, Internet và công nghệ mạng đang làm thay đổi tất cả các loại hình công nghệ của loài người, nó tạo ra các con đường phát triển hoàn toàn mới cho tất cả các công nghệ. Sẽ là điều ngạc nhiên nếu như hiện nay và trong tương lai tồn tại một thành công trong kinh tế và khoa học công nghệ mà lại không ứng dụng thành tựu của công nghệ thông tin.

2- Các giai đoạn đổi mới công nghệ.

Đổi mới thông tin phải là một hoạt động độc lập mà là một quá trình tổng hợp bao gồm nhiều quá trình con có liên quan mật thiết với nhau. Nó không chỉ là sự áp ụ, phát triển một ý tưởng mới hoặc phát sinh một thiết bị mới, phát triển một thị trường mới... mà nó bao gồm tất cả các công việc trên và thống nhất với nhau.

Thực chất quá trình đổi mới công nghệ là một hệ thống các hoạt động phức tạp nhằm chuyển đổi các ý tưởng và kiến thức khoa học thành thực tế vật chất và các ứng dụng trong thế giới hiện thực. Đó là một quá trình biến đổi tri thức thành các sản phẩm và dịch vụ hữu ích có tác động tới sự phát triển của nền kinh tế.

a/ Quá trình hình thành và ứng dụng các công nghệ mới.

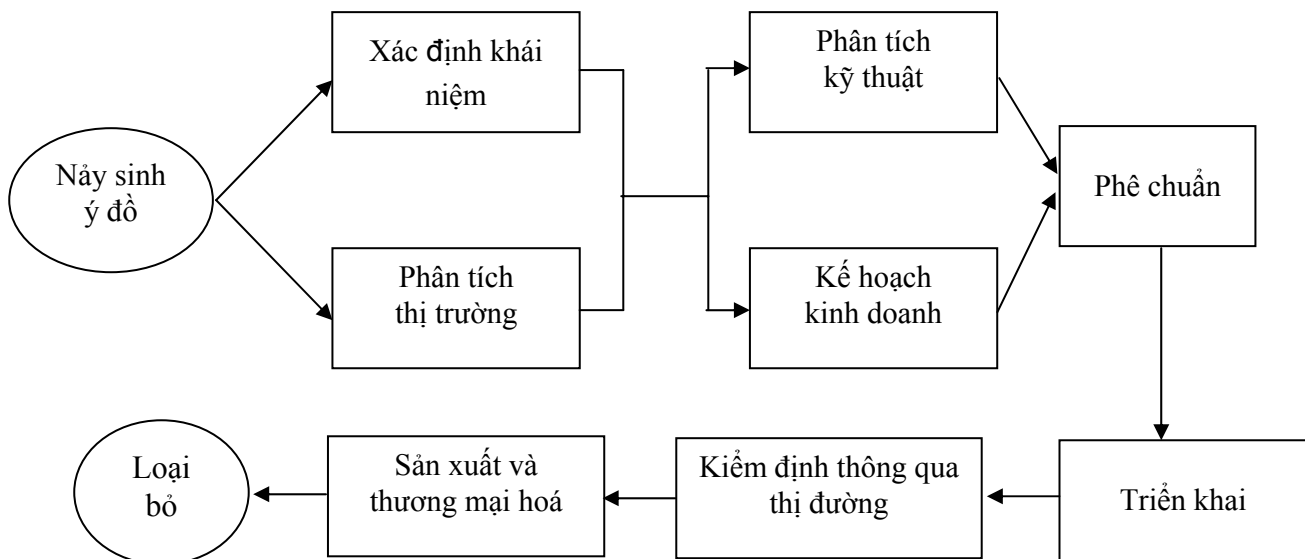
Có 8 giai đoạn trong quá trình đổi mới công nghệ, cần lưu ý rằng một số các hoạt động trong mỗi giai đoạn có thể trùng sang giai đoạn khác.

- Nghiên cứu cơ bản: là những nghiên cứu nhằm tăng thêm hiểu biết chung về các quy luật của tự nhiên. Đây là quá trình tạo ra tri thức qua một thời gian dài. Nó có thể mang đến một ứng dụng cụ thể hoặc cũng có thể không.
- Nghiên cứu ứng dụng: loại nghiên cứu hướng trực tiếp vào việc giải quyết một hoặc những vấn đề xã hội đặt ra. Ví dụ, nghiên cứu phát triển một loại thuốc điều trị một căn bệnh nào đó. Nghiên cứu cơ bản và nghiên cứu ứng dụng thúc đẩy tiến bộ khoa học bằng cách xây dựng tri thức một cách hệ thống trên cơ sở kiến thức hiện tại. Sự thành công của nghiên cứu ứng dụng dẫn đến sự ra đời của công nghệ mới.

- **Triển khai công nghệ:** Là những hoạt động của con người nhằm biến đổi tri thức và các ý tưởng thành phần cứng, phần mềm hoặc dịch vụ. Nó có thể bao gồm việc chứng minh tính khả thi của ý tưởng, xác định thiết kế hoặc tạo dựng, thử nghiệm một nguyên mẫu.
- **Thực thi công nghệ:** Đây là một loạt các hoạt động gắn với việc đưa một sản phẩm ra thị trường. Thực thi công nghệ có quan hệ với việc ứng dụng lần đầu tiên một ý tưởng hoặc một sản phẩm. Nó liên kết các hoạt động nhằm đảm bảo đưa một sản phẩm hoặc một dịch vụ ra thị trường một cách thành công về giá cả, tính an toàn và thoả mãn các khía cạnh về môi trường.
- **Sản xuất:** Đây là một loạt các hoạt động gắn với việc mở rộng loại sản phẩm hoặc dịch vụ cụ thể. Sản xuất bao gồm việc chế tạo, quản lý, cung cấp và phân phối.
- **Marketing:** Đây là một loạt các hoạt động đảm bảo cho người tiêu dùng tiếp nhận công nghệ. Nó bao gồm việc đánh giá thị trường, chiến lược phân phối, thúc đẩy bán hàng và xác định thói quen, tập quán khách hàng.
- **Truyền bá:** Đây là chiến lược và các hoạt động đảm bảo sự lan truyền và vị thế của công nghệ trên thị trường. Việc truyền bá phụ thuộc vào phương pháp công nghệ và phương pháp Marketing công nghệ.
- **Mở rộng công nghệ:** Đây là giai đoạn mà mục tiêu là duy trì ưu thế cạnh tranh của công nghệ. Nó bao gồm việc cải tiến công nghệ, phát triển thế hệ mới hoặc ứng dụng công nghệ mới, cải tiến chất lượng, hạ giá thành sản phẩm cũng như đáp ứng được những yêu cầu đặc biệt của khách hàng. Mở rộng công nghệ kéo dài vòng đời công nghệ.

b/ *Quá trình đổi mới công nghệ ở doanh nghiệp.*

Với một doanh nghiệp, sơ đồ khối điển hình của quá trình đổi mới công nghệ được thể hiện ở hình 4.6, các bước trong sơ đồ có thể minh hoạ như sau.



Hình 4.6. Các bước điển hình đổi mới công nghệ ở doanh nghiệp.

- **Nảy sinh ý đồ:** Ghi nhận nhu cầu, tìm cách đáp ứng nhu cầu đó; phân tích các giải pháp tốt nhất và tiêu chuẩn lựa chọn, đề đạt thực thi.

- Xác định khái niệm: Xác định khái niệm sản phẩm hay dịch vụ; định mục tiêu kỹ thuật và tiên; dự kiến kết quả thực hiện.
- Phân tích thị trường : Xác định thị trường - Phân tích nhu cầu hiện tại và tương lai, tìm hiểu khách hàng. Tìm hiểu đối thủ cạnh tranh, xác định cơ hội.
- Phân tích kỹ thuật : Các nguồn lực cần thiết, nguồn lực sẵn có, lịch trình triển khai.
- Kế hoạch kinh doanh : Phân tích ma trận SWOT, phân tích kinh tế, vốn, triển vọng, chiến lược.
- Phê chuẩn : Phê chuẩn của cấp quản lý cao nhất của công ty, các phê chuẩn khác.
- Triển khai : Sản xuất thử: Kiểm định, thử nghiệm
- Marketing: Kiểm định trên thị trường - Chiến lược giới thiệu ra thị trường; Marketing các đổi mới; xác định thời gian đưa ra thị trường. Đo lường sự phản ứng của thị trường.
- Sản xuất và thương mại hoá : Sản xuất đại trà: Hoàn thiện công nghệ, xây dựng hệ thống vận chuyển tới các đại lý, kho tàng...
- Loại bỏ: Do sự lỗi thời hay vấn đề môi trường.

c/ Quá trình đổi mới công nghệ ở phạm vi quốc gia

Đối với hệ thống công nghệ quốc gia, theo kinh nghiệm của các nước đang phát triển đã trải qua quá trình công nghiệp hoá thành công thì quá trình đổi mới công nghệ thường phải trải qua các bước sau:

- Nhập công nghệ để thảo mãn các nhu cầu tối thiểu.
- Tổ chức cơ sở hạ tầng kinh tế ở mức tối thiểu để tiếp thu công nghệ nhập khẩu.
- Tạo nguồn công nghệ từ nước ngoài thông qua lắp ráp sản phẩm (SKD - Semi knock Down, CKD - Complete Knock Down, OKD - Incomplete).
- Phát triển công nghệ thông qua mua licence
- Thích nghi, cải tiến công nghệ nhập khẩu. Tiến hành đổi mới công nghệ nhờ R&D.
- Khẳng định vị thế trên thị trường công nghệ thế giới dựa trên đầu tư cao cho nghiên cứu cơ bản.

3- Mô hình đổi mới công nghệ

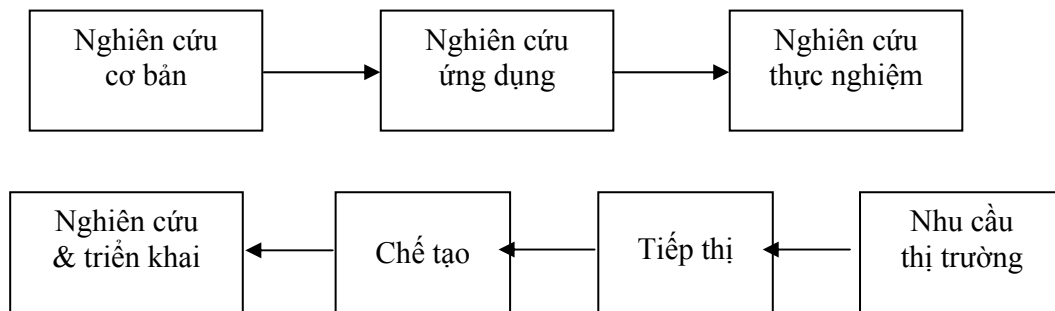
Từ trước tới nay quan điểm về đổi mới chia thành hai trường phái chính. Trường phái thứ nhất có tên là xã hội quyết định. Trường phái này cho rằng mọi sự đổi mới là kết quả phối hợp của các nhân tố và ảnh hưởng của xã hội bên ngoài như những thay đổi về dân số, tác động kinh tế hoặc hệ thống chính trị. Họ cho rằng khi đã hội tụ đủ điều kiện thì đổi mới công nghệ sẽ xảy ra.

Trường phái thứ hai lại cho rằng đổi mới nói chung và đổi mới công nghệ nói riêng là kết quả của những hoạt động của các cá nhân thiên tài, họ nhấn mạnh vào tầm quan trọng của những khám phá bất ngờ. Thực ra sự tình cờ, bất ngờ rất hiếm khi xảy ra, các cá nhân có những đóng góp vào đổi mới phải là những người say mê một lĩnh vực khoa học - công nghệ nhất định, họ có được những kiến thức vượt bậc trong lĩnh vực đó trên cơ sở đó với những cố gắng nỗ lực của họ mà đổi mới công nghệ ra đời. Hay nói như Louis Pasteur “Cơ hội chỉ đến với những trí óc đã được chuẩn bị”.

a/ Mô hình tuyến tính

Mô hình này ngự trị các chính sách công nghiệp và khoa học trong những năm trước thập kỷ 1890. Mô hình tuyến tính đơn giản nhất có tên sức đẩy của khoa học. Mô hình này dựa trên logic khoa học là cơ sở, tri thức, tiền đề tạo ra công nghệ. Thực tế cho thấy hầu hết các đột phá công nghệ gần đây đều được dựa trên những khám phá khoa học trước đó. Ví dụ: như các công nghệ năng lượng hạt nhân dựa vào công trình của Einstein (mối quan hệ giữa khối lượng và năng lượng) hoặc công nghệ gen dựa trên các khám phá của Watson và Crick về cấu trúc AND... Có thể dễ dàng nhận thấy rằng các sự xuất hiện và phát triển của các công nghệ này đã làm bùng nổ các ngành công nghiệp và làm thay đổi toàn bộ thị trường, chúng là nguyên nhân của tăng trưởng kinh tế quan trọng.

Đến thập kỷ 1970, một số nghiên cứu mới xác nhận rằng thị trường có ảnh hưởng tới đổi mới. Mô hình tuyến tính thứ hai ra đời có tên là mô hình lực hút của thị trường (sức kéo của thị trường). Nó nhấn mạnh vai trò của thị trường là tác nhân khởi thủy các ý tưởng đổi mới. Các ý tưởng này có được thông qua quá trình tiếp xúc với khách hàng. Chính từ các ý tưởng đó các công nghệ mới sẽ xuất hiện. Điều này đặc biệt thấy rõ khi xã hội (thị trường) xuất hiện những bức xúc nào đó. Trong trường hợp đó sức kéo của thị trường có thể tạo ra những đột phá quan trọng.

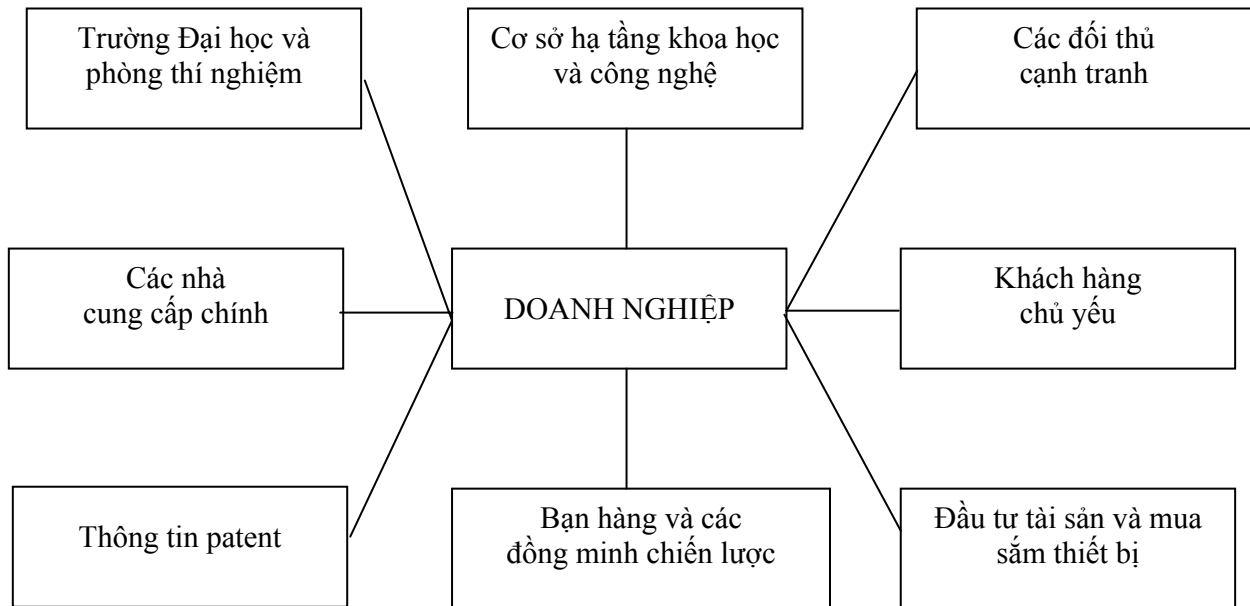


Hình 4.7. Các mô hình đổi mới công nghệ tuyến tính

b/ Mô hình tương tác kết hợp

Mô hình tuyến tính mới chỉ tập trung vào vai trò của những tác nhân kích thích đổi mới đầu tiên. Trong mô hình tương tác kết hợp cho thấy kết quả của việc phối hợp đồng thời kiến thức của các bộ phận chức năng sẽ thúc đẩy đổi mới, nó gắn các mô hình tuyến tính với nhau và nhấn mạnh đổi mới công nghệ là kết quả của sự tương tác giữa thị trường, khoa học và năng lực của tổ chức. Bản chất của mô hình này là sự liên kết toàn hệ thống, lấy doanh nghiệp làm chủ thể, liên kết các yếu tố của hệ thống đổi mới. Trong hệ thống đổi mới, các doanh nghiệp chịu tác động của các nhân tố cạnh tranh: các đối thủ, các nguồn cung cấp ý tưởng đổi mới các khách hàng, các bạn hàng và đồng minh, các trường đại học, các patent, đồng thời tính đến các điều kiện để đổi mới, cơ sở hạ tầng, đầu tư tài sản, thiết bị....

Thực tế đổi mới công nghệ cho thấy mô hình tuyến tính chỉ có thể áp dụng cho một số rất ít các trường hợp đổi mới và trong một vài ngành nhất định. Ví dụ, mô hình sức đẩy của thị trường lại thường xuyên xảy ra trong ngành công nghiệp thực phẩm. Còn nói chung trong đại đa số các trường hợp ở các ngành công nghiệp, đổi mới công nghệ xảy ra trong mô hình tương tác kết hợp.



Hình 4.8. Mô hình đổi mới công nghệ tương tác và kết hợp

4- Áp dụng công nghệ mới.

a/ Phân tích môi trường

Trước khi quyết định áp dụng một công nghệ mới, doanh nghiệp cần phân tích môi trường bên trong cũng như bên ngoài.

* Đối với môi trường bên trong, phân tích:

- Chiến lược công ty: công nghệ mới có giúp cho doanh nghiệp thực hiện được chiến lược hay không?
- Quá trình sản xuất: tính linh hoạt, chất lượng sản phẩm, chi phí lao động, nguyên vật liệu, những công nghệ sản xuất hiện có.
- Nguồn nhân lực: văn hoá công ty, thái độ của Ban quản trị, thái độ của người lao động và đoàn thể.
- Tài chính: đánh giá chi phí và lợi ích, xử lý thông tin, tài trợ và phân bổ vốn
- Marketing: chiến lược sản phẩm, chiến lược giá, kênh phân phối...

* Đối với môi trường bên ngoài, phân tích:

- Khách hàng: nhu cầu, sức mua
- Nhà cung cấp: năng lực, quan hệ với nhà cung cấp
- Đối thủ cạnh tranh: mối đe dọa từ đối thủ mới, sự sử dụng công nghệ mới của đối thủ cạnh tranh, lợi thế cạnh tranh, môi trường cạnh tranh
- Chính phủ: sự hỗ trợ, tài trợ vốn, ưu đãi về thuế...
- Để giúp cho việc phân tích môi trường, doanh nghiệp thường đặt ra các câu hỏi (5W và 1H)
- Vì sao phải áp dụng công nghệ mới

- Cần những công nghệ mới nào
- Tạo ra công nghệ hay mua công nghệ
- Khi nào tiếp nhận công nghệ mới?
- Công nghệ mới bố trí ở đâu
- Công nghệ mới được đưa vào doanh nghiệp như thế nào?

b/ Các giai đoạn trong quá trình áp dụng công nghệ mới

Giai đoạn 1: Hoạch định chiến lược

- Mục tiêu: Nhận dạng những lĩnh vực kinh doanh mà công nghệ mới sẽ tác động mạnh để ưu tiên cho lĩnh vực này
- Hành động:
 - + Xem xét lại thực trạng marketing và tình hình cạnh tranh trong nước và quốc tế
 - + Đánh giá các hoạt động chức năng, bao gồm thiết kế, kỹ thuật và sản xuất
 - + Xem xét hệ thống sản xuất và phương pháp sản xuất hiện tại
 - + Nhận dạng các yếu cầu về kỹ thuật của doanh nghiệp

Giai đoạn 2: Nghiên cứu khả thi

- Mục tiêu: Xem xét các đặc điểm của công nghệ
- Hành động:
 - + Đánh giá tình hình tài chính
 - + Xem xét lại sự thay đổi về tổ chức và đánh giá công nghệ về mặt kỹ thuật đào tạo
 - + Lựa chọn nhóm dự án
 - + Đơn giản hoá sản phẩm và quá trình
 - + Xem xét tính thích hợp của công nghệ đối với cơ sở hạ tầng
 - + Đánh giá yếu tố chống lại sự thay đổi (Resistance to change) trong tổ chức.

Giai đoạn 3: Lựa chọn

- Mục tiêu: lựa chọn được công nghệ thích hợp nhất và nhà cung cấp đáng tin cậy nhất
- Hành động:
 - + Lập danh sách các nhà cung cấp công nghệ
 - + Chọn ra một số nhà cung cấp và yêu cầu họ định giá
 - + Đánh giá chi tiết các bảng chiết tính giá của nhà cung cấp
 - + Lựa chọn nhà cung cấp

Giai đoạn 4: Thực hiện

- Mục tiêu: tạo môi trường thuận lợi để áp dụng công nghệ
- Hành động:
 - + Chuẩn bị kế hoạch chi tiết để thực hiện
 - + Xác định rõ trách nhiệm cá nhân
 - + Chú ý đặc biệt đến sự liên kết giữa công nghệ mới với phần còn lại của hệ thống
 - + Chuẩn bị tài liệu hướng dẫn để mô tả các bước hoạt động của hệ thống mới

- + Kiểm tra tất cả các bộ phận của hệ thống mới
- + Đảm bảo việc đào tạo đã hoàn tất

4.2.4. Hiệu quả của quá trình đổi mới công nghệ.

1- Tổng quan về hiệu quả đổi mới công nghệ

Như đã trình bày ở trên mọi công nghệ đều phục vụ một nhu cầu nào đó của xã hội. Đổi mới công nghệ nhằm phục vụ tốt hơn các nhu cầu của xã hội. Một đổi mới công nghệ được coi là thành công nếu như nó mang lại hiệu quả kinh tế cho người chủ sở hữu nó nói riêng và nền kinh tế nói chung. Với toàn bộ nền kinh tế các nhà khoa học đã chứng minh được rằng đổi mới công nghệ chính là động cơ của tăng trưởng kinh tế lâu dài.

Boskin và Lau (1992) đã tiến hành một công trình nghiên cứu và nguồn gốc của tăng trưởng kinh tế dựa trên vốn, lao động và tiến bộ công nghệ ở các quốc gia phát triển: Anh, Mỹ, Đức, Pháp và Nhật Bản, thật ngạc nhiên họ đã chỉ ra rằng tiến bộ công nghệ là nguồn quan trọng nhất, chiếm hơn một nửa (ba phần tư với các nước châu Âu) thứ hai mới là vốn. Vốn và công nghệ chiếm 95% tăng trưởng kinh tế ở Anh, Đức, Nhật Bản và Pháp trong giai đoạn này. Hội đồng khoa học và công nghệ quốc gia Mỹ, trong báo cáo năm 1996 đã nhấn mạnh rằng công nghệ là động lực của tăng trưởng kinh tế. Điều này cũng được Ronert Solow (giải Nobel kinh tế năm 1987) khẳng định trong công trình thực nghiệm của ông về tăng trưởng kinh tế trong thời kỳ 1909 đến 1949.

Đổi mới công nghệ tạo ra các cơ hội kinh doanh đồng thời nó cũng tạo ra những cơ chế trong tăng trưởng kinh tế. Nó chính là cơ sở và là điểm khởi đầu cho một chu trình phát triển kinh tế được gọi là các chu trình sóng dài của các nền kinh tế. Theo Bele (1987) chu trình sóng dài của các nền kinh tế diễn ra như sau:

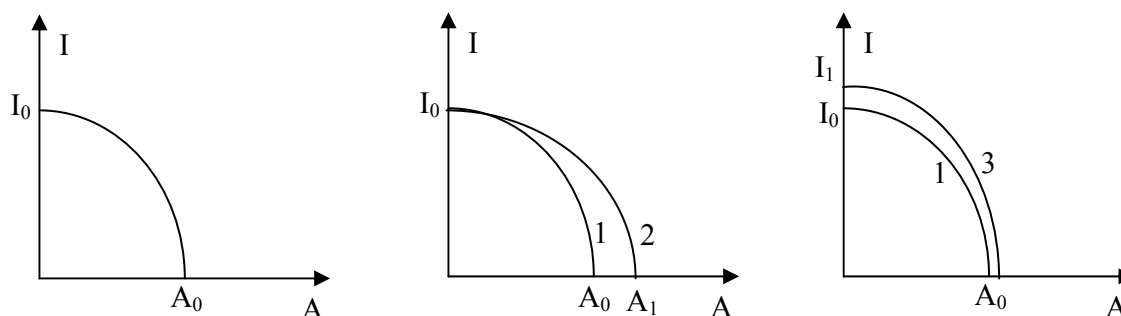
- Những phát hiện khoa học tạo cơ sở cho đổi mới công nghệ.
- Đổi mới công nghệ cơ bản và mạnh mẽ tạo ra các sản phẩm mới.
- Các sản phẩm mới này tạo ra các thị trường mới và các ngành công nghệ mới.
- Các ngành công nghiệp mới tiếp tục đổi mới về sản phẩm và quá trình mở rộng thị trường.
- Lợi ích của sản phẩm và công nghệ thu hút nhiều đối thủ cạnh tranh bước vào thị trường quốc tế có thể tạo ra năng lực sản xuất vượt mức.
- Cung vượt quá cầu làm giảm lợi nhuận và tăng thất bại kinh doanh.
- Hậu quả kinh tế rối loạn trong thị trường tài chính dẫn tới suy thoái.
- Khoa học mới và công nghệ mới dẫn đến tăng trưởng kinh tế mới.

Các chu trình sóng dài đã được nhà kinh tế học Xô Viết Kondratieff phát hiện ra vào năm 1930 đã được Gralam và Senge (1980) nhận xét là có nguồn gốc do đổi mới công nghệ mang tính cách mạng tạo ra.

Chúng ta sẽ chứng minh cho điều đó thông qua phân tích một số hiệu quả của đổi mới công nghệ, đối với toàn bộ nền kinh tế cũng như đối với các doanh nghiệp.

2- Đối với nền kinh tế

a/ Mức độ dồi dào về hàng hoá của một nền kinh tế thể hiện mức độ phát triển của nền kinh tế đó. Mà hàng hoá - các sản phẩm, dịch vụ - là do công nghệ tạo ra. Nếu chúng ta chia hàng hoá trong nền kinh tế thành hai loại: Các sản phẩm công nghiệp và nông nghiệp thì đường giới hạn khả năng sản xuất của nền kinh tế được thể hiện như hình 4.9 dưới đây. (Trục tung thể hiện số lượng sản phẩm công nghiệp, trục hoành thể hiện số lượng sản phẩm nông nghiệp).



a. Chưa đổi mới

b. Đổi mới trong nông nghiệp

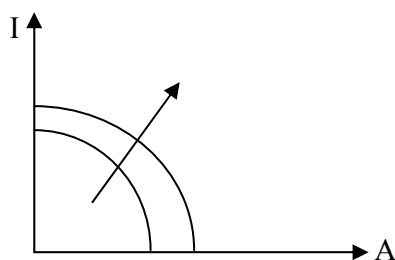
c. Đổi mới trong công nghiệp

Hình 4.9. Tác động của đổi mới công nghệ trong các ngành kinh tế

Trường hợp nền kinh tế chỉ đầu tư đổi mới công nghệ trong nông nghiệp. Chúng ta thấy A_0 sẽ dịch chuyển tới A_1 (I_0 thay đổi khá nhỏ so với A_0) đường giới hạn khả năng sản xuất sẽ dịch chuyển từ đường 1 đến đường 2. Thực tế nền kinh tế Việt Nam đã chú trọng đầu tư cho nông nghiệp như cung cấp các dịch vụ, phân bón, thuốc trừ sâu, các giống cây con có năng suất chất lượng cao cho nông dân đồng thời quy hoạch các vùng sản xuất, thay đổi cơ cấu cây trồng vật nuôi,.. và đặc biệt đầu tư khá nhiều vào công nghệ sau thu hoạch. Chính các động thái đó của Chính phủ đã nâng nền nông nghiệp Việt Nam lên một tầm cao mới. Từ một quốc gia thiếu lương thực chúng ta nay đã trở thành một cường quốc xuất khẩu gạo trên thế giới. Không những thế các sản phẩm nông nghiệp khác như cao su, cà phê, chè, thủy, hải sản cũng có những đột biến trong việc gia tăng sản lượng sản xuất và xuất khẩu. Song song với quá trình đó chất lượng và tính cạnh tranh của các sản phẩm nông nghiệp của chúng ta ngày càng cao, ví dụ trong năm 2002 gạo 5% tấm của chúng ta đã bán được bằng giá của Thái Lan và cao hơn so với Ấn Độ.

Hoàn toàn tương tự với trường hợp chỉ đầu tư cho công nghiệp. I_0 sẽ dịch chuyển tới I_1 , đường giới hạn khả năng sản xuất sẽ dịch chuyển từ 1 - 3.

Tổng quát trong một nền kinh tế tùy thuộc vào quan điểm phát triển của Chính phủ ở từng thời kỳ mà có sự phân bổ nguồn lực khác nhau cho đổi mới công nghệ trong các ngành kinh tế. Điều đó tạo ra các động thái khác nhau cho đường giới hạn khả năng sản xuất nhưng chúng ta có thể khẳng định rằng đường giới hạn khả năng sản xuất sẽ mở rộng ra phía ngoài nhờ đổi mới công nghệ hình 4.10 Tức là nhờ đổi mới công nghệ đã làm cho hàng hoá được sản xuất ra trong nền kinh tế đã trở nên dồi dào, đa dạng hơn.



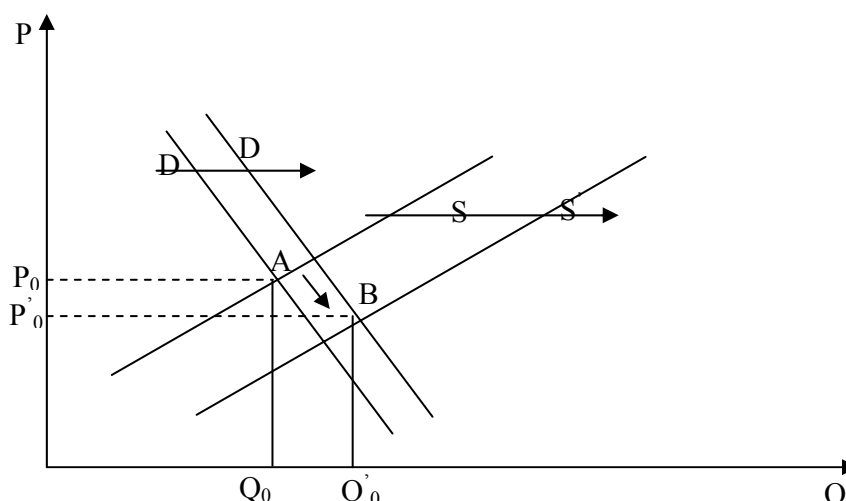
Hình 4.10. Minh họa tác động chung của đổi mới công nghệ đối với giới hạn sản xuất của xã hội

b/ Mục tiêu của các nhà sản xuất là phục vụ người tiêu dùng. Đối tượng này sẽ chịu ảnh hưởng thế nào khi có đổi mới công nghệ? Trên hình 4.11 thời điểm khảo sát điểm cân bằng giá trị và sản lượng trên thị trường là điểm A (P_0 , Q_0).

Như ta đã biết trong kinh tế học vi mô, nhờ đổi mới công nghệ đường cung dịch chuyển sang phải từ $S \rightarrow S'$. Do tác động thứ cấp của việc đường cung dịch chuyển làm cho đường cầu cũng dịch chuyển sang phải nhưng với sự thay đổi ít hơn. Do đó điểm cân bằng mới sẽ là B (Q'_0 ; P'_0) ta thấy:

$$Q'_0 > Q_0$$

$$P'_0 < P_0$$

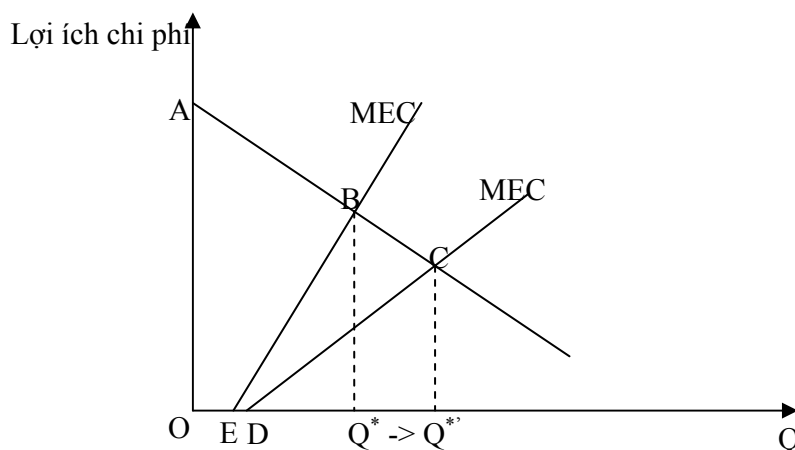


Hình 4.11. Minh họa lợi ích của người tiêu dùng do đổi mới công nghệ

Điều đó có nghĩa là đối với người tiêu dùng họ sẽ được lợi nhờ giá thị trường giảm và việc mua hàng hoá trở nên dễ dàng hơn do hàng hoá nhiều và sẵn hơn. Sự thay đổi về thị trường ở nước ta trong thời gian qua đã chứng minh cho điều này.

c/ Như chúng ta đã biết công nghệ có tính hai mặt nhưng công nghệ chỉ là một sản phẩm do con người tạo ra. Một trong những mặt trái của việc sử dụng công nghệ là về góc độ môi trường đặc biệt về vấn đề ô nhiễm. Chính do các tác động tiêu cực đó cho nên cùng với quá trình tạo ra của cải vật chất cho xã hội nó cũng tạo ra chi phí cho xã hội. Trên hình 4.12 đường ABC thể hiện lợi nhuận biên của việc sử dụng công nghệ tạo ra ứng với sản lượng tối ưu Q^* . Đường MEC thể hiện chi phí biên của xã hội những ngoại ứng tiêu cực của công nghệ tạo ra cho xã hội. Với mô hình này thì phần diện tích ABEO thể hiện lợi ích ròng xã hội do công nghệ tạo ra. Một trong những mục tiêu quan trọng của đổi mới công nghệ là thân thiện hơn với môi trường tạo điều kiện

phát triển bền vững cụ thể là giảm thiểu những tác động tiêu cực do công nghệ tạo ra cho môi trường và xã hội.



Hình 4.12. Minh họa lợi ích ròng xã hội do đổi mới công nghệ

Đây chính là một mục tiêu quan trọng của quản lý công nghệ tầm vĩ mô. Nhờ đổi mới công nghệ theo hướng này làm giảm cường độ tác động tiêu cực tới môi trường cụ thể như giảm lượng chất thải độc hại vào môi trường, tiêu hao ít nhiên, nguyên vật liệu. Điều đó làm giảm độ dốc của đường MEC, đồng thời làm nó dịch chuyển sang phải (MEC'). Tác động này (giả thiết đường ABC không đổi) đã làm tăng lợi ích ròng xã hội. Sản lượng tối ưu tăng từ $Q^* \rightarrow Q^{**}$, lợi ích ròng xã hội đã tăng lên một lượng được thể hiện bởi phần gạch chéo (BCDE) trên hình 5.8.

Tóm lại, đổi mới công nghệ mang lại nhiều lợi ích cho nền kinh tế và là động lực quan trọng của phát triển kinh tế - xã hội, do đó cần quản lý nó một cách khoa học và khôn khéo nhằm khai thác tối đa các tác động tích cực của hệ thống công nghệ quốc gia đóng góp vào sự phát triển chung của đất nước.

3- Đối với doanh nghiệp

Đánh giá đầy đủ kết quả của đổi mới công nghệ là một công việc khó khăn, do những lợi ích mà kết quả của đổi mới công nghệ rất đa dạng. Trong số đó, có những lợi ích không thể đánh giá một cách chính xác được.

a/ Hiệu quả đổi mới công nghệ.

Các nước trong khối ASEAN, khi đánh giá kết quả đổi mới công nghệ đã sử dụng chỉ tiêu hiệu quả đổi mới công nghệ đã sử dụng chỉ tiêu hiệu quả đổi mới công nghệ.

$$HQ = \frac{\text{Lợi ích}}{\text{Chi phí}} = \frac{VA_2 - VA_1}{C_T + C_H + C_I + C_0}$$

Trong đó lợi ích của đổi mới được đánh giá thông qua so sánh giá trị gia tăng của doanh nghiệp trước và sau khi đổi mới. Các chi phí cho đổi mới thể hiện ở các chi phí đầu tư cho 4 thành phần công nghệ.

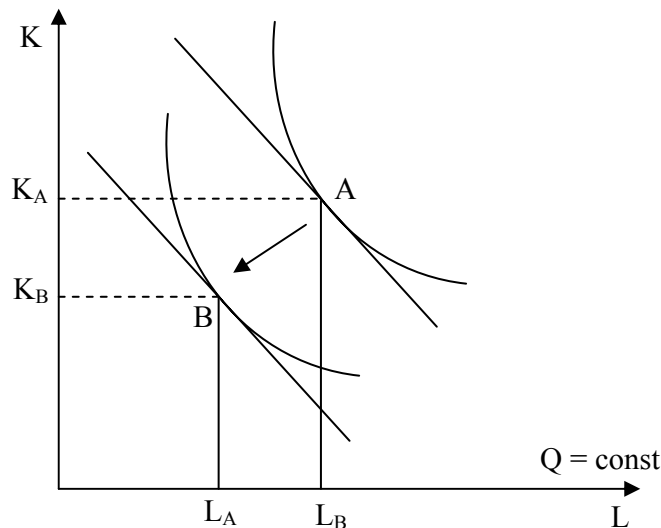
- C_T : Chi phí để đổi mới phần kỹ thuật
- C_H : Chi phí đào tạo nhân lực cho kỹ thuật mới
- C_I : Chi phí cho thông tin, tư vấn, bí quyết.
- C_0 : Chi phí cải tổ bộ máy quản lý.

Phương pháp này đơn giản, song không phản ánh được tác động của sự thay đổi các yếu tố đầu vào, trong kết quả của đổi mới.

b/ Hiệu quả tổng hợp của đổi mới công nghệ

Nhà sản xuất sẽ không tiến hành đổi mới nếu như điều đó không làm tăng lợi nhuận cho họ. Trên hình 4.11 chúng ta đã thấy $Q_0' > Q_0$ tức là các nhà sản xuất sẽ bán được một lượng sản phẩm nhiều hơn nhờ đổi mới công nghệ. Điều đó tạo điều kiện cho hộ mở rộng quy mô và phát triển. Không những thế đổi mới công nghệ còn làm tăng hiệu quả sản xuất, đây chính là nguyên nhân của việc giảm giá $P_0 \rightarrow P_0'$ trên thị trường. Để thấy rõ điều đó chúng ta hãy quay lại mô hình đường đẳng lượng đã trình bày ở trên.

Đường đẳng lượng ($Q = \text{const}$) thực chất là một đường bàng quan với nhà sản xuất (đóng vai trò người tiêu dùng). Cần lưu ý rằng trong mô hình này chúng ta khảo sát đổi mới công nghệ trên quá trình phát triển của hệ thống công nghệ (đường đẳng lượng dịch chuyển) và không khảo sát thay đổi các yếu tố đầu vào (dịch chuyển trên đường đẳng lượng). Đổi mới hệ thống công nghệ trên thế giới trong khoảng 1/4 thế kỷ qua dưới tác động của công nghệ thông tin là một ví dụ về dịch chuyển đường đẳng lượng do đổi mới công nghệ.



Hình 4.13.. Đổi mới công nghệ làm dịch chuyển đường đẳng lượng

Trên hình 4.13, ta thấy điểm A (L_A, K_A) là trạng thái công nghệ thích hợp ở thời điểm chưa đổi mới. Sau đổi mới công nghệ, trạng thái mới là điểm B (L_B, K_B) ta có:

$$K_B < K_A$$

$$L_B < L_A$$

Điều đó chứng tỏ trạng thái công nghệ sau đổi mới sẽ sử dụng một lượng đầu vào ít hơn so với trạng thái công nghệ chưa đổi mới. Hay nói một cách khác, nhờ đổi mới đã giảm các nhân tố đầu vào tức là đã làm giảm chi phí sản xuất do đó làm tăng hiệu quả cho sản xuất, mang lại lợi nhuận cao hơn cho nhà sản xuất.

Tuy nhiên, ở đây có một giả thuyết là tỷ số P_K/P_L là không đổi. Giả thiết này hoàn toàn có thể chấp nhận được trong hoàn cảnh của các quốc gia đang phát triển như Việt Nam. Nếu không có giả thiết này thì điểm biểu diễn trạng thái công nghệ sau đổi mới sẽ nằm bên trái điểm B trên hình 4.13

c/ Lượng hoá kết quả đổi mới công nghệ

Sẽ là hợp lý nếu chúng ta đặt vấn đề về việc lượng hoá tác động của công nghệ và đổi mới công nghệ vào các quá trình sản xuất và phát triển sản xuất. Để giải quyết vấn đề này, chúng ta quay về hàm sản xuất.

$$Q = f(T, L, K, N, E)$$

Trong đó:

- Q : Sản lượng
- T : Ảnh hưởng của tiến bộ khoa học - công nghệ lên yếu tố đầu vào thể hiện trình độ công nghệ sản xuất.
- L : Đầu vào: Lao động
- N : Đầu vào - nguyên vật liệu
- E : Trình độ quản lý

Ta có thể giảm số biến số xuống nếu coi tài nguyên thiên nhiên như một dạng của vốn và trình độ quản lý như một dạng của lao động. Ta sẽ có:

$$Q = f(T, L, K)$$

Trong kinh tế học đặc biệt khi khảo sát sự tăng trưởng thì hàm sản xuất do nhà toán học Charles Cobb và nhà kinh tế học Paul Douglas đưa ra được dùng phổ biến nhất. Hàm sản xuất Cobb - Douglas có dạng:

$$Q = T \cdot L^\alpha \cdot K^\beta (*)$$

Trong đó

- $\alpha : (\Delta Q/Q) / (\Delta L/L)$. Độ co giãn của sản lượng theo lao động khi giữ vốn không đổi.
- $\beta : (\Delta Q/Q) / (\Delta K/K)$ có độ co giãn của sản lượng theo vốn khi giữ lao động không đổi.

Chúng ta giả thiết $\alpha + \beta = 1$ để biểu thị rằng lợi tức là không đổi theo quy mô, cạnh tranh là hoàn hảo và các yếu tố sản xuất đều mang lại sản phẩm biên của chúng.

Lấy lôgic tự nhiên của phương trình (*) ta có

$$\ln Q + \ln T + \alpha \ln L + \beta \ln K$$

Lấy vi phân theo thời gian:

$$\frac{dQ}{dt} \cdot \frac{1}{Q} = \frac{dT}{dt} \cdot \frac{1}{T} + \alpha \frac{dL}{dt} \cdot \frac{1}{L} + \beta \frac{dK}{dt} \cdot \frac{1}{K} (**)$$

Phương trình (**) là một phương trình vi phân liên tục theo thời gian. Nếu lấy xấp xỉ không liên tục trong một khoảng thời gian Δt đủ lớn ví dụ tính bằng năm thì phương trình (**) trở thành phương trình (***)

$$\frac{\Delta Q}{Q} = \frac{\Delta T}{T} + \alpha \frac{\Delta L}{L} + \beta \frac{\Delta K}{K}$$

Trong phương trình này $\Delta Q/Q = r_Q$ là tỷ lệ tăng trưởng của sản lượng, $\Delta L/L = r_L$ là tỷ lệ tăng trưởng của lao động, $\Delta K/K = r_K$ là tỷ lệ tăng trưởng của vốn và $\frac{\Delta T}{T} = r_T$ là tỷ lệ đổi mới công nghệ, trong khoảng thời gian ΔT .

Phương trình (***) thể hiện mối quan hệ giữa tỷ lệ tăng trưởng của sản lượng với tỷ lệ tăng trưởng của các biến số :

$$r_Q = r_T + \alpha r_L + \beta r_K$$

Căn cứ vào phương trình này ta thấy phần tăng của tỷ lệ tăng trưởng sản lượng mà không phải chỉ do việc tăng các yếu tố sản xuất (L,K) mà còn do sự đóng góp của đổi mới công nghệ tạo ra

$$r_T = r_Q - (\alpha r_L + \beta r_K)$$

Ví dụ: Ta có tỷ lệ tăng trưởng kinh tế $r_Q = 5\%$, $r_L = 2\%$, $r_K = 12\%$ với $\beta = 0,75$, $\alpha = 0,25$ thay vào phương trình trên ta được:

$$\begin{aligned} r_T &= 5,0 - (0,75 \cdot 2 + 0,25 \cdot 12) \\ &=> r_T = 0,5 \end{aligned}$$

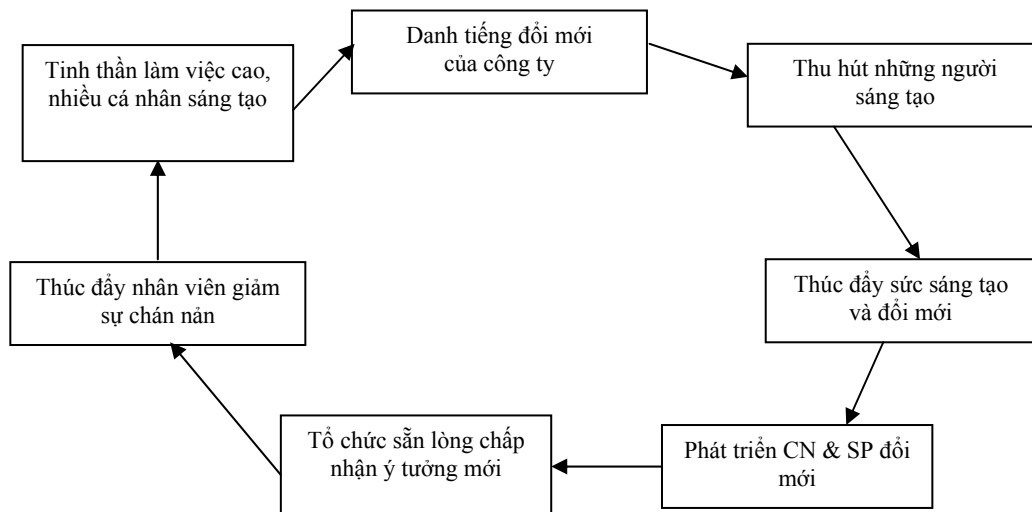
Như vậy, trong ví dụ này đổi mới công nghệ đã đóng góp $(0,5/5) 100\% = 10\%$, trong tỷ lệ tăng trưởng kinh tế.

Tóm lại, đổi mới công nghệ thúc đẩy sự phát triển của loài người nói chung và từng quốc gia nói riêng. Nó tạo ra một nền kinh tế có hàng hoá phong phú, dồi dào hơn và ở đó cả nhà sản xuất lẫn người tiêu dùng đều có lợi.

4.2.5. Quản lý đổi mới công nghệ.

1. Môi trường đổi mới

Đây là một yếu tố vô cùng quan trọng quyết định tới khả năng đổi mới công nghệ của một doanh nghiệp và do đó nó quyết định tới khả năng phát triển của doanh nghiệp đó. Ý thức được điều đó rất nhiều các doanh nghiệp đã đầu tư tiền của để phát triển một môi trường có lợi cho đổi mới nhằm tạo ra vòng xoắn tiến của đổi mới. Theo Porter những doanh nghiệp có lợi thế cạnh tranh - nghĩa là có kết quả hoạt động trên mức trung bình trong ngành của mình - có thể tái đầu tư một phần lợi nhuận dồi dào vào những hoạt động mang lại lợi thế cạnh tranh. Do đó tạo ra vòng xoắn tiến của đổi mới công nghệ được mô tả ở hình 4.14



Hình 4.15. Vòng xoay của đổi mới công nghệ

Danh tiếng của tổ chức: Phải mất một thời gian nhất định một công ty mới xây dựng được danh tiếng đổi mới công nghệ của mình. Danh tiếng đó được hình thành thông qua những thành tựu trong đổi mới công nghệ cũng như việc đưa các công nghệ mới ra thị trường.

Mặt khác, chính danh tiếng của công ty sẽ thu hút các cá nhân có trình độ và khả năng sáng tạo. Thực tế trên thế giới nói chung và Việt Nam nói riêng cho thấy các sinh viên giỏi, các nhà khoa học hàng đầu có mong muốn tìm việc làm ở các công ty được coi là thành công trong sản xuất và kinh doanh hoặc có vị thế cao về khoa học - công nghệ.

Khuyến khích đổi mới. Rất nhiều tổ chức hào hởi hỗ trợ sáng tạo nhưng lại không có một cơ cấu, kế hoạch hỗ trợ thích hợp. Sự sáng tạo phải được hỗ trợ bằng hành động và các nguồn lực. Cần phải dành thời gian cho nhân viên sáng tạo, ví dụ ở Mỹ các công ty có thể dành tới 15% quỹ thời gian làm việc của các nhà khoa học dành cho các dự án cá nhân của họ. Bên cạnh đó cần cố gắng xây dựng một môi trường khoan thứ cho những lầm lẫn, sai lầm, điều đó sẽ khuyến khích các cá nhân thử nghiệm các ý tưởng mới và đề xuất các gợi ý, kết hợp với việc khen thưởng thích đáng với những thành công về cả vật chất lẫn tinh thần. Ví dụ như khen thưởng công khai qua các bản tin nội bộ, thưởng tiền, ngày nghỉ hoặc thăng chức.... Một số công ty còn sử dụng các kỹ thuật nhằm phục hồi và kích thích sự sáng tạo như đưa nhân viên đi nghỉ mát cuối tuần để thảo luận một số vấn đề nào đó... Tất cả các hoạt động đó nhằm tạo ra một thông điệp rõ ràng: Công ty rất coi trọng đổi mới.

Triển khai các sản phẩm đổi mới. Nghĩa là triển khai các sản phẩm, công nghệ thực sự có tính mới so với sản phẩm, công nghệ hiện có. Những thành công trên thị trường thường dẫn đến những thành công tiếp theo. Việc sẵn sàng chấp nhận ý tưởng mới, ghi nhận ý tưởng mới và khen thưởng đối với các cá nhân có đóng góp và phát triển ý tưởng mới là chưa đủ, có thể nói điều quan trọng hơn cả là phải hoàn thiện nó, ứng dụng và khai thác nó một cách có hiệu quả.

Tăng động cơ thúc đẩy và giảm sự chán nản. Nếu các cá nhân trong công ty thấy những ý kiến và nỗ lực của họ góp phần vào thành công của công ty họ sẽ được cổ vũ để cố gắng thêm. Ngược lại, nếu các ý kiến hay, hữu dụng cứ liên tiếp bị bỏ qua thì sự chán nản sẽ tăng lên.

Tinh thần làm việc cao và giữ chân được những người có khả năng. Môi trường làm việc tốt và thú vị sẽ giữ chân những người có năng lực đặc biệt có khả năng sáng tạo. Những người này đến lượt họ sẽ lại củng cố tiềm lực đổi mới của doanh nghiệp.

Môi trường đổi mới ở các tổ chức đặc biệt ở các doanh nghiệp là vô cùng quan trọng đối với đổi mới chung và đổi mới công nghệ nói riêng. Vì vậy, phải chú ý giữ gìn và ngày càng hoàn thiện hơn thì mới đáp ứng được những yêu cầu của phát triển.

2- Vai trò của cá nhân trong đổi mới công nghệ

Đổi mới công nghệ là một quá trình đòi hỏi sự phối hợp nhịp nhàng đồng bộ giữa những cá nhân hoặc nhóm với những vị trí và vai trò khác nhau trong đổi mới. Sự thành công của đổi mới công nghệ được quyết định bởi chất lượng các hoạt động của họ và sự kết hợp giữa chúng.

Người đổi mới về kỹ thuật là những người thành thạo một vài lĩnh vực, tạo ra các ý tưởng và luôn tìm cách khác, mới lạ để thực hiện công việc, nhiều khi bị coi là “nhà khoa học điên rồ”.

Người rà soát kỹ thuật, thương mại là những cá nhân có vai trò nắm bắt một lượng thông tin lớn từ môi trường bên ngoài kể cả các thông tin kỹ thuật lẫn thông tin thương mại, ngày nay các thông tin này thường được lấy qua mạng.

“Người gác cổng” là người luôn nắm vững thông tin về các phát minh sáng chế có liên quan xảy ra ngoài tổ chức của mình thông qua các kênh thông tin khác nhau như hội nghị, hội thảo, báo chí... truyền đạt thông tin cho người khác hoạt động như một nguồn thông tin cho các thành viên khác của tổ chức.

“Nhà vô địch về sản phẩm” là những người “bán” các ý tưởng mới cho các thành viên khác trong tổ chức, cần nhiều nguồn lực, rất quyết liệt trong việc bảo vệ ý tưởng của mình và dám đương đầu với rủi ro.

Người lãnh đạo dự án là người lãnh đạo và thúc đẩy cả nhóm dự án lập kế hoạch và tổ chức dự án. Đảm bảo các yêu cầu cao về quản trị, tạo sự phối hợp cần thiết giữa các thành viên trong nhóm. Giám sát sự tiến triển của dự án đồng thời cân đối các mục tiêu của dự án và nhu cầu của tổ chức.

Người bảo trợ là một quan chức cao cấp trong tổ chức, tháo gỡ những hạn chế không cần thiết của tổ chức đối với nhóm dự án, giúp nhóm dự án có được các điều kiện cần thiết từ các bộ phận khác trong tổ chức, chính nhà bảo trợ mang lại tính hợp pháp, sự tin cậy của tổ chức cho nhóm dự án.

3- Yêu cầu đối với doanh nghiệp để đổi mới công nghệ.

a/ Định hướng phát triển

Thực tế cho thấy mục tiêu phát triển không phải lúc nào cũng là mục tiêu cao nhất của các doanh nghiệp. Một số chỉ tập trung vào việc khai thác các cơ hội trước mắt hoặc duy trì quy mô hiện có vì ở quy mô đó họ có thể tự điều hành công việc mà không cần sử dụng thêm lao động và không phải đương đầu với những rủi ro có thể phát sinh nếu họ đầu tư để phát triển sản xuất. Chúng ta có thể thấy rõ điều đó ở các doanh nghiệp gia đình những doanh nghiệp này đổi mới công nghệ một cách thụ động và khó khăn. Những doanh nghiệp dễ đổi mới là những doanh nghiệp luôn có mục tiêu mở rộng, phát triển doanh nghiệp của mình họ luôn chủ động lập kế hoạch lâu dài. Nhiều công ty công khai các kế hoạch đó trong các báo cáo thường niên của họ, ví dụ ICI, Mercedes - Benz, BMW...

b/ Cảnh giác

Tính cảnh giác không chỉ cần thiết với các nhà lãnh đạo cao cấp của doanh nghiệp mà còn cần thiết với tất cả các thành viên khác của tổ chức. Cần thiết phải chính thức hoá một phần công việc này ví dụ bộ phận marketing phải thu thập những thông tin về thị trường và về đối thủ cạnh tranh như những thành tựu, kế hoạch phát triển của họ. Bộ phận R & D phải thường xuyên cập nhật những thành tựu khoa học trong ngành và các ngành có liên quan.

c/ Đầu tư cho phát triển công nghệ

Đầu tư cho đổi mới công nghệ đòi hỏi nguồn lực khá lớn kể cả nhân lực, lẫn vật lực và nó chứa đựng nhiều rủi ro. Nhưng các doanh nghiệp không thể không tận tâm với công nghệ thông qua đầu tư phát triển công nghệ điều đó sẽ khuyến khích khả năng sáng tạo của cá nhân trong công ty và thu hút được các chuyên gia giỏi các nhân viên có kinh nghiệm từ bên ngoài.

d/ Chấp nhận rủi ro

Chấp nhận rủi ro không có nghĩa là sẵn sàng chơi trò may rủi mà là sẵn sàng nghiên cứu kỹ lưỡng các cơ hội để bị rủi ro. Đặc biệt là khả năng đánh giá mức độ rủi ro, cân nhắc, chọn lọc các dự án đầu tư có hiệu quả.

e/ Hợp tác giữa các bộ phận

Các phòng ban trong một doanh nghiệp có những đặc điểm mang tính đặc thù. Sự bất đồng giữa các phòng ban là rào cản đối với đổi mới công nghệ nói riêng và đổi mới nói chung. Đặc biệt và được quan tâm nhiều là mối quan hệ giữa bộ phận R&D và bộ phận marketing vì hai bộ phận này có mối quan tâm rất khác nhau. Các nhà khoa học và các nhà công nghệ thường bị công nghệ mới thu hút và đôi khi quên mất mục tiêu kinh doanh ngược lại bộ phận marketing lại thường ít quan tâm tới công nghệ.

Thực tế phải nhìn nhận rằng sự bất đồng giữa các bộ phận chức năng của một tổ chức là luôn tồn tại (đôi khi điều đó không phải là không tốt vì nó sẽ là động lực thúc đẩy phát triển). Vấn đề là khả năng điều khiển, phối hợp giữa các bộ phận chức năng để phục vụ cho tiến trình đổi mới công nghệ.

g/ Khả năng tiếp thu

Trước các xu thế của phát triển công nghệ nói riêng và của thế giới nói chung đặc biệt đối với doanh nghiệp của các quốc gia đang phát triển, phối hợp giữa các bộ phận chức năng để phục vụ cho tiến trình đổi mới công nghệ.

g/ Khả năng tiếp thu

Trước các xu thế của phát triển công nghệ nói riêng và của thế giới nói chung đặc biệt đối với doanh nghiệp của các quốc gia đang phát triển (nơi mà khả năng sản sinh công nghệ còn hạn chế) thì khả năng nhận biết, lựa chọn tiếp thu và khai thác một cách có hiệu quả các công nghệ từ bên ngoài là yếu tố vô cùng quan trọng. Trong quá trình đó thậm chí cần phải liên minh, liên doanh với cả những đối thủ cạnh tranh trên quan điểm các bên cùng có lợi. Ví dụ: Sự hợp tác giữa IBM và APPLE.

h/ Tinh linh hoạt trong quản lý

Đặc điểm này là cần thiết để tạo dựng môi trường chủ động sáng tạo cho các thành viên trong tổ chức để họ có thể suy nghĩ, thử nghiệm, thảo luận và phát triển các ý tưởng các nhân, đó có thể là xuất phát điểm của vòng đổi mới công nghệ.

i/ Khả năng đa dạng

Chính do các xu thế phát triển công nghệ mà các tổ chức cần có sự kết hợp các kỹ năng và kiến thức chuyên môn trong nhiều lĩnh vực khác nhau. Khả năng quản lý hiệu quả của các kỹ năng và kiến thức đa dạng là trọng tâm của quá trình đổi mới công nghệ. Điều đó có thể được thực hiện một cách có hiệu quả nhờ các nhà quản lý đa năng - những người được đào tạo cả về kỹ thuật và thương mại.

4- Quản lý bấp bênh trong đổi mới công nghệ

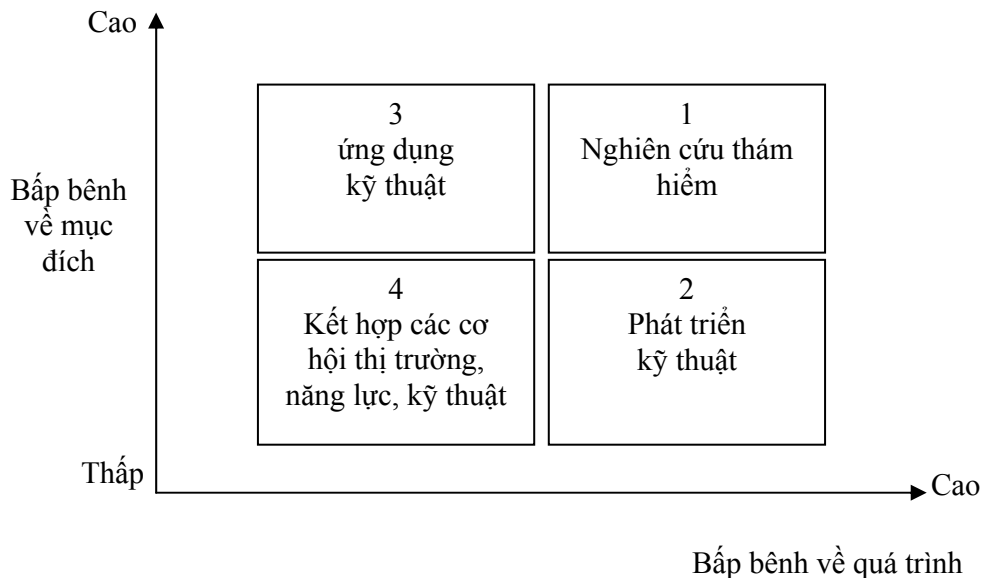
Xét trên tổng thể, các doanh nghiệp có hai nhu cầu cơ bản đó là nhu cầu ổn định và nhu cầu sáng tạo để đáp ứng các kế hoạch hiện tại cũng như chiến lược phát triển. Một mặt họ cần một trạng thái làm việc ổn định để hoàn thành công việc hiện tại một cách nhanh chóng và hiệu quả giúp công ty cạnh tranh thành công ở thời điểm hiện tại. Mặt khác, họ cần triển khai các ý tưởng mới để đảm bảo và nâng cao vị thế cạnh tranh của họ trong tương lai. Quá trình đó đòi hỏi sự quản lý khoa học trong đó quản lý sự không chắc chắn (bấp bênh) là quan trọng hơn cả.

Để nhận thức và phân tích được tính bấp bênh, Pearson đã xây dựng một bản đồ (hình 5.15) về tính bấp bênh, trên cơ sở sự không chắc chắn thể hiện ở hai khía cạnh.

+ Bấp bênh về mục đích

+ Bấp bênh về phương tiện

Trên thực tế, do rất nhiều các hạn chế khác nhau về thông tin, kiến thức hoặc về thời gian mà còn có nhiều các quyết định vẫn chứa đựng sự phán đoán của các nhà ra quyết định.



Hình 5.15. Ma trận bấp bênh của đổi mới công nghệ

Sơ đồ trên đề cập tới bản chất của bấp bênh và cách nó biến đổi theo thời gian.

Ô số 1: Thể hiện các hoạt động có tính bấp bênh cao cả về mục đích và phương tiện. Mục đích cuối cùng của chúng không được xác định rõ ràng và cách đạt mục đích đó cũng vậy. Nó được gọi là "nghiên cứu thăm dò" bởi đôi khi công việc đi quá xa thực tế và mọi người như đang làm việc trong đám mây mù. Hoạt động ở đây liên quan đến những công việc chưa được xác định cụ thể, sản phẩm và thị trường tiềm năng chưa xác định. Khu vực này chủ yếu là lĩnh vực của các phòng thí nghiệm nghiên cứu các trường đại học tổ chức thường không bị sức ép về thời gian và tiền bạc như ngành công nghiệp. Một số tổ chức khoa học cũng hỗ trợ cho các hoạt động này. Tuy

nhiên, dễ thấy rằng ở đây nguồn lực yêu cầu lớn mà xác suất thành công không xác định, do đó thường chỉ có các công ty lớn mới có khả năng đầu tư cho các hoạt động này.

Ô số 2: Ở đây mục tiêu rõ ràng, ví dụ đã xác định được cơ hội thương mại nhưng phương tiện thực hiện chưa có. Công ty phải tiến hành các dự án công nghệ khác nhau để được sản phẩm mong muốn. Các khám phá bổ sung cũng có thể được khám phá trong chương trình này. Do đó phương thức chính xác để đạt được mục tiêu là khá bất bình, loạt hoạt động này thường được coi là phát triển kỹ thuật và là các hoạt động liên tục của các công ty chế tạo. Các công ty này liên tục phải kiểm tra các quy trình sản xuất, tìm cách tăng hiệu suất và làm giảm chi phí.

Ô số 3 và 4: Thể hiện những tình huống chắc chắn hơn về phương tiện và mục đích cụ thể hơn là công ty làm việc với công nghệ quen thuộc.

Ô số 3: Thể hiện sự bất bình về mục đích thường gắn liền với việc nỗ lực tìm cách sử dụng công nghệ sao cho có hiệu quả nhất. Tên của các hoạt động này là ứng dụng công nghệ. Có quan điểm cho rằng nhiều loại vật liệu mới ra đời trong giai đoạn này.

Ô số 4: Bao gồm các hoạt động đổi mới có tính chắc chắn cao, trong tình huống này các hoạt động chủ yếu là cải tiến những sản phẩm vốn có hoặc tạo ra sản phẩm mới thông qua sự kết hợp giữa cơ hội thị trường và năng lực công nghệ của tổ chức. Vì ổn định như vậy cho nên ta dễ thấy rằng các đối thủ cạnh tranh cũng có thể đang tiến hành các hoạt động tương tự, do đó tốc độ triển khai là yếu tố quyết định sự thành công. Cải tiến mẫu mã, mở rộng tính năng tác dụng của sản phẩm dựa trên công nghệ sẵn có điều chỉnh, cải tiến là ví dụ minh họa cho các hoạt động ở ô này.

Bản đồ về tính bất bình đã truyền đạt một cách đơn giản những thông điệp khá phức tạp cho phép chúng ta có thể nhận diện nhiều tổ chức khác nhau trong lĩnh vực quản lý tính bất bình của đổi mới, đồng thời có cung cấp cho chúng ta một thông điệp quan trọng, quản lý đổi mới sản phẩm khác với quản lý đổi mới quá trình. Đôi khi người ta hiểu rất rõ bản chất của thị trường, mục tiêu và các sản phẩm cần thiết, ngược lại đôi khi lại không biết gì hoặc biết rất ít về công nghệ cần phát triển và cách dùng công nghệ đó. Hầu hết các công ty đều nằm giữa hai thái cực này. Những môi trường và điều kiện khác nhau đòi hỏi những kỹ năng quản lý khác nhau.

Không những thế bản đồ này còn giúp các nhà quản lý tìm hiểu cách thức biến đổi các ý tưởng thành đổi mới và cung cấp cách xác định những kỹ năng quản lý nào cần thiết. Ở ô số 1 lưu ý tới một lĩnh vực hoạt động đổi mới, nơi mà các ý tưởng phát kiến không được nhận ngay ra là các sản phẩm thương mại tiềm tàng. Đã có nhiều ví dụ về những phát kiến công nghệ nảy sinh mà công ty chủ quản không thể nhận ra. Công nghệ phần mềm máy tính đầu tiên cho giao diện đồ họa máy tính đã được phát triển ở bộ phận nghiên cứu của hãng Xerox từ đầu thập kỷ 70. Nhưng Xerox không nhận thức được lợi ích tương lai của nghiên cứu này và do đó quyết định không phát triển nó thêm nữa. Những Apple computer và Microsoft đã nhìn thấy lợi ích của công nghệ này và đã tiến hành khai thác nó vào những năm 80 và như ta đã biết công nghệ này mang lại cho Apple và Microsoft những lợi nhuận rất lớn. Ví dụ đó đã đặt ra câu hỏi về việc đánh giá nghiên cứu trong lĩnh vực này. Các nhà công nghệ có thể có nhiều hơn thông tin về công nghệ nhưng các nhà quản lý thương mại lại có ưu thế về cơ hội thương mại. Do đó thảo luận liên tục kể cả chính thức và không chính thức là cách tốt nhất để khám phá đầy đủ mọi khả năng sao công ty có thể quyết định đúng đắn việc dự án nào cần phát triển còn dự án nào thì có thể bỏ qua.

Các hoạt động ở ô số 4: Chỉ dừng lại ở việc cải tiến công nghệ nhưng với các nhà quản lý thương mại lại rất hứng thú bởi vì dự án rất gần gũi với thị trường mà không cần đầu tư nhiều về công nghệ.

Còn ở ô số 3: Muốn khai thác công nghệ một cách có hiệu quả thì các hoạt động quan trọng nhất cần tập trung vào thị trường cần xâm nhập.

Đổi mới công nghệ là một quá trình phức tạp được tạo thành do rất nhiều các hoạt động có tác động tương hỗ với nhau. Quá trình đổi mới chứa đựng nhiều rủi ro và không chắc chắn. Do đó các nhà quản lý cần phải tập trung đối phó tính bất bēnh, họ cần phải có thông tin đầy đủ về thực trạng hệ thống công nghệ cũng như xu thế phát triển của hệ thống này. Điều đó có thể thực hiện được thông qua việc sử dụng kỹ thuật dự báo.

Trên đây là một số vấn đề cơ bản của đổi mới công nghệ. Nó giúp các nhà quản lý công nghệ ở cả cấp vĩ mô lẫn vi mô thấy rất rõ ý nghĩa, bản chất và các bài toán của đổi mới công nghệ trên cơ sở đó phân nào giúp họ đưa ra quyết định phù hợp nhằm phát triển hệ thống công nghệ của họ một cách hợp lý nhất nhằm phát triển một cách vững chắc các doanh nghiệp nói riêng và của cả nền kinh tế nói chung.

CHƯƠNG 5: CHUYỂN GIAO CÔNG NGHỆ

5.1. KHÁI NIỆM CHUNG

5.1.1. Chuyển giao công nghệ là gì?

1- Các định nghĩa chuyển giao công nghệ

- Tổng quát: Chuyển giao công nghệ là việc đưa kiến thức kỹ thuật ra khỏi ranh giới nơi sản sinh ra nó.

- Theo quan điểm quản lý công nghệ: Chuyển giao công nghệ là tập thể tập hợp các hoạt động thương mại và pháp lý nhằm làm cho bên nhận công nghệ có được năng lực công nghệ như bên giao công nghệ trong khi sử dụng công nghệ đó vào một mục đích đã định.

- Nghị định 45/1998/NĐ-CP quan niệm: Chuyển giao công nghệ là hình thức mua và bán công nghệ trên cơ sở hợp đồng chuyển giao công nghệ đã được thoả thuận phù hợp với các quy định của pháp luật. Bên bán có nghĩa vụ chuyển giao các kiến thức tổng hợp của công nghệ hoặc cung cấp các máy móc, thiết bị, dịch vụ, đào tạo... kèm theo các kiến thức công nghệ cho bên mua và bên mua có nghĩa vụ thanh toán cho bên bán để tiếp thu, sử dụng các kiến thức công nghệ đó theo các điều kiện đã thoả thuận và ghi nhận trong hợp đồng chuyển giao công nghệ.

2- Đối tượng chuyển giao công nghệ

Các đối tượng chuyển giao công nghệ bao gồm:

a/ Các đối tượng sở hữu công nghiệp có hoặc không kèm theo máy móc, thiết bị mà pháp luật cho phép chuyển giao.

Sở hữu công nghiệp bao gồm: Sáng chế, giải pháp hữu ích, kiểu dáng công nghiệp, nhãn hiệu hàng hoá, tên gọi xuất xứ hàng hoá và các đối tượng khác do luật định.

Trong đó sáng chế là giải pháp kỹ thuật mới so với trình độ thế giới, có trình độ sáng tạo, có khả năng áp dụng trong các lĩnh vực kinh tế - xã hội.

Giải pháp hữu ích là giải pháp kỹ thuật mới so với trình độ kỹ thuật trên thế giới, có khả năng áp dụng trong các lĩnh vực kinh tế - xã hội.

Kiểu dáng công nghiệp là hình dáng bên ngoài của sản phẩm, được thể hiện bằng đường nét, hình khối, màu sắc hoặc sự kết hợp các yếu tố đó, có tính mới đối với thế giới và dùng làm mẫu để chế tạo sản phẩm công nghiệp hoặc thủ công nghiệp.

Nhãn hiệu hàng hoá là những dấu hiệu dùng để phân biệt hàng hoá, dịch vụ cùng loại của các cơ sở sản xuất, kinh doanh khác nhau. Nhãn hiệu hàng hoá có thể là từ ngữ, hình ảnh hoặc sự kết hợp các yếu tố đó được thể hiện bằng một hoặc nhiều màu sắc.

Tên gọi xuất xứ hàng hoá là tên địa lý của nước, địa phương dùng để chỉ xuất xứ mặt hàng từ nước, địa phương đó với điều kiện những mặt hàng này có các tính chất, chất lượng đặc thù dựa trên các điều kiện địa lý độc đáo và ưu việt, bao gồm yếu tố tự nhiên, con người hoặc kết hợp cả hai yếu tố đó.

Quyền sở hữu đối với sở hữu công nghiệp có thể được xác lập theo văn bằng bảo hộ do cơ quan có thẩm quyền của Nhà nước cấp, nếu chủ sở hữu có nộp đơn yêu cầu.

b/ Bí quyết, kiến thức kỹ thuật về công nghệ dưới dạng phương án công nghệ, các giải pháp kỹ thuật, quy trình công nghệ, phần mềm máy tính, tài liệu thiết kế, công thức, thông số kỹ thuật, bản vẽ, sơ đồ kỹ thuật có hoặc không kèm theo máy móc, thiết bị.

Bí quyết là những kinh nghiệm, kiến thức, thông tin kỹ thuật quan trọng, mang tính chất bí mật được tích lũy, khám phá trong quá trình nghiên cứu, sản xuất, kinh doanh, có khả năng tạo ra những dịch vụ, sản phẩm có chất lượng cao, đem lại hiệu quả kinh tế lớn, có khả năng tạo ra lợi thế cạnh tranh trên thị trường.

c/ Các giải pháp hợp lý hoá sản xuất, đổi mới công nghệ

d/ Các hình thức dịch vụ kỹ thuật hỗ trợ chuyển giao công nghệ như:

- Hỗ trợ lựa chọn công nghệ, hướng dẫn lắp đặt thiết bị, vận hành thử dây chuyền...
- Tư vấn quản lý công nghệ, quản lý kinh doanh, hướng dẫn thực hiện quy trình công nghệ được chuyển giao.
- Đào tạo, huấn luyện nâng cao trình độ chuyên môn và quản lý của công nhân, cán bộ kỹ thuật và cán bộ quản lý để nắm vững công nghệ được chuyển giao.

e/ Máy, thiết bị, phương tiện kỹ thuật kèm theo một hoặc một số trong 4 đối tượng nêu trên.

3- Hợp đồng chuyển giao công nghệ.

Một chuyển giao công nghệ phải được lập thành văn bản hợp đồng.

a/ Hợp đồng chuyển giao công nghệ có thể bao gồm các nội dung chủ yếu sau đây:

- Đối tượng hợp đồng, tên, nội dung, đặc điểm công nghệ, nội dung công nghệ, kết quả áp dụng công nghệ.
- Chất lượng công nghệ, nội dung và thời hạn bảo hành công nghệ.
- Địa điểm, thời hạn và tiến độ chuyển giao công nghệ
- Phạm vi, mức độ giữ bí mật công nghệ.
- Giá của công nghệ và phương thức thanh toán.
- Trách nhiệm của hai bên về bảo hộ công nghệ
- Cam kết về đào tạo liên quan đến công nghệ chuyển giao.
- Nghĩa vụ về hợp tác và thông tin của các bên.
- Điều kiện sửa đổi và hủy hợp đồng.
- Trách nhiệm do vi phạm hợp đồng và thủ tục giải quyết tranh chấp.

b/ Các nội dung khác trong hợp đồng.

- Chất lượng công nghệ được chuyển giao căn cứ.
 - Mục đích sử dụng công nghệ.
 - Chỉ tiêu về chất lượng và kinh tế - kỹ thuật của công nghệ.
 - Các chỉ tiêu về chất lượng sản phẩm
 - Các quy định về hình dáng sản phẩm
 - Các tiêu chuẩn về bảo vệ môi trường.
- Nghĩa vụ giữ bí mật thông tin công nghệ được chuyển giao của bên nhận công nghệ.

- Đảm bảo công nghệ được chuyển giao không bị quyền của người thứ ba hạn chế trong phạm vi lãnh thổ Việt Nam.
- Quyền phát triển công nghệ được chuyển giao của bên nhận công nghệ.
- Thời hạn hợp đồng chuyển giao công nghệ

c/ Hợp đồng chuyển giao công nghệ phải đăng ký hoặc được sự phê duyệt của cơ quan Nhà nước có thẩm quyền (Theo điều 32 Nghị định 45/1996/NĐ-CP).

d/ Những điều khoản không được đưa vào hợp đồng.

- Buộc bên nhận phải mua hoặc phải tiếp nhận từ bên giao hoặc từ bên thứ ba do bên giao chỉ định, những đối tượng như:
 - Nguyên vật liệu: tư liệu sản xuất: Máy móc, thiết bị, phương tiện vận tải.
 - Sản phẩm trung gian: Lao động giản đơn, quyền sử dụng đối tượng sở hữu công nghiệp.
- Buộc bên nhận phải chấp nhận một số hạn mức nhất định về:
 - Quy mô sản xuất, số lượng sản phẩm (hay nhóm sản phẩm), giá bán sản phẩm.
 - Chỉ định đại lý tiêu thụ sản phẩm cho bên nhận, cơ chế hoạt động và quan hệ giữa bên nhận và các đại lý này.
- Hạn chế thị trường tiêu thụ sản phẩm, thị trường xuất khẩu, khối lượng và cơ cấu các nhóm sản phẩm được xuất khẩu của bên nhận.
- Quy định bên nhận không được tiếp tục nghiên cứu và phát triển công nghệ được chuyển giao hoặc không được tiếp nhận những công nghệ tương tự từ các nguồn khác.
- Buộc bên nhận chuyển giao vô điều kiện cho bên giao quyền sử dụng các kết quả cải tiến, đổi mới công nghệ do bên nhận tạo ra từ công nghệ được chuyển giao, quyền nộp đơn yêu cầu bảo hộ sở hữu công nghiệp, quyền sở hữu công nghiệp và các quyền khác của các cải tiến, đổi mới công nghệ đó.
- Miễn trừ trách nhiệm của bên giao đối với:
 - Sai sót của bên giao trong chuyển giao công nghệ.
 - Máy móc thiết bị do bên giao cung cấp không đảm bảo chất lượng như quy định trong hợp đồng.
- Ngăn cấm bên nhận tiếp tục sử dụng công nghệ đã được chuyển giao sau khi hết hạn hợp đồng.

5.1.2. Phân loại chuyển giao công nghệ

Có nhiều cách phân loại chuyển giao công nghệ, dưới đây là một số cách phân loại thường gặp.

1- Căn cứ chủ thể tham gia chuyển giao.

- Chuyển giao nội bộ công ty hay tổ chức (giữa cơ quan NC & TK) của công ty với các thành viên của nó ở trong một nước hay ở nhiều nước).
- Chuyển giao trong nước (Giữa các cơ quan NC&TK trong nước).
- Chuyển giao với nước ngoài (bên giao và bên nhận thuộc hai quốc gia khác nhau, hoặc qua ranh giới khu chế xuất).

2- Theo loại hình công nghệ chuyển giao

a/ *Chuyển giao công nghệ sản phẩm* (gồm công nghệ thiết kế sản phẩm và công nghệ sử dụng sản phẩm).

- Công nghệ thiết kế chủ yếu là phần mềm thiết kế bao gồm: thông tin cơ sở để thiết kế như: các khái niệm thiết kế, các kỹ thuật mô phỏng và trình tự phân tích đến dự đoán sự hoạt động của sản phẩm; các công cụ CAD; các nhu cầu của khách hàng; thông tin khác như: các số liệu để thiết kế sản phẩm (các bảng số liệu kỹ thuật và các tính toán thiết kế đã có).
- Công nghệ sử dụng chủ yếu là phần mềm sử dụng, bảo dưỡng sản phẩm như: trình tự thao tác, các phần mềm cần thiết để sử dụng sản phẩm; các sổ tay để bảo dưỡng, sửa chữa, liệt kê các sự cố có thể xảy ra, các thông tin nâng cao hiệu quả sử dụng như: Vận hành tối ưu, nâng cấp...

b/ *Chuyển giao công nghệ quá trình* (công nghệ để chế tạo sản phẩm đã được thiết kế).

Công nghệ quá trình bao gồm bốn thành phần tương tác với nhau để thực hiện thiết kế, đó là phần kỹ thuật, phần con người, phần thông tin và phần tổ chức.

Cũng có thể phân loại: Công nghệ sản xuất, công nghệ dịch vụ.

3- Theo hình thái công nghệ được chuyển giao

Căn cứ hình thái công nghệ được chuyển giao trong chu trình sống của nó: Nghiên cứu -> triển khai -> truyền bá trên thị trường.

a/ *Chuyển giao theo chiều dọc*

Có hai quan niệm về chuyển giao công nghệ theo chiều dọc.

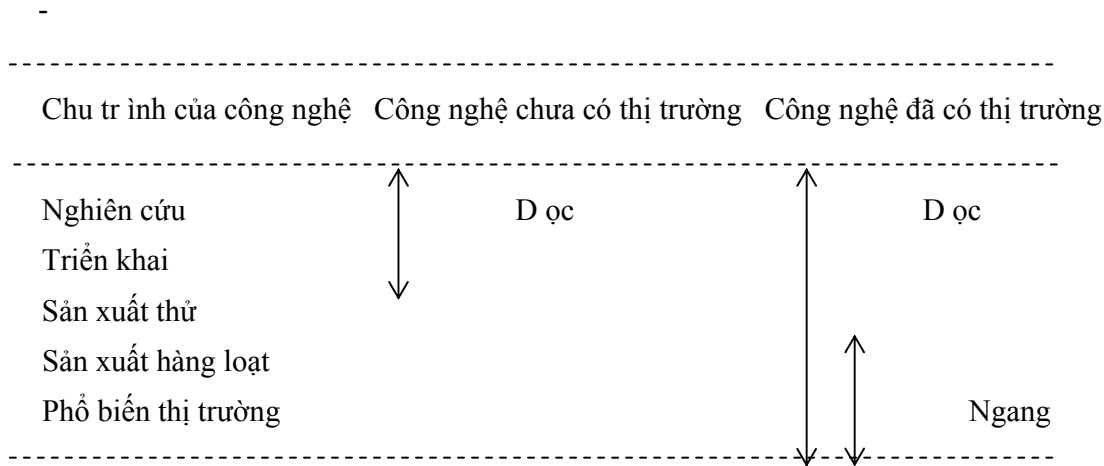
- Công nghệ chưa có trên thị trường: Chuyển giao công nghệ chưa được triển khai (công nghệ vẫn trong sự quản lý của pha nghiên cứu). Bên nhận có được công nghệ hoàn toàn mới nếu triển khai thành công.
- Công nghệ đã có trên thị trường. Chuyển giao từ Nghiên cứu -> Triển khai -> Sử dụng -> thị trường

Bên nhận dễ dàng làm chủ công nghệ được chuyển giao.

Trong thực tế các chuyển giao công nghệ theo chiều dọc chỉ chiếm khoảng 5% tổng số chuyển giao công nghệ trên phạm vi thế giới do bên nhận công nghệ cần có năng lực triển khai công nghệ ở trình độ cao (trong trường hợp công nghệ chưa có trên thị trường) và chi phí chuyển giao cao (trường hợp thứ 2).

b/ *Chuyển giao theo chiều ngang*

- Công nghệ chuyển giao đã có trên thị trường, sản phẩm của nó đã được bán rộng rãi.



Hình 5.1. Phân biệt chuyển giao công nghệ dọc và ngang

5.1.3. Các nguyên nhân xuất hiện chuyển giao công nghệ

Quan sát các nước đã công nghiệp hoá, người ta thấy có hai cách mà các nước đã sử dụng để công nghiệp hoá, đó là: Một, dựa vào tài nguyên sẵn có như các loại khoáng sản quý hay vị trí địa lý thuận lợi; Hai là, dựa vào phát triển công nghệ. Lịch sử cho thấy số các quốc gia thuộc loại một là rất ít, trong số đó rất hiếm thấy các quốc gia này được coi là một nước phát triển. Đại đa số các quốc gia đi theo con đường thứ hai, trong số đó hầu hết các nước phát triển. Dựa vào công nghệ để công nghiệp hoá, các nước có thể tự tạo ra công nghệ như tất cả các nước đều "đi bằng hai chân - làm một số, mua một số" trong quá trình công nghiệp hoá.

Để hiểu rõ nguyên nhân xuất hiện chuyển giao công nghệ, ta xem xét sự hình thành, ưu, nhược điểm của công nghệ nội sinh, để phân biệt với công nghệ ngoại sinh và công nghệ do chuyển giao công nghệ.

1- Công nghệ nội sinh

a/ Sự hình thành một công nghệ nội sinh

Công nghệ nội sinh là công nghệ được tạo ra thông qua quá trình nghiên cứu và triển khai ở trong nước. Chu trình hình thành một công nghệ nội sinh trải qua các giai đoạn:

Tìm hiểu nhu cầu -> Thiết kế -> Chế tạo thử -> Sản xuất -> Truyền bá và đổi mới.

b/ Các ưu điểm của công nghệ nội sinh

- Công nghệ nội sinh thường thích hợp với điều kiện trong nước do được thiết kế từ các dữ liệu thu thập theo nhu cầu của địa phương.
- Người sử dụng dễ dàng làm chủ được công nghệ vì nghiên cứu triển khai ở trong nước, do đó dễ phát huy được hiệu quả;
- Tiết kiệm ngoại tệ;
- Không phụ thuộc nhiều vào nước ngoài, đặc biệt về kỹ thuật;
- Tận dụng các nguồn lực sẵn có ở địa phương, do thiết kế ở trong nước thường dựa vào các nguồn lực sẵn có;

- Nếu trình độ NC&TK công nghệ đạt trình độ tiên tiến, có thể xuất khẩu công nghệ, mang lại nhiều lợi ích;
- Các cơ quan nghiên cứu - triển khai thông qua thực hành nghiên cứu sáng tạo công nghệ mới có điều kiện tích lũy kinh nghiệm, nâng cao trình độ.

c/ Những nhược điểm

- Để có được một công nghệ cần nhiều thời gian, tiền của và nhân lực, do việc tạo công nghệ mới là hoạt động nghiên cứu - triển khai, do đó nếu chỉ dựa hoàn toàn vào công nghệ nội sinh thời gian công nghiệp hoá sẽ bị kéo dài;
- Nếu trình độ NC&TK không cao, công nghệ tạo ra sẽ ít giá trị, gây lãng phí do không thể sử dụng, nhất là trong điều kiện nền kinh tế hội nhập, công nghệ lạc hậu tạo ra sản phẩm không thể cạnh tranh trên thị trường ngay ở trong nước.

2- Công nghệ ngoại sinh

a/ Sự hình thành một công nghệ ngoại sinh.

Công nghệ ngoại sinh là công nghệ có được thông qua mua công nghệ do nước ngoài sản xuất. Quá trình có được một công nghệ ngoại sinh bao gồm:

Nhập -> Thích nghi -> Làm chủ

b/ Các hình thức nhập công nghệ.

Để nhập một công nghệ, có thể thông qua các hình thức sau:

- Mua thiết bị, nhà máy chìa khoá trao tay (bên bán bàn giao nhà máy hoàn chỉnh), hay sản phẩm trao tay (bên bán bàn giao nhà máy đã sản xuất ra được sản phẩm);
- Liên doanh, hợp tác kinh doanh với các công ty xuyên quốc gia trong đó phía nước ngoài chịu trách nhiệm cung cấp phần chủ yếu của công nghệ.
- Mua giấy phép bản quyền công nghệ (mua licence công nghệ) rồi xây dựng lên công nghệ.

c/ Sự hình thành các công nghệ ngoại sinh

Sự hình thành các công nghệ ngoại sinh tự phát đã có từ rất lâu thông qua việc di dân, qua các thương gia, người đi sứ... việc nhập công nghệ này thường có sự kiểm soát của Nhà nước.

Trong số các công nghệ ngoại sinh, một số được coi là chuyển giao công nghệ.

d/ Chuyển giao công nghệ

Chuyển giao công nghệ ngày nay là mua bán công nghệ có tổ chức. Các động cơ của bên giao và bên nhận có ảnh hưởng lớn đến kết quả một CGCN.

Có thể chia các nguyên nhân xuất hiện CGCN thành ba loại: Những nguyên nhân khách quan; những lý do xuất phát từ bên giao và những lý do xuất phát từ bên nhận.

3- Những nguyên nhân khách quan dẫn đến CGCN.

- Không quốc gia nào trên thế giới có đủ mọi nguồn lực để làm ra tất cả các công nghệ cần thiết một cách kinh tế, do đó nhiều nước muốn có một công nghệ thường cân nhắc về phương diện kinh tế giữa mua và làm.
- Sự phát triển không đồng đều của các quốc gia trên thế giới về công nghệ (85% các sáng chế công nghệ nằm trong tay sáu nước), nhiều nước không có khả năng tạo ra công nghệ mà mình cần, buộc phải mua để đáp ứng các nhu cầu cấp thiết.

- Xu thế ở rộng hợp tác, khuyến khích thương mại tạo thuận lợi cho mua, bán cả mua bán công nghệ.
- Các thành tựu của Khoa học - Công nghệ hiện đại làm rút ngắn tuổi thọ của các công nghệ, khiến nhu cầu đổi mới công nghệ tăng cao. Trong lĩnh vực công nghệ phát triển nhanh, chu trình sống của công nghệ rất ngắn, những người đi sau trong các lĩnh vực công nghệ này muốn có công nghệ đã xuất hiện trên thị trường thường thông qua chuyển giao thay vì bắt đầu từ NC & TK.

4- Những lý do khiến bên giao công nghệ muốn chuyển giao công nghệ.

- Thu lợi nhuận cao hơn ở địa phương hay ở chính quốc (do giảm chi phí nguyên vật liệu, nhân công và các chi phí cao về cơ sở hạ tầng khác).
- Chấp nhận cạnh tranh về sản phẩm để nhanh chóng thu hồi vốn đầu tư, do đó có điều kiện đổi mới công nghệ.
- Thu được các lợi ích khác như: Bán nguyên vật liệu, linh kiện, phụ tùng thay thế; tận dụng nguồn chất xám ở địa phương; thâm nhập vào thị trường bên nhận công nghệ....

5- Những lý do khiến bên nhận muốn chuyển giao công nghệ.

Đối với chuyển giao công nghệ từ nước ngoài, bên nhận kỳ vọng vào:

- Thông qua CGCN, tranh thủ vốn đầu tư của nước ngoài, tạo điều kiện đẩy nhanh tốc độ tăng trưởng kinh tế.
- Tận dụng nguồn lực sẵn có mà chưa khai thác được vì thiếu công nghệ cần thiết, đặc biệt tạo việc làm, tăng thu nhập cho người lao động.
- Nhanh chóng đáp ứng các nhu cầu cấp bách; nhu cầu thiết yếu của xã hội, nhu cầu đổi mới công nghệ để đáp ứng sức ép của cạnh tranh.
- Có điều kiện nhanh chóng nâng cao trình độ công nghệ, học tập các phương pháp quản lý tiên tiến.
- Tránh được rủi ro nếu phải tự làm nhờ mua licence công nghệ.
- Nếu thành công có cơ hội rút ngắn thời gian công nghiệp hoá, đồng thời đi tắt vào các công nghệ hiện đại nhất, đạt được đồng thời hai mục tiêu; công nghiệp hoá, hiện đại hoá.

5.1.4. Các yêu cầu đối với công nghệ trong chuyển giao công nghệ.

Các công nghệ được coi là chuyển giao công nghệ thường được ưu đãi trong quá trình chuyển giao (ví dụ miễn giảm các loại thuế, ưu tiên trong thuê mướn đất đai...), vì thế công nghệ là chuyển giao công nghệ cần thoả mãn một số tiêu chuẩn nhất định. Ở Việt Nam quy định những công nghệ sau không được coi là chuyển giao công nghệ.

- Những công nghệ không đáp ứng các yêu cầu trong các quy định của Pháp luật Việt Nam về an toàn lao động, vệ sinh lao động, sức khoẻ con người, bảo vệ môi trường.
- Những công nghệ có tác động và gây hậu quả xấu đến văn hoá, quốc phòng, an ninh quốc gia, trật tự và an toàn xã hội của Việt nam.
- Những công nghệ không đem lại hiệu quả kỹ thuật, kinh tế hoặc xã hội.
- Công nghệ phục vụ lĩnh vực an ninh, quốc phòng khi chưa được cơ quan có thẩm quyền cho phép.

5.2. CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN CHUYỂN GIAO CÔNG NGHỆ.

5.2.1. Các yếu tố thuộc bên nhận và nước nhận.

1- Tình hình chính trị

Nếu không ổn định về chính trị và mất an ninh về xã hội, cả bên nhận và bên giao sẽ gặp rủi ro nhiều hơn

2- Hệ thống hành chính, pháp luật và việc chấp hành luật

Hệ thống hành chính có hoạt động đúng chức năng không? Có thực hiện đúng các quyền không?

Bên cung cấp công nghệ muốn biết họ được phép chuyển giao công nghệ theo những quy định nào. Do vậy những nước có quản lý hoạt động chuyển giao công nghệ phải ban hành những văn bản pháp qui rõ ràng và chi tiết (một số nước có luật chuyển giao công nghệ).

Ba hệ thống hỗ trợ trong việc tiếp nhận công nghệ là: hệ thống pháp luật, hệ thống cơ quan hành pháp và hệ thống cơ quan tư pháp.

3- Vấn đề bảo hộ quyền sở hữu trí tuệ

Việc ngăn ngừa bên nhận sử dụng không thoả đáng công nghệ chuyển giao là mối quan tâm hàng đầu của luật dân sự nói chung là luật hợp đồng nói riêng.

Bốn cơ sở pháp luật để chống lại sự truyền bá không hợp lệ công nghệ gồm:

- Thiết lập hệ thống luật về sở hữu trí tuệ
- Hiện đại hoá hệ thống luật về sở hữu trí tuệ
- Thi hành và áp dụng luật nhanh chóng và đơn giản
- Tham gia vào các hiệp ước và công ước quốc tế

Hầu hết các nước đang phát triển đều có các quyền và cơ sở pháp lý thích hợp để chống lại những vi phạm hợp đồng và ngăn ngừa các hậu quả của nó. Nhưng vấn đề là sự chấp hành pháp luật.

4- Tình hình kinh tế:

Sự thay đổi của lãi suất, tỉ giá, giá cả, các chính sách kinh tế (chính sách thay thế nhập khẩu, bảo hộ các ngành công nghiệp trong nước); tính ổn định của nền kinh tế... đều có ảnh hưởng đến chuyển giao công nghệ.

5- Cơ sở hạ tầng khoa học-công nghệ và nhân lực khoa học – công nghệ

Yếu tố này ảnh hưởng đến việc hấp thụ, sử dụng, thích nghi, cải tiến công nghệ nhập

6- Chính sách công nghệ và chuyển giao công nghệ

Các chính sách công nghệ và chuyển giao công nghệ phải được hoạch định và thực hiện đầy đủ để phổ cập công nghệ và thể hiện mong muốn có được những tiến bộ về công nghệ. Vấn đề này, ESCAP đã đề nghị các biện pháp như sau:

- Nâng cao nhận thức của nhân dân về lợi ích của công nghệ trong đời sống hàng ngày bằng những phương tiện thông tin đại chúng
- Giới thiệu ích lợi của công nghệ qua các triển lãm và hội chợ
- Xuất bản các tạp chí công nghệ

- Khuyến khích đổi mới

5.1.2. Các yếu tố thuộc bên giao và nước giao

1- Kinh nghiệm

Bên giao có kinh nghiệm sẽ giải quyết được những vấn đề riêng của từng nước, đào tạo phù hợp với yêu cầu cụ thể, chuyển giao đúng thời hạn, trôi chảy.

2- Chính sách chuyển giao công nghệ

Nếu chuyển giao công nghệ đóng một vai trò quan trọng trong toàn bộ chính sách của bên giao thì mọi nỗ lực sẽ tập trung vào sự thành công của chuyển giao công nghệ.

3- Vị thế thương mại và công nghệ

Bên giao là những tập đoàn lớn hay chỉ là Công ty nhỏ và vừa. Bên giao có đầy đủ nguồn lực, có uy tín không?

Ngoài các yếu tố trên vai trò của tổ chức quốc tế cũng rất quan trọng đối với sự thành công của chuyển giao công nghệ. Một số tổ chức quốc tế hỗ trợ cho chuyển giao công nghệ như UNIDO, UNCTAD, WIPO, ESCAP, APCTT...

Một vấn đề cũng cần chú ý là trước khi quyết định chuyển giao công nghệ, bên giao phân tích rất kỹ tình hình bên nhận bằng cách đặt ra nhiều câu hỏi liên quan đến bên nhận. Nếu thấy tình hình bên nhận không thuận lợi, bên giao có thể sẽ không chuyển giao công nghệ. Từ đó thấy được bên nhận cần phải làm gì để thu hút công nghệ nước ngoài.

5.3. SỞ HỮU TRÍ TUỆ VÀ CHUYỂN GIAO CÔNG NGHỆ

5.3.1. Khái quát về sở hữu trí tuệ

Sở hữu trí tuệ gồm mọi đối tượng do trí tuệ con người tạo ra mà cá nhân được giao quyền sở hữu nó có thể sử dụng một cách hợp pháp mà không bị người khác can thiệp. Sở hữu trí tuệ là một loại tài sản đặc biệt. Nó liên quan đến những thông tin, kiến thức được thể hiện bằng những vật thể hữu hình, có thể bị sao chép không hạn chế và bị bắt chước tràn lan tại bất kỳ nơi nào, tại cùng một thời điểm. Tuy nhiên, khía cạnh liên quan đến sở hữu ở đây không phải là các vật thể đó (các bản sao...) mà chính là những thông tin, kiến thức phản ánh trong các vật thể đó.

Các quan điểm về sở hữu trí tuệ

- *Quan điểm về sở hữu trí tuệ được xác định với tư cách là một nhân quyền phổ quát:* “Tất cả mọi người có quyền bảo vệ các lợi ích về tinh thần và vật chất có được từ bất cứ một sản phẩm nào mang tính khoa học-văn học hay nghệ thuật mà người đó là tác giả”.
- *Quan điểm của các nước phát triển:* Các nước phát triển coi việc bảo vệ quyền sở hữu trí tuệ như là một phần thưởng cho sự thúc đẩy hoạt động sáng tạo., hoạt động R&D, đổi mới sản phẩm
- *Quan điểm của các nước đang phát triển:* Nhiều nước đang phát triển xem sở hữu trí tuệ như là một loại sản phẩm công cộng (public product). Việc tiếp cận dễ dàng sở hữu trí tuệ sẽ thúc đẩy đất nước phát triển, dễ dàng có được thông tin và công nghệ, không cần đầu tư cho R&D. Vì thế nên thường yếu kém trong việc bảo vệ sở hữu trí tuệ.

Nước	Sáng chế	Nhãn hiệu	Thông tin mật	Quyền tác giả
Argentina	3,8	7,1	4,4	5,7
Brazil	3,3	3,3	3,3	5,2
Canada	8,1	9,0	7,8	7,7
Chi Lê	5,7	7,6	7,8	5,7
Trung Quốc	2,4	6,2	3,3	2,9
Đức	8,6	9,0	10,0	8,6
Ấn Độ	3,3	3,8	3,3	5,7
Israel	7,1	8,6	8,9	7,1
Mexico	3,3	3,8	3,3	7,6
New Zealand	7,1	9,5	7,8	8,1
Hàn Quốc	3,3	3,8	3,3	4,8
Singapore	7,1	8,6	5,6	6,7
Thái Lan	2,4	6,7	5,6	4,8
Hoà Kỳ	9,0	9,0	7,8	8,1

Bảng 5.1. Mức độ bảo vệ sở hữu trí tuệ ở một số nước (từ 1 đến 10)

Bảo vệ sở hữu trí tuệ trở thành một yếu tố rất quan trọng trong hệ thống công nghệ thế giới vì những lý do sau:

- Đầu tư cho R&D lớn hơn. Nhiều công ty đã đầu tư cho R&D nhiều hơn là đầu tư cho tài sản cố định nên quyền lợi của họ trong việc bảo vệ các kết quả đầu tư này lớn hơn
- Có nhiều đối thủ cạnh tranh chống lại các chủ sở hữu trí tuệ được bảo hộ. Tính ưu việt của các công nghệ mới đã làm tăng số lượng người thâm nhập vào hệ thống công nghệ thế giới. Đối với các công ty tư nhân, sự cạnh tranh quyết liệt tập trung vào kết quả của ba sự phát triển xảy ra đồng thời. Đó là:
 - + Sự quốc tế hoá nền kinh tế có liên kết chặt chẽ với sự phát triển mạnh mẽ của những công nghệ mới. Do sự phát triển sản phẩm mới tốn nhiều chi phí và do chu kỳ sống của sản phẩm có hàm lượng công nghệ cao bị rút ngắn, nên các công ty bắt buộc phải bán sản phẩm của mình trong thời gian sớm nhất tại các thị trường trên thế giới. Điều này làm cho các công ty cần sự bảo vệ sở hữu trí tuệ ở nhiều nước hơn so với trước đây để tránh những đối thủ cạnh tranh mới.
 - + Ranh giới giữa các ngành công nghiệp không rõ nét. Các công nghệ mới như công nghệ gen và vi điện tử đã làm thay đổi sâu sắc quan hệ giữa các ngành kinh tế khác nhau, xoá nhoà dần (thậm chí loại bỏ) ranh giới giữa các ngành công nghiệp khác nhau. Vì vậy các công ty độc quyền phải tìm đến những hình thức

bảo vệ khác và tăng cường bảo vệ sở hữu trí tuệ có thể là một phần trong chiến lược mới của họ.

- + Số người tiến hành R&D tăng lên. Nhiều công ty và quốc gia trước kia không tham gia hoạt động R&D nay cũng chiếm những vị trí quan trọng lãnh vực này.
- Việc bảo vệ tri thức ở giai đoạn đầu của chu kỳ sống công nghệ dường như quan trọng hơn giai đoạn cuối.
- Việc tổ chức hoạt động R & D đang có sự thay đổi mạnh mẽ do có sự hợp tác của nhiều cơ quan. Do cần đầu tư những khoản tiền lớn cho thể hệ công nghệ mới, nên các công ty đã tìm cách hợp tác với nhau trong quá trình nghiên cứu nhằm chia sẻ chi phí cũng như rủi ro. Các hình thức hợp tác bao gồm:
 - Liên minh chiến lược
 - Nghiên cứu theo hợp đồng
 - Tăng cường hợp tác giữa công ty với trường đại học
 - Hợp tác với bên cung cấp
 - Các chương trình hợp tác quốc tế

Lĩnh vực sở hữu trí tuệ trong hiệp định về quyền sở hữu trí tuệ có liên quan đến thương mại (Agreement on trade – related aspects of intellectual property rights – TSIPS) rộng hơn trong các công ước của WIPO, bao gồm thêm kiểu dáng công nghiệp, thiết kế bố trí mạch tích hợp, tín hiệu về tình trạng chương trình đã được mã hoá, thông tin bí mật (bí mật thương mại và kết quả thử nghiệm), các quyền đối với giống cây trồng mới và các quyền theo quy định của pháp luật như các giấy phép và sự cho phép. Hiệp định TRIPS cũng quy định rằng các thành viên của WTO phải tuân thủ mọi quy định hiện hành của WIPO, cụ thể là của các Công ước Paris về quyền sở hữu công nghiệp và Công ước Berne về quyền tác giả. TRIPS còn bổ sung các quy định để bảo vệ các đối tượng không có trong lãnh vực của WIPO rằng buộc các tổ chức và cá nhân, TRIPS rằng buộc các quốc gia thành viên WTO trên lãnh vực sở hữu trí tuệ.

Những xu hướng về quyền sở hữu trí tuệ

- Kéo dài thời gian bảo hộ quyền sở hữu trí tuệ, thí dụ châu Âu và Hoa Kỳ kéo dài thời gian bảo hộ quyền tác giả
- Mở rộng phạm vi quyền sở hữu trí tuệ, thí dụ quyền sở hữu trí tuệ trong giáo dục và đào tạo trên mạng, quyền sở hữu trí tuệ trong lãnh vực phần mềm
- Sử dụng pháp lý để tư hữu hoá tài sản công. Thể hiện cho xu hướng này là Hiệp ước về cơ sở dữ liệu đã được đề xuất hình thành một quyền sở hữu trí tuệ mới, gọi là quyền Sui Generis. Quyền này quy định rằng khi nhận được hợp đồng, các công ty tư được quyền sở hữu các thông tin đã được xử lý mặc dù các thông tin chứa trong các cơ sở dữ liệu này là tài sản công.
- Thu hẹp các miễn trừ trong việc áp dụng quyền sở hữu trí tuệ, đặc biệt đối với lãnh vực giáo dục và nghiên cứu khoa học.

5.3.2. Vai trò của quyền sở hữu trí tuệ trong chuyển giao công nghệ

Vai trò của quyền sở hữu trí tuệ là khắc phục được tính không hiệu quả khi tài sản vô hình được bán trên thị trường thế giới. Nhờ có quyền sở hữu trí tuệ các nhà tạo ra công nghệ có thể bảo

vệ được tài sản vô hình của mình, tránh được sự sử dụng trái phép. Nhờ vậy chuyển giao công nghệ được thuận lợi hơn.

Các quyền sở hữu trí tuệ có thể đảm bảo giá trị thu hồi do áp dụng công nghệ, nhờ vậy làm tăng giá trị của công nghệ. Điều này sẽ khuyến khích đầu tư phát triển công nghệ.

Trong chuyển giao công nghệ, nếu đối tượng chuyển giao được bảo hộ dưới dạng các đối tượng sở hữu công nghiệp thì trước khi chuyển giao phải tiến hành chuyển giao quyền sử dụng theo qui định của pháp luật.

5.4. QUÁ TRÌNH CHUYỂN GIAO CÔNG NGHỆ

5.4.1. Phân tích và hoạch định.

- Phân tích hoàn cảnh của bên nhận và hoạch định các nguồn lực cho sản xuất. Bên nhận đặt ra các câu hỏi liên quan đến mình nhằm chuẩn bị các điều kiện để tiếp nhận, hấp thụ công nghệ mới phục vụ cho hoạt động sản xuất.
- Phân tích tính khả dụng của công nghệ. Bên nhận đặt ra những câu hỏi liên quan đến bên cung cấp công nghệ để có thể tìm được những công nghệ thích hợp, hữu dụng đối với bên nhận.
- Phân tích kỹ thuật. Bên nhận đặt ra những câu hỏi liên quan đến công nghệ để xem xét khả năng sinh lợi của công nghệ, cách thức nhận công nghệ.

5.4.2. Tìm kiếm công nghệ

Có những cách sau đây để tìm kiếm công nghệ.

- Tìm kiếm nhờ hội chợ thương mại. UNIDO phát hành lịch hội nghị, hội chợ, triển lãm để tạo cơ hội cho các doanh nghiệp có được những thông tin cần thiết về công nghệ.
- Tìm kiếm nhờ tạp chí và chuyên gia. Để tìm kiếm xuất bản phẩm có thể dựa vào các tổ chức sau :
 - + GATE (German Appropriate Technology Exchange)
 - + LES (Licensing Executives Society)
 - + TIES (Technology Information Exchange System)
 - + UNIDO
- Tìm kiếm nhờ các tổ chức quốc tế, thí dụ như :
 - + GTZ (Gesellschaft Fur Technische Zusammenarbeit)
 - + TFTP (Technology For The People)
- Tìm kiếm nhờ vào hệ thống thông tin của chính phủ, thí dụ như Trung tâm thông tin khoa học – công nghệ quốc gia, các Trung tâm thông tin khoa học – công nghệ của Tỉnh, thành phố.
- Tìm kiếm qua đấu thầu cạnh tranh. Đối với những dự án lớn, chính phủ gọi thầu, nhà cung cấp công nghệ giới thiệu công nghệ, bên mua công nghệ sẽ lựa chọn.

5.4.3. Cơ chế chuyển giao công nghệ

1- Khái niệm

- Cơ chế CGCN là hệ thống các văn bản pháp lý (Luật; Chính sách; Nghị định...), cùng hệ thống các cơ quan từ Trung ương đến địa phương, liên quan đến quản lý hoạt động CGCN (Thẩm định, đánh giá, kiểm tra, cung cấp thông tin, tư vấn... chuyển giao công nghệ).
- Chuyển giao công nghệ khác với mua bán sản phẩm thông thường, đặc biệt trong trường hợp chuyển giao công nghệ quốc tế, có liên quan đến mối quan hệ giữa các quốc gia, vì vậy cần có những quy định riêng, nhằm tạo thuận lợi cho CGCN, thu hút đầu tư của nước ngoài, đồng thời ngăn ngừa những thiệt hại cho lợi ích quốc gia.

2- Những ví dụ về cơ chế CGCN từ đầu tư nước ngoài vào Việt Nam

- Các văn bản pháp lý liên quan đến CGCN:

Trước năm 1996 văn bản pháp lý chủ yếu về chuyển giao công nghệ ở Việt Nam là pháp lệnh chuyển giao công nghệ nước ngoài vào Việt Nam có hiệu lực từ tháng 12/1998. Pháp lệnh này hết hiệu lực từ ngày 01 tháng 7 năm 1996. Những quy định pháp lý về chuyển giao công nghệ trong nước và với nước ngoài được quy định trong bộ luật dân sự có hiệu lực từ ngày 01 tháng 7 năm 1996.

Trong bộ luật dân sự, các vấn đề liên quan đến chuyển giao công nghệ được quy định tại các phần sau: Phần thứ sáu: Quyền sở hữu trí tuệ và chuyển giao công nghệ; Phần thứ bảy: Quan hệ dân sự có yếu tố nước ngoài (các điều 836, 837 và 838);

- Các công cụ và thủ tục để tiến hành CGCN:

Để có thể thực hiện các quy định trong bộ luật dân sự, Chính phủ đã ban hành các Nghị định như:

- Nghị định 45/1998 ND-CP quy định chi tiết về chuyển giao công nghệ;
- Nghị định 16/2000 ND-CP về xử phạt vi phạm hành chính trong lĩnh vực quản lý Nhà nước về chuyển giao công nghệ;
- Thông tư về quy trình hình thành, sàng lọc, thẩm định, giám sát quá trình CGCN...

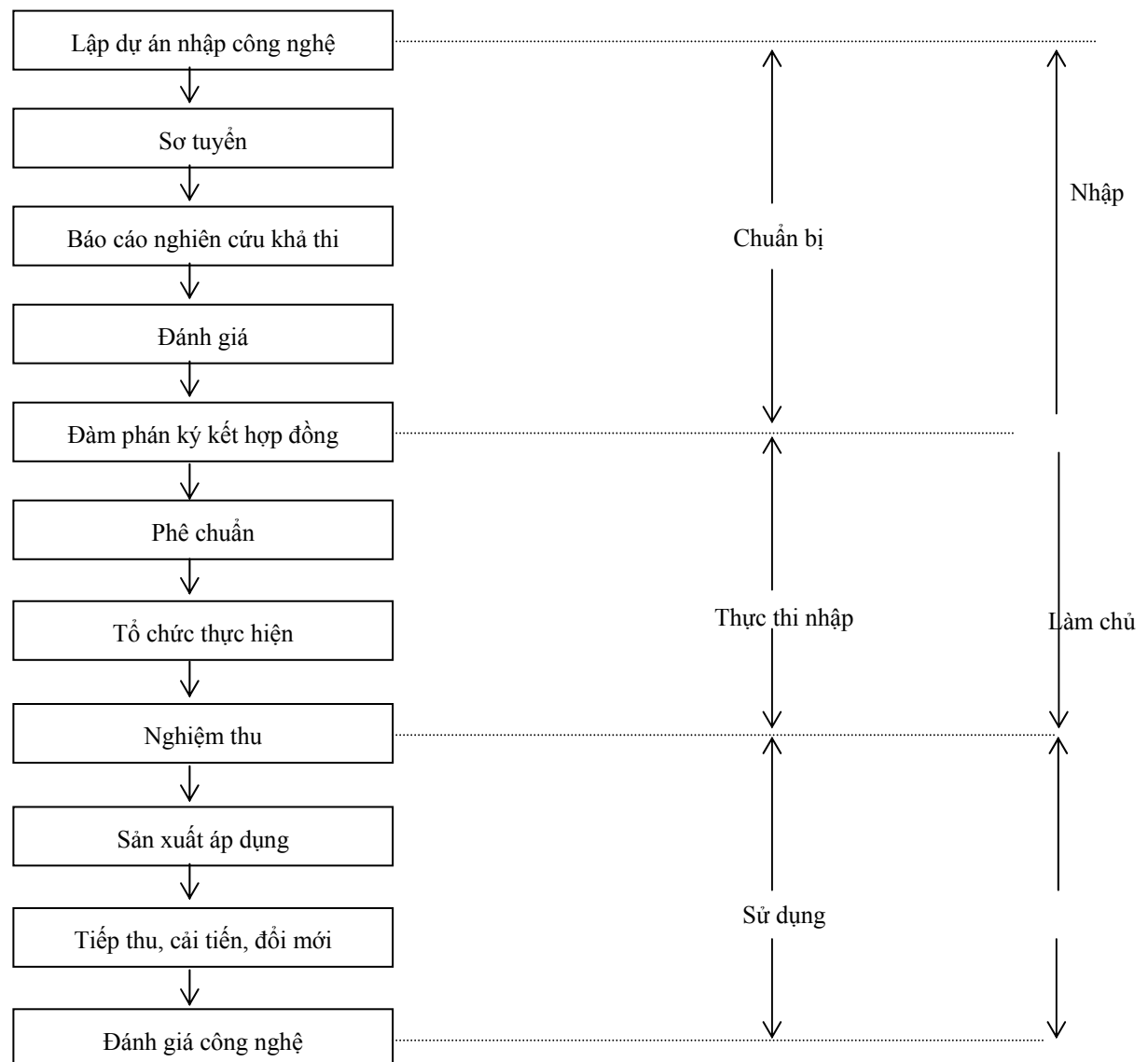
Bên cạnh các văn bản pháp lý liên quan đến chuyển giao công nghệ, các cơ quan tổ chức hỗ trợ cho CGCN cũng đã được thành lập và đi vào hoạt động.

- Các tổ chức tư vấn công nghệ và CGCN như Công ty nghiên cứu và tư vấn chuyển giao công nghệ và đầu tư (CONCETTI); Công ty sở hữu công nghiệp; Công ty tư vấn đầu tư nước ngoài về công nghiệp (FORINCONS)... ngoài ra có nhiều công ty, chi nhánh, văn phòng của nước ngoài về tư vấn công nghệ và chuyển giao công nghệ.

5.4.4. Trình tự tiến hành nhập công nghệ

1- Một mô hình thực hiện chuyển giao công nghệ thông qua nhập công nghệ

Nhập công nghệ là một hình thức chuyển giao công nghệ thông qua việc mua bán công nghệ từ nước ngoài. Việc nhập công nghệ có thể chia làm ba giai đoạn: Chuẩn bị, thực hiện, và sử dụng (hình 5.2).



Hình 5.2. Trình tự nhập công nghệ trong chuyển giao công nghệ

2- Giai đoạn chuẩn bị

Hai công việc chính của giai đoạn chuẩn bị là lập dự án nhập công nghệ và báo cáo tính khả thi của dự án.

a/ Nội dung của lập dự án nhập công nghệ bao gồm các bước:

- Xác định mục tiêu:

🚦 Tính tất yếu của việc nhập công nghệ (nhu cầu cấp thiết; tạo sản phẩm thiết yếu; đáp ứng cạnh tranh; rút ngắn khoảng cách công nghệ với khu vực...);

🚦 Các căn cứ (đường lối, quy hoạch, mục tiêu chiến lược của quốc gia...).

- Nghiên cứu và xác định các nguồn lực:

- 🚧 Nguồn nguyên liệu, lao động sẵn có;
- 🚧 Nguồn vốn (dự trữ lượng vốn, phương án huy động và khả năng hoàn vốn).
- Sơ bộ phương án nhập:
 - 🚧 Quy mô, địa điểm;
 - 🚧 Diện tích, các công trình xây dựng.
- Nghiên cứu thị trường công nghệ nhập:
 - 🚧 Hiện trạng công nghệ liên quan trên thế giới;
 - 🚧 Đề xuất nguồn cung cấp công nghệ.
- Dự báo sơ bộ hiệu quả kinh tế - xã hội:
 - 🚧 Đề xuất các chỉ tiêu đánh giá hiệu quả;
 - 🚧 Dự kiến sẽ đạt được

Dự án phải được cơ quan có thẩm quyền sơ thẩm về các mặt: sự phù hợp với quy hoạch dài hạn của ngành, của quốc gia; nhu cầu của thị trường đối với sản phẩm của dự án; sự phù hợp về địa điểm: đánh giá dự án về mặt tài chính, về hiệu quả kinh tế - xã hội.

b/ Báo cáo tính khả thi có thể bao gồm các nội dung sau:

- Quy mô công trình và các phương án sản phẩm;
- Các nguồn lực sẵn có: Nguyên, vật liệu, năng lượng, nhân lực và các công trình công cộng phụ trợ;
- Lựa chọn công nghệ cụ thể: Tên nước cung cấp công nghệ, phương thức nhập;
- Vấn đề bảo vệ môi trường;
- Lập lịch trình thực hiện;
- Phân tích hiệu quả kinh tế và các lợi ích xã hội.

Báo cáo tính khả thi phải được thẩm tra, nội dung thẩm tra công nghệ nhập bao gồm:

- + Công nghệ nhập có phù hợp với tình hình kinh tế - xã hội và chính sách khoa học - công nghệ của đất nước hay không?
- + Công nghệ nhập có tác dụng nâng cao năng lực công nghệ của đất nước hay không;
- + Về lợi ích kinh tế và xã hội, công nghệ nhập có khả năng phát huy ưu thế của các nguồn lực sẵn có của địa phương (nguyên, vật liệu, nhân lực...) hay không; sản phẩm của nó có sức cạnh tranh trên thị trường không;
- + Các biện pháp tiếp thu, đồng hoá, nâng cao (nếu có) có tính khả thi hay không.

3- Giai đoạn thực hiện

Giai đoạn thực hiện nhập công nghệ có hai việc chính: Đàm phán và ký kết hợp đồng; tổ chức thực hiện.

a/ Đàm phán và ký kết hợp đồng

Đàm phán là cơ sở của ký kết; ký kết là kết quả của đàm phán. Hợp đồng nhập công nghệ là căn cứ để tổ chức thực hiện, nghiệm thu, giám định cũng như là cơ sở để có thể đạt được các mục tiêu của dự án hay không. Một hợp đồng nhập công nghệ có chuyển giao công nghệ phải tuân theo các quy định trong phần thứ sáu, chương III, mục 2 và phần VII của bộ luật dân sự.

Để đàm phán có kết quả cần: Tổ chức tốt đoàn đàm phán, thường phải bao gồm chuyên gia công nghệ, chuyên gia ngoại thương và chuyên gia pháp luật; nghiên cứu lựa chọn bên cung cấp công nghệ phù hợp; xác định rõ ràng mục tiêu, nguyên tắc, phương thức của việc nhập công nghệ.

Việc đàm phán phải đạt được mục tiêu là ký kết được hợp đồng, vì vậy trong thảo luận, thương lượng các bên cần kiên trì, mềm dẻo.

Hợp đồng chuyển giao công nghệ phải được phê chuẩn mới có hiệu lực. Những trường hợp sau thường không được chấp nhận:

- Công nghệ định nhập trong nước đã nắm được, sản phẩm đã sản xuất ở trong nước đã thỏa mãn nhu cầu về cơ bản;
- Công nghệ tương tự đã được nhập và đã được đồng hoá, nâng cao;
- Điều kiện trong nước không phù hợp: Về điều kiện lắp đặt, hoặc về tài nguyên ở địa phương không thích hợp.

b/ Tổ chức thực hiện

Sau khi hợp đồng được phê chuẩn, tổ chức việc tiếp nhận thiết bị, tài liệu kỹ thuật, đào tạo nhân lực...

4- Giai đoạn sử dụng

Giai đoạn sử dụng bao gồm: Nghiệm thu và sử dụng; cải tiến nâng cao công nghệ nhập.

a/ Nghiệm thu và sử dụng

Sau khi hoàn thành việc tiếp nhận và lắp đặt, phải chuẩn bị sản xuất thử. Thử nghiệm trang, thiết bị đã lắp đặt, xây dựng và hoàn chỉnh quy trình công nghệ, tổ chức lao động, xây dựng các tiêu chuẩn chất lượng.

Sản phẩm sản xuất thử phải được chuyển qua các cơ quan chuyên trách để thử nghiệm, giám định. Việc giám định nghiệm thu chỉ tiến hành sau khi có chứng nhận kiểm tra đạt tiêu chuẩn. Căn cứ vào tiêu chuẩn và phương pháp nghiệm thu trong hợp đồng nhập công nghệ để kết luận có thể đưa vào sản xuất chính thức hay không.

b/ Cải tiến nâng cao công nghệ nhập

Cải tiến nâng cao công nghệ nhập là nhằm tăng cường quá trình tiếp thu, nắm vững tiến tới đồng hoá công nghệ được chuyển giao. Đây là một quá trình đòi hỏi phải đảm bảo được các điều kiện không chỉ nhân lực có đủ trình độ, mà cả về tài chính. Thực tế cho thấy số vốn dùng cho việc tiếp thu và sáng tạo còn lớn hơn nhiều số vốn để nhập công nghệ. Một vài số liệu của Nhật Bản trong những năm 1971 đến 1975, về tỷ lệ kinh phí giữa nhập với tiếp thu, cải tiến:

Ngành	Cơ điện	Sợi hoá học	Luyện kim	Ô tô
Năm 1971-1975	1/5,9	1/8,1	1/11	1/20,3

5.5. KINH NGHIỆM CHUYỂN GIAO CÔNG NGHỆ Ở CÁC NƯỚC ĐANG PHÁT TRIỂN

1- Những thuận lợi, khó khăn trong CGCN ở các nước đang phát triển

a/ Những yếu tố thúc đẩy quá trình GCCN quốc tế

Trong hai thập kỷ vừa qua, quá trình chuyển giao công nghệ trên thị trường công nghệ thế giới diễn ra sâu rộng và mạnh mẽ. Những yếu tố tạo thuận lợi cho các hoạt động trên có thể tóm tắt như sau:

- Xu thế mở rộng hợp tác và khuyến khích ngoại thương của thế giới;
- Tiến bộ khoa học - công nghệ tạo ra những công cụ tiên tiến giúp CGCN dễ dàng;
- Các nước (cả bên giao và bên nhận) đã tích lũy được nhiều kinh nghiệm sau hơn 20 năm tăng cường CGCN trên phạm vi toàn cầu;
- CGCN là một hoạt động mang lại lợi ích cho cả hai bên tham gia.

Một trong các yếu tố khác thúc đẩy các nước đang phát triển đẩy mạnh CGCN đó là sự hấp dẫn của CGCN quốc tế thông qua những trường hợp thành công của một số nước trên thế giới.

Nước Nhật Bản bắt đầu công nghiệp hoá nhờ dựa vào CGCN từ phương Tây. Khởi đầu từ một cơ sở hạ tầng kinh tế yếu kém, nhưng chỉ 60 năm (1870 - 1930) nước Nhật Bản đạt các chỉ tiêu của một nước công nghiệp.

Trong thập kỷ 80 của thế kỷ XX, 4 con rồng châu á gồm Hàn Quốc, Đài Loan, Hồng Kông và Singapo, chỉ trong khoảng 20 năm cũng được coi là các nước công nghiệp với các khởi điểm rất thấp: Hàn Quốc, năm 1962 GDP/người/năm chỉ có 150 USD; Đài Loan năm 1960 chỉ 150 USD/người/năm. Tiếp theo là sự thành công của một số quốc gia như Thái Lan, Malaysia, Brazil, Argentina, Mexico... tạo nên một nhóm các quốc gia thường được gọi là các nước công nghiệp mới (NIC's).

b/ Những khó khăn, trở ngại làm thất bại nhiều CGCN ở các nước đang phát triển

* Về khách quan

- Bản thân công nghệ vốn phức tạp, công nghệ được coi là CGCN thường có trình độ cao hơn trình độ của bên nhận;
- Công nghệ là kiến thức, do đó chuyển giao công nghệ mang tính chất ẩn, CGCN mang tính chất bất định. Công nghệ không chỉ nằm trong máy móc, tài liệu kỹ thuật, người có công nghệ khó truyền đạt tất cả những gì họ có trong một thời gian ngắn;
- Những sự khác biệt về ngôn ngữ, nền văn hoá và khoảng cách về trình độ dẫn tới những khó khăn trong giao tiếp, truyền đạt, hoà hợp.

* Về phía bên giao

- Động cơ của bên giao công nghệ thường khó xác định (phụ thuộc định hướng phát triển, các mục tiêu ngắn hạn và dài hạn...), mục tiêu duy nhất và cao nhất của họ thường là thu được lợi nhuận nhiều hơn ở chính quốc. Để có lợi nhuận cao hơn họ thường giảm chi phí đào tạo, làm cho bên nhận gặp khó khăn trong việc có đủ nhân lực có thể làm chủ công nghệ.
- Trong quá trình chuyển giao, họ thường lo lắng về vấn đề sở hữu bản quyền công nghệ, do các nước nhận không có hệ thống pháp lý hoàn chỉnh và thường thiếu hiệu lực, lo ngại về khả năng thu hồi vốn đầu tư, do thị trường bên nhận nhỏ hẹp.
- Lo ngại về việc bên nhận trở thành đối thủ cạnh tranh (như trường hợp chuyển giao công nghệ sản xuất linh kiện điện tử của Nhật Bản cho Hàn Quốc và Đài Loan - hiệu ứng

Boomerang - gây ông đập lưng ông - do đó bên giao thường có ý trì hoãn hoặc chỉ giao thông tin đủ để vận hành.

*** Về phía bên nhận:**

- Cơ sở hạ tầng kinh tế yếu kém (điện, cấp thoát nước, giao thông vận tải, thông tin liên lạc...) làm cho quá trình chuyển giao, thực hiện sử dụng công nghệ chuyển giao không đủ điều kiện kỹ thuật đòi hỏi.
- Cấu trúc hạ tầng công nghệ yếu kém (nhân lực, chính sách, văn hoá, đặc biệt năng lực nghiên cứu - triển khai nội bộ), dẫn tới không có khả năng đồng hoá, tiến tới làm chủ công nghệ nhập.
- Phải đốt cháy giai đoạn trong phát triển công nghệ do thúc ép của việc phải nhanh chóng công nghiệp hoá đi đôi với hiện đại hoá.
- Thực tế cho thấy, sau 20 năm tăng cường chuyển giao công nghệ, các nước đang phát triển nghèo hơn trước.

Theo Ngân hàng Thế giới (WB), đầu những năm 1970, 70 nước đang phát triển vay một khoản tiền là 1770 tỉ USD (1/2 tổng GDP của các nước này) để nhập công nghệ, khoản lãi của món nợ này là 180 tỷ USD/năm. Muốn có tiền dư để trả số tiền lãi, 70 nước này phải có tốc độ tăng trưởng kinh tế bình quân 9%/năm. Trên thực tế, thập kỷ 70 tốc độ tăng trưởng bình quân chỉ đạt 5,8%, sang thập kỷ 80 tăng trưởng bình quân chỉ còn 5%, 3 năm đầu thập kỷ 90 chỉ là 1%.

So với thập kỷ 70 thế kỷ trước, nợ của các nước đang phát triển thập kỷ 80 tăng 8 lần; năm 1995 tăng 28 lần.

Cán cân thương mại của các nước đang phát triển thập kỷ 80 là 25% thị trường thế giới; sang thập kỷ 90 chỉ còn 20%.

Năm 1965 - 1980, số người sống dưới mức nghèo khổ ở các nước đang phát triển là 200 triệu người, năm 1993 tăng lên 1 tỷ, năm 2000 đã là 1 tỷ người.

2- Điều kiện để CGCN thành công ở các nước đang phát triển

Trước thực tế nhiều nước đang phát triển không thành công trong mục tiêu rút ngắn thời gian công nghiệp hoá nhờ chuyển giao công nghệ, các tổ chức quốc tế và phát triển công nghệ đã tiến hành nhiều hoạt động nhằm đúc rút kinh nghiệm thành, bại của các nước này. Nhiều khuyến nghị đã được gửi tới các nước đang phát triển. Có thể chia các khuyến nghị này thành hai loại: Những vấn đề thuộc về nhận thức và những vấn đề về thực hành.

a/ Về nhận thức

- Chuyển giao công nghệ và đổi mới công nghệ vốn mang tính xáo trộn, xét trong ngắn hạn (Ví dụ: Thay đổi những quan niệm, thói quen cũ của người lao động; một số lao động không đáp ứng được yêu cầu mới bị loại khỏi dây chuyền; công nghệ mới giảm bớt nhân công do tự động hoá cao hơn...), do đó khi đánh giá kết quả CGCN cũng như đổi mới công nghệ phải xem xét trong dài hạn.
- Công nghệ nói chung, đặc biệt là các công nghệ mới, các sáng chế công nghệ đều có giá trị của nó, không có công nghệ cho không. Người nhận công nghệ phải trả giá cho công nghệ mà họ nhận được.
- Chuyển giao công nghệ với các ưu việt của nó tạo những cơ hội hết sức tốt đẹp cho các nước đang phát triển nếu hoàn thành được các chuyển giao đó theo nghĩa làm chủ được

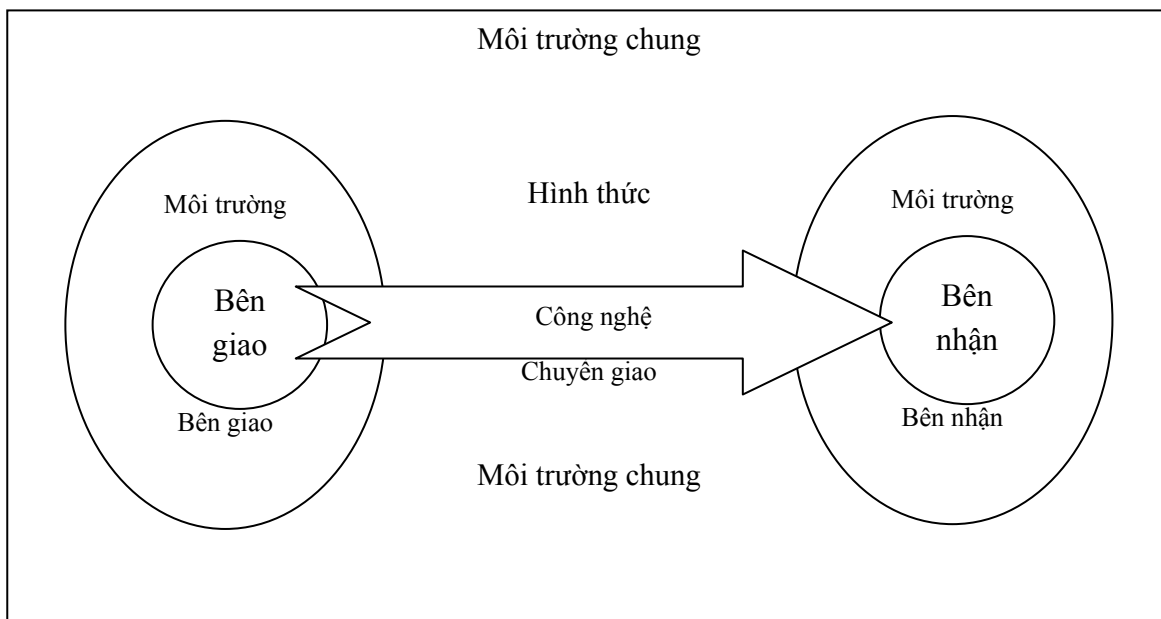
công nghệ nhập, cải tiến và đổi mới được nó. Thế nhưng chuyển giao công nghệ sẽ là một nguy cơ lớn nếu không thành công. Nó sẽ đẩy các quốc gia này vào tình trạng công nghiệp hoá giả dối: có nhiều công nghệ song kinh tế không tăng trưởng tương ứng với mức đầu tư, nợ do vay để mua công nghệ không trả được trong khi mức sống của đại đa số dân chúng không được nâng cao, xã hội tiềm ẩn những nguy cơ mất ổn định.

- Để chuyển giao công nghệ phải có những điều kiện tối thiểu như những điều kiện về nghiên cứu, triển khai, đó là nguồn lực về tài chính, nguồn nhân lực đủ trình độ và xây dựng được các mối liên kết cần thiết.
- Một chuyển giao công nghệ chỉ kết thúc (hay hoàn thành) khi người nhận nắm vững và sử dụng nó một cách hiệu quả, nếu không CGCn bộ coi là chưa hoàn thành.

b/ Về thực hành

* Bất kỳ một chuyển giao công nghệ nào cũng liên quan đến 7 yếu tố (hình 5.3):

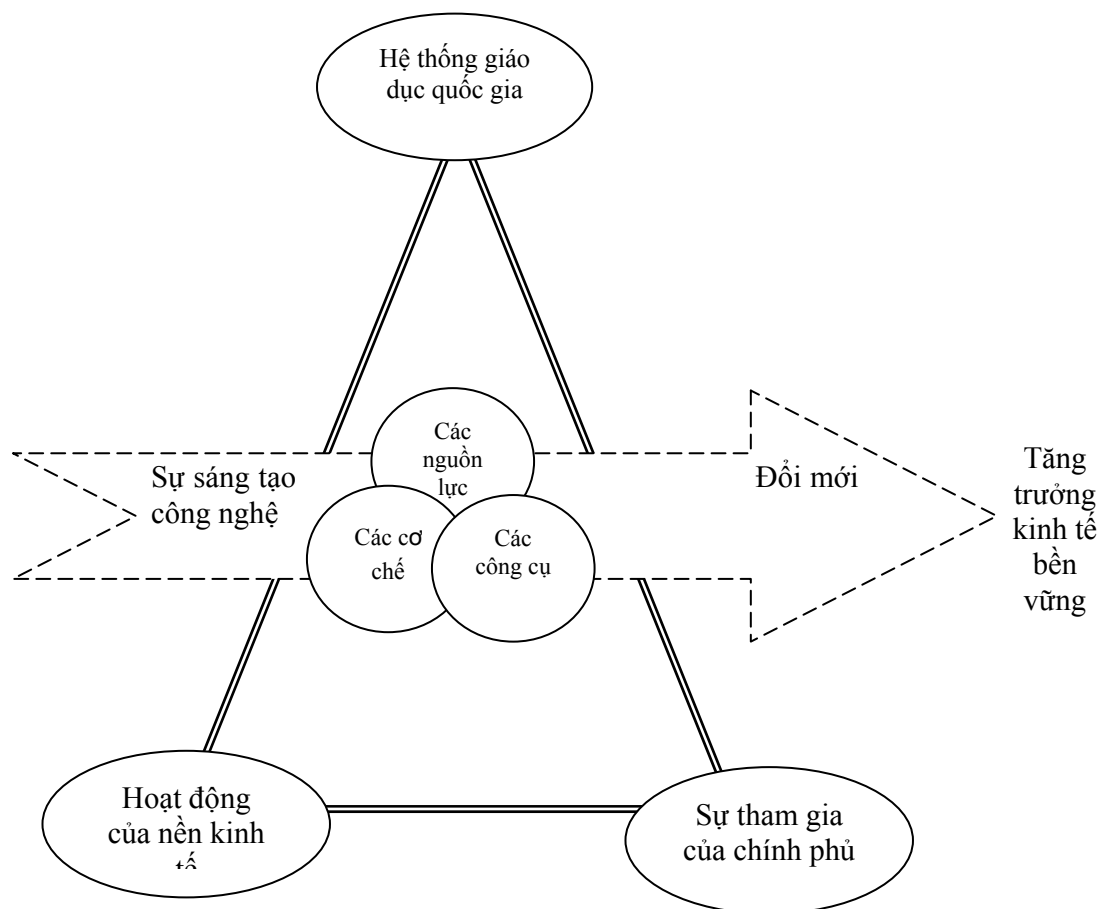
- Bên giao công nghệ
- Bên nhận
- Công nghệ được chuyển giao
- Hình thức chuyển giao
- Môi trường bên giao
- Môi trường bên nhận
- Môi trường chung giữa bên giao và bên nhận



Hình 5.3. Môi trường chuyển giao công nghệ

* Đối với môi trường bên nhận, để thực hành chuyển giao công nghệ, các nước nhận phải xây dựng nền tảng của chuyển giao công nghệ. Có ba yếu tố tạo nên nền tảng của chuyển giao

công nghệ. Đó là hệ thống giáo dục quốc gia, các hoạt động của nền kinh tế (đặc biệt là vai trò của ngành công nghiệp) và sự tham gia của Chính phủ (hình 5.4).



Hình 5.4. Nền tảng và cơ sở hạ tầng CGCN của quốc gia

Sự phối hợp giữa ba yếu tố nền tảng sẽ tạo ra cơ sở hạ tầng để tiến hành CGCN. Các thành phần của cơ sở hạ tầng của CGCN bao gồm: Các cơ chế, các nguồn lực và các công cụ.

Trong các nguồn lực để CGCN vai trò của các cơ quan nghiên cứu triển khai có ý nghĩa quyết định trong sự thành công của chuyển giao công nghệ. Vai trò của cơ quan NC&TK bao trùm từ giai đoạn chuẩn bị dự án sơ bộ cho CGCN cho đến giai đoạn sử dụng, nâng cao công nghệ nhập.

Mười giai đoạn trong CGCN cần đến đóng góp của NC&TK:

- 1) Xác định nhu cầu
- 2) Xác định các phương án có thể có
- 3) Đánh giá các phương án
- 4) Quyết định làm hay nhập
- 5) Đàm phán
- 6) Tiếp nhận
- 7) Xây dựng
- 8) Sử dụng

9) Cải tiến

10) Đổi mới

Trong giai đoạn chuẩn bị, năng lực NC&TK quyết định khả năng lựa chọn công nghệ. Khả năng lựa chọn công nghệ thích hợp đòi hỏi.

- Đánh giá điều kiện kinh tế - xã hội - thị trường và công nghệ của địa phương.
- Đánh giá khoảng cách công nghệ giữa địa phương với công nghệ nhập, chọn khoảng cách công nghệ hợp lý. Khoảng cách công nghệ không nên quá lớn hoặc quá bé.
- Phân tích các phương án và chọn ra phương án thích hợp.

Trong giai đoạn đàm phán hợp đồng, năng lực NC&TK quyết định khả năng thương thảo hợp đồng CGCN, thông qua.

- Cung cấp thông tin đầy đủ
- Hỗ trợ về pháp lý.

Trong giai đoạn tiếp nhận, sử dụng, nâng cao: Nâng cao tiềm năng của con người thông qua các hoạt động đào tạo, huấn luyện, tăng cường khả năng làm chủ tiến tới đồng hoá và đổi mới dựa trên năng lực nội sinh.

* Khoảng cách công nghệ giữa bên giao và bên nhận không nên quá lớn hoặc quá nhỏ.

Thành công của một chuyển giao công nghệ phụ thuộc năng lực công nghệ bên giao và khoảng cách công nghệ giữa bên giao và bên nhận. Tổng kết thực tế chuyển giao cho nhận xét sơ bộ về các trường hợp như trong hình 5.5

Năng lực công nghệ	Trung bình đến cao	Một số CGCN có thể thành công	CGCN hiệu quả nhất	CGCN có kết quả song không phải về cạnh tranh thị trường
	Thấp đến trung bình	CGCN khó thành công do khả năng tiếp thu kém	CGCN đơn giản có thể thành công	Một số CGCN có thể thành công
		Khoảng cách rất lớn	Trung bình	Khoảng cách nhỏ
	Khoảng cách các thành phần công nghệ giữa bên giao và bên nhận			

Hình 5.5 Khoảng cách công nghệ giữa bên giao và bên nhận trong CGCN

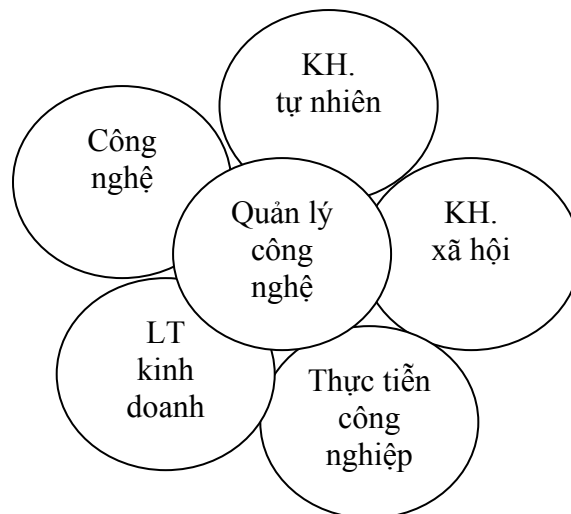
CHƯƠNG 6: QUẢN LÝ CÔNG NGHỆ

6.1. QUẢN LÝ CÔNG NGHỆ VÀ VAI TRÒ CỦA QUẢN LÝ CÔNG NGHỆ

1- Quản lý công nghệ

Xuất phát từ những phân tích trên về quản lý và sự cần thiết phải quản lý công nghệ. Có thể đưa ra các khái niệm như sau:

- Ở góc độ vĩ mô: Quản lý công nghệ là một lĩnh vực kiến thức liên quan đến thiết lập và thực hiện các chính sách về phát triển và sử dụng công nghệ, về tác động của công nghệ đối với xã hội, với các tổ chức, các cá nhân và tự nhiên, nhằm thúc đẩy đổi mới, tạo tăng trưởng kinh tế và tăng cường trách nhiệm trong sử dụng công nghệ đối với lợi ích của nhân loại.
- Ở góc độ cơ sở: Quản lý công nghệ là một bộ môn khoa học liên ngành, kết hợp khoa học - công nghệ và các tri thức quản lý để hoạch định, triển khai và hoàn thiện các năng lực công nghệ nhằm xây dựng và thực hiện các mục tiêu trước mắt và lâu dài của một tổ chức (hình 6.1).



Hình 6.1. Bản chất liên ngành của quản lý công nghệ

2- Vai trò của quản lý công nghệ trong sự nghiệp công nghiệp hoá, hiện đại hoá

Quản lý là một hoạt động thiết yếu, nó phối hợp những nỗ lực cá nhân nhằm thu được hiệu quả, mà nếu để mỗi người hoạt động riêng lẻ thì không thể đạt được. Như vậy một cách tổng quát có thể hiểu quản lý là tập hợp các hoạt động có hướng đích đến đối tượng nhằm đạt được mục tiêu đã định.

Tại sao phải quản lý công nghệ?

Thứ nhất: Không phải tất cả mọi đổi mới công nghệ đều mang lại lợi ích cho xã hội. Tất cả mọi công nghệ đều có hai mặt của nó, bên cạnh mặt tích cực như nâng cao hiệu quả sản xuất, dịch

vụ là khía cạnh tiêu cực như làm suy thoái tài nguyên, huỷ hoại môi trường. Ngoài ra việc sử dụng công nghệ sai mục đích, dùng quá mức cần thiết sẽ mang lại tai hoạ cho tự nhiên, cho xã hội. Thực ra, những ảnh hưởng xấu của công nghệ không phải do công nghệ gây ra, mà do con người đã lạm dụng nó. Vì vậy quản lý công nghệ để chống lại sự lạm dụng công nghệ.

Thứ hai: Theo tổng quan của Liên hợp quốc năm 1984 thì: “sự cung cấp tiền bạc và công nghệ cho các nước đang phát triển đã không mang lại sự phát triển. Nguyên nhân là các nước này thiếu năng lực quản lý công nghệ”. Tháng 1/1985 chương trình phát triển Liên hợp quốc (UNDP) cùng Trung tâm chuyển giao công nghệ châu á - Thái Bình Dương (APCTT) đã thực hiện chương trình “Tăng cường năng lực quản lý công nghệ”. Như vậy quản lý công nghệ là khâu yếu kém của các nước đang phát triển, không quản lý công nghệ tốt, không thể thành công trong việc phát triển đất nước dựa trên công nghệ.

Thứ ba: Kinh nghiệm của các quốc gia trên thế giới cho thấy: Để phát triển đất nước, một số quốc gia chú trọng xây dựng nền kinh tế hiện đại, phát triển nhanh dựa trên cơ chế thị trường tự do, dẫn đến kinh tế phát triển song khía cạnh văn minh công bằng xã hội bị xem nhẹ. Một số quốc gia khác lại chú trọng xây dựng nền kinh tế theo cơ chế kế hoạch hoá tập trung nhằm mang lại lợi ích cho tất cả mọi người, song ở các quốc gia này có biểu hiện sự trì trệ trong nền kinh tế. Để kết hợp cả hai yếu tố hiện đại và văn minh trong quá trình công nghiệp hoá đồng thời có thể đi tắt tiếp cận nhanh các công nghệ tiên tiến, cần quản lý tốt quá trình phát triển công nghệ. Vì vậy quản lý công nghệ là công cụ để có thể thực hiện thành công quá trình công nghiệp hoá, hiện đại hoá.

Thứ tư: ở phạm vi cơ sở, quản lý công nghệ là quản lý tiến bộ kỹ thuật ở cơ sở. Quản lý công nghệ ở cơ sở thông qua các hoạt động như phân tích đầu vào, phân tích thị trường, phân tích khả thi về công nghệ, kinh tế, xã hội, pháp lý... làm cơ sở cho các quyết định của lãnh đạo trong việc đầu tư cơ sở vật chất, tìm kiếm, mở rộng thị trường, phát triển sản phẩm mới... Nhờ những hoạt động này, quản lý công nghệ là phương tiện để đáp ứng thoả đáng lợi ích cả người sản xuất và người tiêu dùng.

6.2. CÁC MỤC TIÊU CỦA QUẢN LÝ CÔNG NGHỆ

Nghị quyết Đại hội đại biểu toàn quốc lần thứ IX, Đảng Cộng sản Việt Nam đã xác định: “Coi phát triển giáo dục và đào tạo, khoa học và công nghệ là nền tảng và động lực của sự nghiệp công nghiệp hoá hiện đại hoá”.

Nghị quyết cũng nêu ra mục tiêu cụ thể cho từng công nghệ, đó là khoa học - công nghệ tập trung vào đáp ứng yêu cầu nâng cao năng suất, chất lượng sản phẩm, khả năng cạnh tranh và hiệu quả kinh doanh, bảo vệ môi trường và đảm bảo an ninh quốc phòng; coi trọng phát triển và ứng dụng công nghệ thông tin, công nghệ sinh học công nghệ vật liệu mới, công nghệ tự động hoá.

Để đạt được các mục tiêu của công nghệ, quản lý công nghệ cần đạt được các mục tiêu cụ thể sau:

Nâng cao mặt bằng khoa học và dân trí để tiếp thu và vận dụng các thành tựu khoa học, tiến bộ kỹ thuật trong tất cả các lĩnh vực của đời sống xã hội, đạt được những chuyển biến rõ nét về các mặt sau:

- Lựa chọn, tiếp thu và làm chủ các công nghệ nhập từ nước ngoài, kết hợp với cải tiến và hiện đại hoá công nghệ truyền thống, nâng cao trình độ công nghệ trong lĩnh vực sản xuất, dịch vụ tạo bước chuyển biến về năng suất, chất lượng, hiệu quả của sản xuất; đặc

biệt là chất lượng các sản phẩm xuất khẩu để có sức cạnh tranh trên thị trường khu vực và thế giới.

- Đạt trình độ công nghệ trung bình trong khu vực.
- Phát triển tiềm lực khoa học công nghệ:
- Xây dựng đội ngũ trí thức giàu lòng yêu nước, yêu chủ nghĩa xã hội, có chí khí và hoài bão lớn, quyết tâm đưa đất nước lên đỉnh cao mới.
- Tăng cường một bước cơ bản về cơ sở vật chất, kỹ thuật cho khoa học và công nghệ.

6.3. PHẠM VI CỦA QUẢN LÝ CÔNG NGHỆ

Có rất nhiều yếu tố ảnh hưởng đến sự phát triển công nghệ. Quản lý công nghệ phải bao quát được tất cả các yếu tố có liên quan đến hệ thống sáng tạo, thu nhận và khai thác công nghệ. Có thể chia các yếu tố này thành sáu nhóm yếu tố.

1- Mục tiêu phát triển công nghệ

Các mục tiêu phát triển công nghệ sắp xếp theo trình tự cao dần như sau:

- Phát triển công nghệ nhằm đáp ứng nhu cầu thiết yếu của xã hội
- Phát triển công nghệ để tăng năng suất lao động xã hội.
- Phát triển công nghệ nhằm tăng cường khả năng cạnh tranh trên thị trường trong nước và quốc tế.
- Phát triển công nghệ để đảm bảo tự lực về công nghệ nghĩa là tự đưa ra các quyết định về chiến lược phát triển dựa trên công nghệ chứ không phải tự cung cấp công nghệ.
- Độc lập về công nghệ

Trong phạm vi quốc gia, có thể cùng một thời gian có nhiều mục tiêu cần đạt, đồng thời cùng một lúc có thể có nhiều mục tiêu khác nhau cho các công nghệ khác nhau.

2- Các tiêu chuẩn chọn lựa công nghệ

Có hai loại tiêu chuẩn lựa chọn công nghệ

- Tối đa lợi ích của công nghệ
- Tối thiểu bất lợi của công nghệ.

Trên thực tế thường kết hợp cả hai tiêu chuẩn để lựa chọn công nghệ. Ví dụ: Việt Nam lấy hiệu quả tổng hợp về kinh tế, tài chính, xã hội, môi trường, quốc phòng và an ninh làm cơ sở để đánh giá.

3- Thời hạn kế hoạch cho các công nghệ

Các thời hạn kế hoạch thường dùng trong phát triển công nghệ là: Kế hoạch ngắn hạn 1 - 3 năm; Kế hoạch trung hạn 3 - 5 năm; Kế hoạch dài hạn 7 - 10 năm và các kế hoạch triển vọng trên 10 năm.

Tuỳ thuộc từng loại công nghệ, các thời hạn được chọn để lập kế hoạch cho phù hợp.

4- Các ràng buộc để phát triển công nghệ

Xác định đầy đủ các ràng buộc là yêu cầu quan trọng đối với phát triển công nghệ. Các nước đang phát triển gặp phải một loạt khó khăn trong phát triển công nghệ. Các khó khăn đó là:

- Sự thiếu thốn các nguồn lực (tài chính, nhân lực, nguyên, vật liệu, phương tiện, năng lượng).
- yếu kém về trình độ khoa học, thiếu thông tin, năng lực quản lý nói chung và quản lý công nghệ nói riêng không đáp ứng được yêu cầu.
- Các ràng buộc về bắt đầu công nghiệp hoá muộn. Có những lợi thế và bất lợi trong các lĩnh vực công nghệ, kinh tế, xã hội, môi trường sinh thái... Các nước đang phát triển cần tìm ra những lợi thế để tận dụng, phát huy, đồng thời xác định những bất lợi để ngăn ngừa, hạn chế, khắc phục.

5- Cơ chế để phát triển công nghệ

Tạo ra môi trường thuận lợi cho phát triển công nghệ là một nhiệm vụ quan trọng của quản lý công nghệ, một số yếu tố liên quan đến cơ chế như:

- Tạo dựng nền văn hoá công nghệ quốc gia.
- Xây dựng nền giáo dục hướng về công nghệ.
- Ban hành các chính sách về khoa học và công nghệ.
- Xây dựng tổ chức, cơ sở hỗ trợ cho phát triển công nghệ.

6- Các hoạt động công nghệ

Các hoạt động công nghệ có liên quan đến quản lý công nghệ có thể chia thành bốn nhóm:

1) Đánh giá và hoạch định; 2) Chuyển giao và thích nghi; 3) Nghiên cứu và triển khai và 4) Kiểm tra và giám sát.

Sáu nhóm yếu tố trên có mối quan hệ tương hỗ với nhau. Quản lý công nghệ đúng cần xem xét một cách hệ thống tất cả các yếu tố này.

Ở phạm vi quốc gia, quản lý công nghệ thường chú trọng vào việc xây dựng các chính sách để tạo điều kiện cho các công nghệ đang hoạt động để đảm bảo sự tăng trưởng kinh tế bền vững, đồng thời ngăn ngừa tác động xấu của công nghệ có thể gây ra cho con người cũng như môi trường tự nhiên.

Ở phạm vi doanh nghiệp, quản lý công nghệ liên quan đến bốn lĩnh vực, mỗi lĩnh vực gồm một số chức năng mà mỗi chức năng có thể sử dụng một hay một số công nghệ:

- Một là sản sinh sản phẩm (tạo ra hay đổi mới các sản phẩm), gồm: nghiên cứu, triển khai, thiết kế và chế tạo.
- Hai là phân phối, gồm: marketing, bán hàng, phân phối sản phẩm và dịch vụ khách hàng.
- Ba là quản trị, gồm: quản trị nguồn nhân lực, tài chính và kế toán, thông tin, bản quyền và pháp lý, quan hệ xã hội, mua sắm nguyên, vật liệu và quản trị chung.
- Bốn là các hoạt động hỗ trợ, gồm: mối quan hệ với các khách hàng và các nhà cung cấp.

6.4. CÔNG NGHỆ VÀ PHÁT TRIỂN KINH TẾ XÃ HỘI

6.4.1. Lược sử về kỹ thuật và cách mạng công nghệ đương đại

Ngày nay mọi người đều thừa nhận kỹ thuật là do con người tạo ra từ thời tiền sử. Dựa vào bàn tay và khối óc của mình con người thừa sơ khai đã biết tạo ra những dụng cụ để đảm bảo cho sự sinh tồn và phát triển của mình.

Vai trò của kỹ thuật đối với sự tiến hoá của xã hội loài người đã được các nhà nghiên cứu lịch sử thừa nhận. Trong phần này, giáo trình sẽ tóm tắt quá trình phát triển kỹ thuật qua các thời đại như một dẫn chứng cho vai trò của kỹ thuật đối với sự phát triển kinh tế - xã hội. Do giới hạn của giáo trình, chúng tôi sẽ chỉ nêu vắn tắt sự phát triển các kỹ thuật quan trọng nhất trong bốn thời kỳ: cổ đại, trung đại, cận đại và đương đại.

1- Kỹ thuật thời kỳ cổ đại (tiền sử đến năm 500)

Buổi ban đầu của các nền văn minh cổ đại gắn liền với những tiến bộ trong nông nghiệp. Nhiều loại kỹ thuật khác nhau lần lượt xuất hiện để đáp ứng các nhu cầu của sản xuất nông nghiệp như: Kỹ thuật cấp nước cho trồng trọt như các gầu múc nước bằng da thú của người Ai Cập kéo lên bằng cần vọt từ 2000 năm trước công nguyên, các guồng nước của người Ba Tư 500 năm trước công nguyên, các vít vô tận của Aschimede 300 năm trước công nguyên... cho phép cung cấp nước cho những diện tích rộng lớn. Cây chia vôi xuất hiện 4000 năm trước công nguyên và 600 năm trước công nguyên bắt đầu dùng súc vật kéo cày do một sáng chế quan trọng của người Trung Hoa ở thế kỷ thứ nhất và dùng phân súc vật và phân xanh để bón ruộng. Người Trung Hoa biết cào cỏ và trồng thành luống từ 600 năm trước công nguyên.

Để phục vụ sản xuất nông nghiệp khoảng 400 năm trước công nguyên, người Ai Cập với sự phát minh âm lịch rồi dương lịch đã cống hiến một phát minh quan trọng cho nền văn minh thế giới.

Nhu cầu của sản xuất nông nghiệp và xã hội nông nghiệp đòi hỏi các ngành sản xuất khác cũng phải có sự phát triển theo. Về vật liệu, tiến bộ quan trọng nhất là sự ra đời của kỹ thuật luyện kim.

Khoảng 4000 năm trước công nguyên người ta đã biết dùng vàng, bạc, đồng, chì làm đồ trang sức và vật dụng hàng ngày. Khoảng 1000 năm trước công nguyên, sắt và đồ dùng bằng sắt xuất hiện.

Khoảng 3000 năm trước công nguyên đã xuất hiện nhiều loại dụng cụ và “máy đơn giản”. Đòn bẩy mặt nghiêng (từ thời đồ đá cũ), bánh xe, trục, cánh buồm. Khoảng 300 năm trước công nguyên đã xuất hiện ở Hy Lạp vít thủy lực, palăng, máy bơm, neo thuyền ngoài biển... Những dụng cụ và “máy đơn giản” đó đã cho phép tạo ra các công trình nguy nga đồ sộ, từ kim tự tháp cho đến lâu đài, lăng tẩm nguy nga ở Ai Cập, Lưỡng Hà, Hy Lạp, La Mã.

Thời cổ Hy Lạp đã có những máy dệt đơn giản, người Hy Lạp đã dệt nhiều loại vải bằng len, lanh. Năm 100 nghề dệt lụa đã phát triển.

Người Trung Hoa phát hiện ra sơn từ 1300 năm trước công nguyên “đây có lẽ là chất dẻo công nghiệp đầu tiên mà con người làm ra”.

Y học cũng phát triển rất sớm, đặc biệt ở các nền văn minh phương Đông (ấn Độ, Trung Quốc...). Các kỹ thuật thương mại cũng bắt đầu xuất hiện, quan trọng nhất là từ 300 năm trước công nguyên người La Mã đã bắt đầu dùng tiền bằng đồng thau, vàng và bạc. Việc cho vay có lãi ở các nhà băng tư nhân xuất hiện từ thời Hy Lạp và La Mã cổ đại.

Khoảng 600 - 500 trước công nguyên xuất hiện ở Hy Lạp một nhóm người có cái nhìn sáng sủa, có những sáng kiến táo bạo, vượt qua mọi định kiến. Đó là những nhà thám hiểm, nhà buôn đã trở thành những nhà địa lý và thiên văn, đó là những người ham muốn hiểu biết tất cả, giải thích các hiện tượng, xây dựng nên các lý thuyết. Những người Hy Lạp trên đã làm nên sự thần kỳ Hy Lạp. Có thể nói người Hy Lạp đã phát minh ra kỹ thuật tổng quát của mọi kỹ thuật đó là toán

học, người mẹ của các nhà khoa học và ứng dụng khoa học. Nhờ toán học, từ vị trí người học trò, nhờ lý luận và tư duy khoa học, kết hợp khoa học với kỹ thuật, Hy Lạp nhanh chóng trở thành trung tâm của nền văn minh cổ đại. Các nhà sáng chế Hy Lạp dựa vào những nguyên lý khoa học để tạo ra những kỹ thuật nhằm vào những mục tiêu thực hành đã được xác định. Tác dụng quan trọng nhất của các ý tưởng kỹ thuật là trong lĩnh vực sản xuất các công cụ. Các loại bơm hút, bơm đẩy, máy dùng vít đa dạng, cối xay bột dùng sức đã được sử dụng từ 200 năm trước công nguyên.

Giữa thế kỷ thứ hai trước công nguyên, La Mã xâm chiếm Hy Lạp đã tiếp thu nền văn minh Hy Lạp, biến nó thành nền văn minh của mình, áp dụng các thành tựu kỹ thuật của Hy Lạp trên qui mô rộng lớn hơn với tài tổ chức phi thường. Những thành tựu trong kỹ thuật của họ góp phần tạo nên đế chế La Mã hùng mạnh.

Mặc dù có những tài năng sáng tạo kỳ diệu của người Hy Lạp, năng lực tổ chức vô song của người La Mã, nền văn minh La Mã - Hy Lạp vẫn không phát triển được do những nguyên nhân của bản thân hệ thống kỹ thuật không đồng bộ, về xã hội và văn hoá, trong đó nổi bật là chế độ nô lệ thịnh hành ở đây, đã chấm dứt trong thời kỳ cổ đại.

2- Kỹ thuật thời kỳ trung đại (thế kỷ 6-15)

Sau thời kỳ rực rỡ của nền văn minh La Mã - Hy Lạp, Châu Âu rơi vào thời kỳ đen tối kéo dài suốt 5 thế kỷ. Trong khi các nền văn minh Trung Hoa, Ấn Độ, Ả Rập, Trung Nam Mỹ vẫn tiếp tục phát triển, nhưng những thành tựu và tiến bộ kỹ thuật này lại không được đưa vào sản xuất, không tạo được biến đổi lớn trong lực lượng sản xuất nên không đưa được các xã hội đó vượt khỏi nền văn minh nông nghiệp đã kéo dài mấy ngàn năm.

Các dân tộc của các nước Tây Âu bắt đầu gượng dậy từ thế kỷ 11, tạo ra những tiến bộ kỹ thuật mới, những lực lượng sản xuất mới, những đột phá quan trọng vào ý thức hệ truyền thống, tạo điều kiện cho phong trào phục hưng vào đầu thế kỷ 16 và tiến lên cách mạng công nghiệp vào nửa sau thế kỷ 18.

Những thành tựu kỹ thuật đó có thể tóm tắt như sau:

Ngành kỹ thuật phát triển nhanh nhất là kỹ thuật sợi và dệt. Xuất hiện các loại sợi mới như sợi bông, sợi gai dệt được vải bông có lông mịn.

Ngành luyện kim có những tiến bộ đáng kể, đã có lò cao sản xuất gang, công suất đến 800 kg/ngày.

Kỹ thuật hóa chất đã tạo được nhiều hoá chất cơ bản như axit nitric, còn... đặc biệt là chế tạo được thuốc súng, được áp dụng chế tạo vũ khí từ thế kỷ 14.

Sáng chế quan trọng nhất ở giai đoạn này là kỹ thuật in, được hoàn thành vào năm 1440 - 1455, đánh dấu bước chuyển biến từ kỹ thuật trung đại sang kỹ thuật cận đại.

Những kỹ thuật tiến bộ nói trên đã đưa lại những biến đổi kinh tế - xã hội sâu sắc.

Thủ công nghiệp phát triển tạo ra sự phân công lao động ngày càng chuyên sâu giữa các ngành và các nghề.

Sự phân cấp xã hội đã hình thành một tầng lớp nhà buôn. Xuất hiện những nhà kinh doanh lớn, hình thành các “hạt nhân tư bản chủ nghĩa”.

Nói đến kỹ thuật trung đại không thể không nhắc đến kỹ thuật Trung Hoa trong giai đoạn này.

Thời kỳ trung đại ở phương Tây ứng với các triều đại nhà Đường (618-907), nhà Tống (960 - 1279), Triều Nguyên (1279 - 1368) và nửa đầu triều Minh (1368 - 1644).

Triều đại nhà Đường là nước lớn nhất, văn minh nhất thế giới.

Dưới triều Tống nghề in bắt đầu xuất hiện, thế kỷ 10 đã in được trên giấy. Sản xuất đồ sứ được coi là tiến bộ nhất thời kỳ bấy giờ. Y khoa đã phát triển, có trường dạy y khoa.

Nhà triết học người Anh thế kỷ 16, Francio Bacon có nói “Ba sáng chế quan trọng nhất của Tây Âu làm đảo lộn thế giới là thuốc súng, la bàn nam châm và nghề in”. Nhưng trước khi nhắm mắt ông vẫn chưa biết rằng ba sáng chế đó đều của người Trung Hoa.

Thế nhưng hệ thống kỹ thuật của người Trung Hoa lại không tiến xa được vì thiếu sự hậu thuẫn của khoa học, của tư duy khoa học duy lý và thực nghiệm. Bên cạnh đó những nguyên nhân về ý thức hệ, về thể chế xã hội đã hạn chế việc lợi dụng các sáng chế của mình, không đưa đến cách mạng khoa học và công nghiệp.

Bộ máy phong kiến bắt tài song lại kiêu căng, không thừa nhận tiến bộ của nước ngoài và khiêm tốn học hỏi những tiến bộ đó, đã khiến nền văn minh có một thời rực rỡ của Trung Hoa đã thất bại trước sự tấn công về kinh tế và quân sự của các nước Phương Tây từ cuối thế kỷ 17.

3- Kỹ thuật thời kỳ cận đại (thế kỷ 16 đến giữa thế kỷ 20).

Từ cuối thế 15, Tây Âu bước vào phong trào phục hưng. Trong thời kỳ này vị trí của kỹ thuật được nâng cao trong bậc thang xã hội, mối quan hệ giữa kinh tế và khoa học ngày càng gắn bó hơn.

Trong phong trào phục hưng, cải tiến máy móc và thúc đẩy việc sử dụng máy móc trong các ngành kinh tế là khâu đột phá vào vòng luẩn quẩn của thời kỳ trung đại là dựa vào nước và gỗ.

Để có máy móc các nhà kỹ thuật đã giải quyết được ba yếu tố cơ bản: Kết cấu máy móc, vật liệu để chế tạo và động lực để chạy máy.

- Về mặt kết cấu, việc sáng chế ra cơ cấu biên - maniven chuyển động tịnh tiến thành quay tròn và ngược lại, cùng với bánh đà đã được sử dụng rộng rãi cho nhiều loại máy móc.
- Về mặt vật liệu, đã có những tiến bộ đáng kể trong khai thác mỏ và luyện kim.
- Về năng lượng hướng vào cải tiến các kỹ thuật sẵn có: bơm nước, cối xay gió.
- Trong nông nghiệp, tiến bộ chủ yếu là đã phát triển được tập đoàn giống cây trồng đa dạng và phong phú.
- Trong giao thông vận tải, xe bốn bánh đã được hoàn thiện, hệ thống đường sá phát triển, các kỹ thuật đi biển giúp ngành vận tải biển phát triển.

Từ thế kỷ 17, bắt đầu xuất hiện xu hướng đi từ khoa học đến kỹ thuật, nhưng mới dừng ở việc lý giải các kỹ thuật và cải tiến kỹ thuật cũ chứ chưa phải từ thành tựu khoa học tạo ra sản phẩm kỹ thuật như sau này.

Thế kỷ 18 với sự phục hồi kinh tế, tăng trưởng dân số, mở rộng thị trường thế giới và sự truyền bá tư duy mới đã tạo ra những điều kiện mới rất thuận lợi cho ngành kinh tế đưa đến cuộc cách mạng công nghiệp ở Anh vào cuối thế kỷ này.

Máy hơi nước là sáng chế công nghệ quan trọng nhất, cơ bản nhất trong quá trình phát triển kỹ thuật để hình thành cách mạng công nghiệp ở Anh. Công lao củ J. Watt, nhà sáng chế tài năng,

là đã có những cải tiến rất cơ bản cho phép vận chuyển vận động tịnh tiến của pít tông thành chuyển động xoay tròn ổn định, nhờ đó máy hơi nước thâm nhập được vào mọi ngành kinh tế.

Sau ngành năng lượng, kỹ thuật luyện kim cũng có những thành tựu rất quan trọng, Anh là nước có nhiều cố gắng trong sử dụng than đá thay cho than củi trong luyện kim, tránh được nạn phá rừng, nhờ đó gang và sắt được sản xuất với khối lượng ngày càng lớn. Những thành tựu về máy hơi nước, về luyện kim đã thúc đẩy mạnh mẽ cơ khí hoá các hoạt động sản xuất, khẳng định tư thế công nghiệp của nước Anh.

Các loại máy mới xuất hiện trong ngành dệt, trong giao thông vận tải (tàu thủy chạy bằng động cơ hơi nước, tàu hỏa chạy trên đường ray bằng gang).

Đặc biệt, việc hoàn thiện và phát triển các máy công cụ (máy tiện năm 1751, máy bào năm 1761, máy khoan năm 1774 và máy phay bánh răng 1795...) đã đánh dấu bước tiến cơ bản của tiến trình cơ khí hoá trong nửa sau thế kỷ 18. Với một loạt các máy công cụ, lần đầu tiên công cụ ra khỏi tay con người sau mấy vạn năm gắn bó để nhập thân vào máy móc, với những khả năng mới hết sức to lớn.

Trong điều kiện nước Anh cuối thế kỷ 18, các thể chế pháp lý đã khuyến khích các tiến bộ kỹ thuật mạnh mẽ và đồng bộ, đã nhanh chóng tạo ra sự phát triển của hầu hết các ngành công nghiệp, các ngành này cũng tác động đến nhau tạo nên sự phát triển vượt bậc củ toàn bộ kinh tế, được gọi là "cách mạng công nghiệp" diễn ra trước hết ở nước Anh từ những năm 1780 - 1785 rồi sau đó lan sang các nước Tây Âu khác vào nửa đầu thế kỷ 19.

Từ đầu thế kỷ 19, các thành tựu kỹ thuật cuối thế kỷ 18 đã liên tiếp được cải tiến không chỉ ở Anh mà còn ở các nước Tây Âu khác và Bắc Mỹ.

Trong lĩnh vực năng lượng, bên cạnh máy hơi nước xuất hiện động cơ tua bin với hiệu suất rất cao. Cùng với máy phát điện xoay chiều, các tua bin nước, người ta nghĩ đến sử dụng năng lượng khổng lồ của các dòng sông, thác nước tạo ra các nhà máy thủy điện công suất cực lớn. Tua bin nước vẫn còn tác dụng cho đến tận ngày nay. Với dòng điện xoay chiều ba pha có khả năng truyền dẫn đi xa một cách dễ dàng và kinh tế 1891, các mạng điện, hệ thống điện hình thành.

Đi đôi với kỹ thuật năng lượng, kỹ thuật luyện kim cũng đạt đến mức độ tương đối hoàn chỉnh nhờ giảm suất tiêu hao nhiên liệu (từ 11 tấn than/1 tấn gang năm 1811 xuống 2,5 tấn/1 tấn gang năm 1833), tăng năng suất từ 8 tấn/ngày lên 20 tấn/ngày.

Kỹ thuật vận tải có những biến đổi to lớn kể cả vận tải thủy (năm 1938 tàu Ironside vỏ sắt, chạy bằng hơi nước đầu tiên vượt Đại Tây Dương), vận tải đường sắt (1829 đã có đầu máy hơi nước kéo được 13 tấn với tốc độ 22km/h chạy giữa Liverpool - Manchester). Vận tải đường sắt được xem như "yếu tố chủ yếu của sự phát triển tư bản hiện đại.

Các thành tựu kỹ thuật nửa đầu thế kỷ 19, không thể không nói đến phát minh của Morse về điện tín năm 1832, được áp dụng ở Anh vào năm 1842, ở Pháp 1854, đường cáp thông tin đầu tiên qua eo biển Manche năm 1851.

Cho đến giữa thế kỷ 19, hệ thống kỹ thuật dựa vào máy hơi nước, than đá và sắt đã tận dụng đến tối đa tiềm năng của mình. Công nghiệp muốn tiến xa hơn phải dựa vào những yếu tố kỹ thuật khác có hiệu quả cao hơn. Từ những năm 70 của thế kỷ 19, những kỹ thuật mới đã dần xuất hiện.

Hệ thống kỹ thuật mới chủ yếu dựa vào năng lượng điện và dầu mỏ, đưa tiến trình cơ giới hoá chuyển lên trình độ tự động hoá, mở rộng khả năng giải quyết các nhu cầu vật liệu, làm thay đổi hệ thống giao thông vận tải và đưa nền công nghiệp đột biến sang một giai đoạn mới.

Việc sản xuất, truyền tải năng lượng điện với khối lượng lớn, khoảng cách xa sau sáng chế máy biến áp điện lực 1885 là một cuộc cách mạng năng lượng có ý nghĩa sâu xa đối với việc hình thành hệ thống kỹ thuật mới của giai đoạn thứ hai của cách mạng công nghiệp, làm thay đổi bộ mặt đời sống kinh tế và xã hội. Điện năng vẫn còn là dạng năng lượng ưu việt nhất, là cơ sở kỹ thuật không thể thiếu được của các ngành khoa học tiên tiến và các công nghệ cao của cuộc cách mạng công nghệ đương đại và chắc chắn còn tiếp tục giữ vị trí đó trong tương lai.

Việc khai thác dầu mỏ lần đầu tiên ở Mỹ năm 1859 đã dẫn đến ý tưởng sử dụng nó vào sản sinh năng lượng cơ học, năm 1862 đã xuất hiện động cơ dùng dầu hoả, sau đó dùng xăng. Động cơ xăng vượt hẳn động cơ hơi nước về kích thước và hiệu suất sử dụng, nó xâm nhập nhanh chóng vào mọi ngành kinh tế - kỹ thuật, đặc biệt là xuất hiện máy bay.

Năm 1895, động cơ Diesel ra đời, hiệu suất sử dụng nhiên liệu cao hơn các loại động cơ khác (Diesel: 30 - 35%, động cơ xăng 25 - 30%, máy hơi nước hiện đại cao nhất 20%). Sáng chế này còn quan trọng ở chỗ nó sử dụng các loại dầu nặng, trước đó là phế thải bỏ đi.

Sự ra đời của động cơ đốt trong làm kỹ thuật giao thông vận tải bị đảo lộn. Nổi bật nhất trong giao thông vận tải thời kỳ này sự xuất hiện và phát triển của máy bay và ngành hàng không.

Kỹ thuật thông tin liên lạc cũng biến đổi về chất. Năm 1876 sáng chế máy điện thoại, 1897 có thể coi mở đầu kỷ nguyên thông tin vô tuyến với việc sử dụng sóng điện từ để liên lạc giữa hai bờ biển Manche. Năm 1936, máy phát và máy thu vô tuyến truyền hình xuất hiện ở Anh, khởi đầu cho quá trình phát triển hết sức phong phú của kỹ thuật sóng điện từ trong cách mạng công nghệ hiện đại.

4- Cuộc cách mạng khoa học - kỹ thuật hiện đại (giữa thế kỷ 20 - đến nay).

Từ giữa những năm 1940 (sau chiến tranh thế giới thứ II), xuất hiện những dấu hiệu mới đó là sự biến đổi khoa học thành lực lượng sản xuất trực tiếp, mở đầu cho một giai đoạn mới: giai đoạn cách mạng khoa học, kỹ thuật hiện đại.

Cách mạng khoa học kỹ thuật là sự biến đổi tận gốc của lực lượng sản xuất với sự dẫn đường của khoa học.

Cuộc cách mạng này là một hiện tượng hoàn toàn mới trong lịch sử khoa học và kỹ thuật thế giới và là đặc điểm lớn nhất trong thời đại chúng ta. Xuất phát điểm của cuộc cách mạng này là những phát minh trong khoa học tự nhiên vào cuối thế kỷ 19 đầu thế kỷ 20. Những phát minh này đã làm thay đổi một cách căn bản các quan niệm của chúng ta về thế giới vật chất, cho phép con người hiểu sâu hơn về bản chất thế giới và từ đó có thể điều khiển thế giới vật chất một cách có lợi hơn cho các mục tiêu phát triển thế giới vật chất một cách có lợi hơn cho các mục tiêu phát triển của xã hội loài người. Có thể nêu ra ba lĩnh vực quan trọng nhất tạo ra tiền đề của cuộc cách mạng khoa học - kỹ thuật hiện đại: đó là khám phá cấu trúc bên trong của vật chất và vũ trụ tổng thể, khám phá trạng thái sống và những phát hiện về trái đất.

Khám phá cấu trúc bên trong của vật chất. Cho đến nay các nhà khoa học đã đi đến bức tranh gần như hoàn chỉnh về cấu trúc vật chất ở mức sâu thứ năm (phân tử, nguyên tử, hạt nhân và điện tử, proton và neutron và hạt quark - 6 hạt nhân pepton). Sự nghiên cứu về cấu trúc bên trong của vật chất thấy xuất hiện các hạt, mà các hạt này chúng ta sẽ nhận thấy khi đi ngược lại quá

trình tiến hoá trong thời gian của vũ trụ. Những phát minh này tạo ra những sáng chế công nghệ trong các lĩnh vực bán dẫn, đồng vị phóng xạ, laze, năng lượng hạt nhân.

Những phát minh khoa học này đã đi trước rất xa so với nhu cầu học khả năng sử dụng chúng vào mục đích thực tế. Điều này có nghĩa con người có một dự trữ kiến thức vô cùng to lớn để giải quyết các vấn đề của mình.

Khám phá trạng thái sống. Từ những năm 1950, đã có sự hội tụ của một loạt bộ môn sinh học mà trước đó độc lập với nhau. Các bộ môn sinh lý học tế bào, sinh hóa học, vi sinh học, vi rút học đã được kết hợp với sự hình thành cái lõi chung của chúng, đó là sinh học phân tử. Bộ môn sinh học này tìm cách giải thích các chức năng của vật thể sống qua cấu trúc của các phân tử cấu tạo nên chúng. Nhờ làm sáng tỏ cấu trúc của các đại phân tử sinh học chính, các prôtêin và các axit nucleic, sự hiểu biết của chúng ta về tính kế thừa, các cơ chế tế bào và sự liên kết của chúng đã hoàn toàn đổi mới.

Sự ra đời của bộ môn sinh học phân tử và những phát minh khoa học của họ cộng với những tiến bộ công nghệ khác đã tạo ra các ngành công nghệ như: công nghệ vi sinh hiện đại, công nghệ di truyền (AND tái tổ hợp), công nghệ tế bào và công nghệ enzym.

Sự ra đời của sinh học phân tử có thể xem như một kết quả của áp dụng khoa học về cấu trúc bên trong của vật chất vào một đối tượng cụ thể và mới ở mức sâu đầu tiên.

Những khám phá trái đất: Thành tựu nổi bật trong lĩnh vực này là lý thuyết kiến mảng, theo đó trái đất được coi như một hành tinh với những đại dương đang rộng ra hay co lại, những lục địa đang di chuyển dù hết sức chậm chạp, những đáy biển trẻ hơn lục địa.

Những phát hiện này giúp chúng ta có thể hiểu rõ hơn về trái đất của chúng ta đang sống, mang lại những hiểu biết mới, quan trọng. Nhờ các máy móc vũ trụ (từ vệ tinh nhân tạo, trạm quỹ đạo...), con người đã quan sát toàn cầu về trái đất và có được bước tiến khổng lồ trên con đường làm chủ hành tinh của mình. Những hiểu biết mới cùng với các công nghệ hiện đại giúp con người giải quyết nhiều vấn đề có ý nghĩa kinh tế - xã hội to lớn như: đánh giá tiềm năng khoáng sản dưới biển, dự báo động đất, dự báo thời tiết dài hạn, đánh giá hậu quả những hoạt động của con người đối với khí hậu... sẽ được giải quyết với kết quả cao hơn.

Những thành tựu của cách mạng công nghệ đương đại.

Từ khoảng giữa những năm 1970, cuộc cách mạng khoa học - kỹ thuật hiện đại bắt đầu có những đặc điểm và xu hướng phát triển mới, có thể coi là giai đoạn thứ hai của cách mạng này, đó là cuộc cách mạng về công nghệ. Nguyên nhân xuất hiện cuộc cách mạng công nghệ này là do vào giữa những năm 1970, thế giới xuất hiện những vấn đề nghiêm trọng làm toàn thế giới phải lo lắng. Đó là sự bùng nổ dân số trong khi mức tăng sản xuất lương thực, thực phẩm không tương xứng trên phạm vi thế giới, trong khi đó ở các nước phát triển, tỉ lệ người trong độ tuổi lao động giảm, sự cạn kiệt tài nguyên thiên nhiên do phát triển kinh tế diễn ra quá nhanh, chủ yếu theo chiều rộng, môi trường sống củ loài người bị huỷ hoại nghiêm trọng, sự ô nhiễm không khí và các nguồn nước đã đến mức báo động. Chính do những vấn đề nghiêm trọng như vậy, nền kinh tế thế giới đã rơi vào một cuộc khủng hoảng giá dầu mỏ nưam 1971 - 1973. Để thoát khỏi cuộc khủng hoảng này, loài người đã bước vào một cuộc cách mạng về công nghệ. Bản chất của cuộc cách mạng công nghệ là thay thế giai đoạn tiến bộ kỹ thuật mà nội dung chủ yếu là bổ sung cho bộ máy sản xuất hiện hành những kỹ thuật hoàn chỉnh hơn bằng một giai đoạn mới trong đó bộ máy sản

xuất hiện hành được đổi mới trên cơ sở sử dụng những phương pháp và công nghệ mới hẳn về nguyên tắc. Cuộc cách mạng công nghệ diễn ra nhanh chóng và sâu rộng khắp mọi lĩnh vực.

Về mặt năng lượng, năng lượng điện vẫn là nguồn năng lượng sơ cấp để sản xuất ra năng lượng điện đã có những phát triển quan trọng. Năng lượng hạt nhân, các dạng năng lượng tái tạo như nước, gió, mặt trời, khí sinh vật... đang mở ra các triển vọng to lớn, cùng các phương pháp thăm dò, khai thác dầu khí có những tiến bộ vượt bậc, đảm bảo nhu cầu năng lượng cho nhân loại trong tương lai. Song song với việc tạo nguồn năng lượng, việc tiết kiệm năng lượng cũng mang lại kết quả hết sức to lớn.

Trong lĩnh vực điện tử và công nghệ tin học, sự thâm nhập của điện tử và tin học vào mọi lĩnh vực sản xuất và trong đời sống là đặc điểm nổi bật của cách mạng công nghệ. Sau chiến tranh thế giới thứ hai, sáng chế transito năm 1947 có thể coi là sự đột phá quan trọng của kỷ nguyên điện tử và tin học hiện đại. sự phát triển của công nghệ bán dẫn cho ra đời những mạch tổ hợp chứa rất nhiều linh kiện điện tử trên một phiến vi mạch, đến năm 2000 đã đến 10 triệu linh kiện trên một phiến kết quả của thành tựu này là mức tổ hợp tăng cao thì thể tích càng bé, tính ổn định càng cao, tiêu thụ năng lượng càng ít và giá thành càng giảm nhanh.

Trên cơ sở các mạch tổ hợp, máy tính điện tử phát triển rất nhanh theo hai hướng: máy tính cực lớn có tốc độ tính toán, đến năm 2000, đã là 10 tỷ phép tính trong một giây máy vi tính dùng cho cá nhân nhưng có thể liên kết thành mạng lưới toàn cầu. Máy vi tính cá nhân dùng cho những người không có chuyên sâu về tin học cũng có thể sử dụng, với giá ngày càng nhỏ.

+ Vi điện tử kết hợp với kỹ thuật số đã làm biến đổi tận gốc hệ thống thông tin viễn thông, thâm nhập rất nhanh vào quá trình tự động hoá sản xuất. Đã xuất hiện các máy công cụ điều khiển bằng số, tiếp theo là các hệ thống tự động hoá thiết kế bằng máy tính CAD (Computer Aided Design), tự động hoá sản xuất CAM (Computer Aided Manufacturing), hệ thống sản xuất tích hợp có sự trợ giúp máy tính CIM (Computer Integrated Manufacturing) và hệ thống sản xuất linh hoạt FMS (Flexible Manufacturing System).

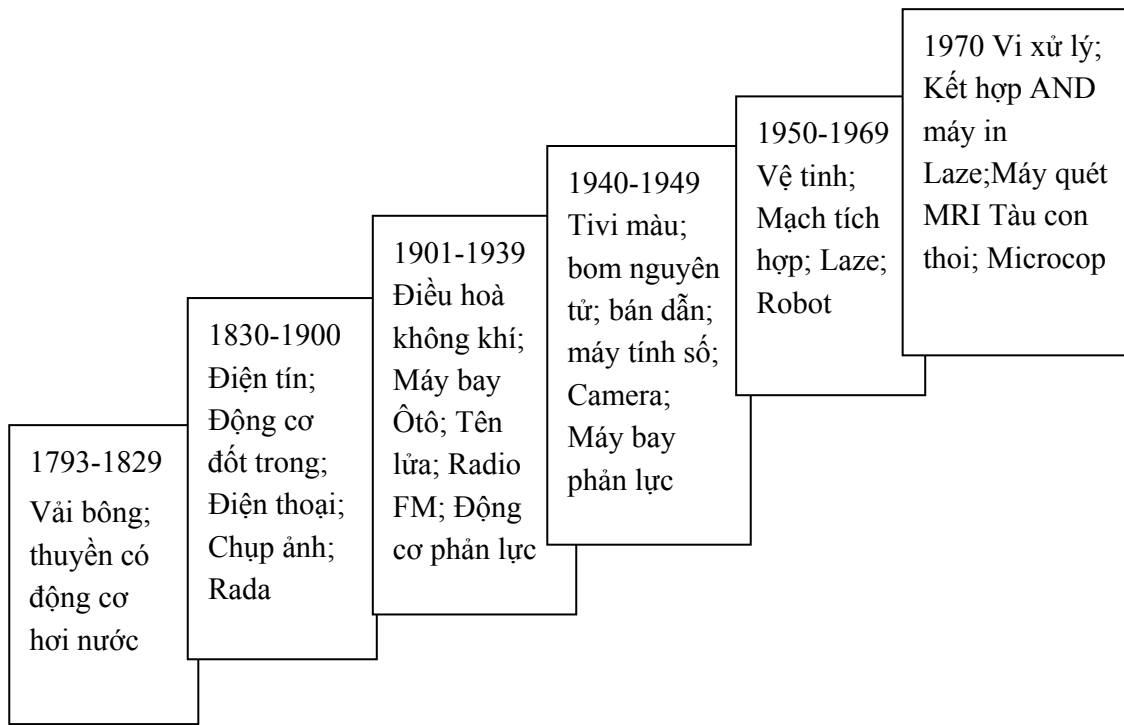
+ Công nghệ sinh học hiện đại mang lại những biến đổi có tính chất cách mạng trong các lĩnh vực tạo giống, phân bón, thuốc trừ sâu và công nghiệp chế biến nông sản. Trong y tế, công nghệ gen đang tạo ra những biến đổi rất lớn trong chẩn đoán, phòng bệnh và điều trị. Công nghệ sinh học cũng được sử dụng để chống ô nhiễm môi trường do phế thải công, nông nghiệp tạo ra.

+ Trong lĩnh vực vật liệu, khoa học và công nghệ đã tạo ra được các loại đáp ứng được tất cả các nhu cầu trong mọi lĩnh vực hoạt động.

Các nhà luyện kim đã áp dụng các công nghệ mới kết hợp vật liệu với phương pháp gia công, vừa nâng cao chất lượng vật liệu, vừa nâng cao chất lượng sản phẩm. Sắt thép có xu thế giảm dần về khối lượng nhưng lại tăng nhanh về chất lượng.

Công nghệ và công nghiệp chất dẻo phát triển rất nhanh. Đang có xu hướng kết hợp việc chế tạo với việc gia công chất dẻo thành một quá trình thống nhất, không trải qua khâu trung gian.

Sự phát triển cực kỳ đa dạng và sôi động của vật liệu đang ảnh hưởng sâu sắc đến quá trình công nghệ trong sản xuất công nghiệp và phong cách tiêu dùng.



Hình 6.1. Các đổi mới công nghệ quan trọng

6.4.2. Các ảnh hưởng và tác động của công nghệ đối với kinh tế - xã hội.

a/ Vai trò của công nghệ

- Những điều đã trình bày trong phần liên kết trên là dẫn chứng về vai trò của công nghệ đối với sự phát triển của xã hội loài người. Hầu hết những bước ngoặt trong lịch sử kinh tế thế giới đều gắn với các sáng chế công nghệ. Đã có luận điểm cho rằng tiến bộ công nghệ là động lực mạnh mẽ nhất thúc đẩy sự phát triển xã hội loài người.

- Trong nền kinh tế thị trường, công nghệ được coi là vũ khí cạnh tranh mạnh mẽ nhất. Nhờ công nghệ tiên tiến hơn, chất lượng sản phẩm sẽ tốt hơn, năng suất cao hơn, chi phí sản xuất giảm dần đến hạ được giá thành sản phẩm, tạo ra ưu thế cạnh tranh trên thị trường.

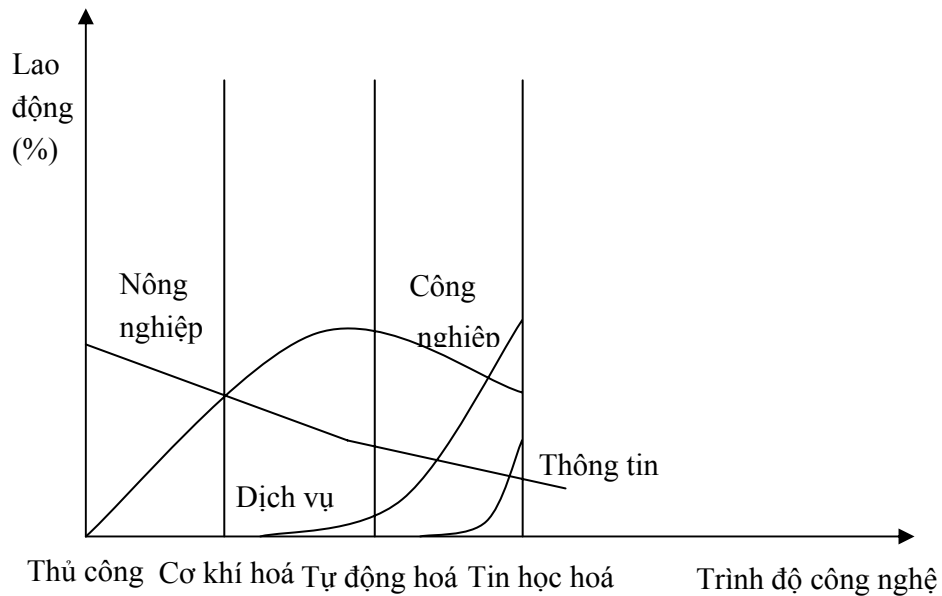
- Công nghệ là một trong ba yếu tố tạo ra sự tăng trưởng kinh tế: Tích lũy tư bản, dân số và lực lượng lao động và tiến bộ công nghệ. Tiến bộ công nghệ thông qua đổi mới công nghệ tạo ra năng suất cao.

- Công nghệ là phương tiện hữu hiệu nhất để nâng cao các chỉ tiêu phản ánh sự phát triển của một quốc gia, ví dụ chỉ tiêu phát triển nhân lực HDI.

b/ Tác động của công nghệ

- Các sáng chế công nghệ tạo ra các ngành nghề mới đồng thời làm mất đi một số ngành nghề cũ.

- Quan sát quá trình phát triển của các nước công nghiệp hoá, đã ghi nhận được sự biến đổi về cơ cấu người lao động trong xã hội dưới sự tác động của công nghệ. Đồ thị trên hình 1.9 mô tả sự thay đổi tỷ lệ lao động trong các lĩnh vực nông nghiệp, công nghiệp, dịch vụ và thông tin ở các nước này khi chuyển từ nền kinh tế nông nghiệp sang công nghiệp hoá, phát triển và phát triển cao.



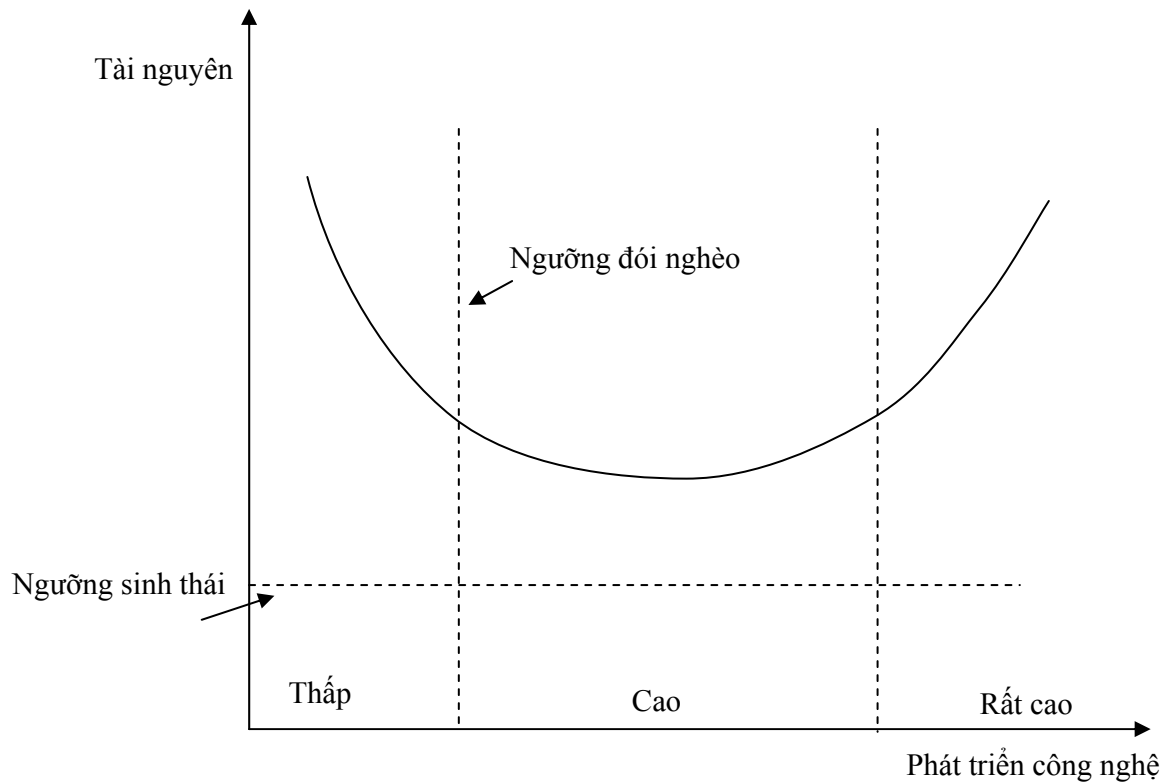
Hình 6.2. Biến đổi cơ cấu lao động dưới tác động của công nghệ

- Có bằng chứng thực nghiệm chứng tỏ sự phát triển công nghệ tác động đến tài nguyên quốc gia.

Ở giai đoạn đầu quá trình công nghiệp hoá, các quốc gia phải khai thác tối đa các nguồn tài nguyên sẵn có (đất đai, rừng, nước ngầm...) để tạo vốn và đào tạo nhân lực. Do đó ở giai đoạn nay cùng với kết quả của công nghệ, là suy giảm các nguồn tài nguyên.

Tới một trình độ công nghệ nhất định, đất nước vượt qua ngưỡng đói nghèo, mức tiêu thụ tài nguyên sẽ cân bằng, sau đó nhờ thành tựu của khoa học và công nghệ, các tài nguyên này có thể phục hồi.

Mối quan hệ giữa phát triển công nghệ với tài nguyên thường được mô tả bằng đồ thị là đường cong chữ U. Đồ thị hình 7.3, nêu mối quan hệ giữa tài nguyên là rừng với phát triển công nghệ để minh họa.



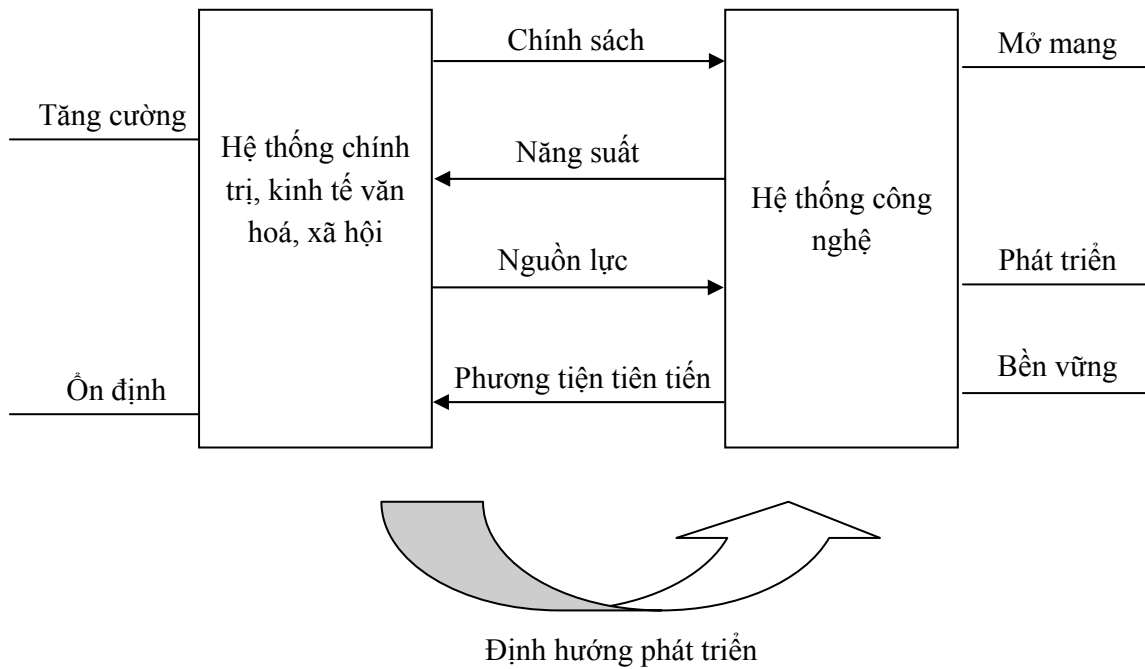
Hình 6.3. Đường cong chữ U (Đường cong S.Kuznet)

- Một số nhà khoa học đã phát hiện mối quan hệ giữa chu kỳ phát triển kinh tế với các sáng chế công nghệ.

Kể từ cách mạng công nghiệp tới nay nền kinh tế trải qua những chu kỳ phát triển 50 - 55 năm, sau thời kỳ phát đạt đến suy thoái rồi suy thoái nặng sau đó phục hồi. Quan sát các chu kỳ các nhà khoa học (N. Kondratieff, Schumpeter, Kuznets, Van Duijn) đã kết luận rằng các đổi mới công nghệ quan trọng thường xuất hiện tại các khoảng thời gian có tính chu kỳ, tại các thời điểm nền kinh tế suy thoái hoặc trì trệ.

Mối quan hệ giữa công nghệ và kinh tế - xã hội là quan hệ tương hỗ.

Hình 6.4. mô tả mối quan hệ tương hỗ giữa công nghệ và hệ thống kinh tế, văn hoá, xã hội.



Hình 6.4. Mối quan hệ tương hỗ giữa công nghệ và hệ thống chính trị

Ban đầu các chính sách phát triển công nghệ đúng đắn tạo điều kiện mở mang công nghệ.

Công nghệ mở mang tạo ra của cải dồi dào, nhờ sự đa dạng công nghệ giúp kinh tế tăng trưởng.

Nhờ kinh tế tăng trưởng, xã hội lành mạnh có nguồn lực dồi dào hơn cung cấp cho phát triển công nghệ.

Sự phát triển cao của công nghệ sẽ cung cấp cho xã hội nhiều phương tiện, công cụ tiên tiến, đẩy mạnh sản xuất xã hội, củng cố sức mạnh an ninh quốc phòng.

Xã hội phát triển đòi hỏi chất lượng sống cao, bền vững, hài hoà sinh thái, nhân văn, sẽ định hướng phát triển công nghệ bằng kinh tế, pháp lý.

Như vậy các vấn đề công nghệ không thể tách rời yếu tố môi trường xung quanh công nghệ.

MỤC LỤC

CHƯƠNG 1: CÔNG NGHỆ VÀ QUẢN TRỊ CÔNG NGHỆ.....	3
1.1. CÔNG NGHỆ.....	3
1.1.1. Các khái niệm cơ bản về công nghệ.....	3
1.1.2. Các đặc trưng của công nghệ.....	8
1.2. QUẢN TRỊ CÔNG NGHỆ.....	16
1.2.1. Khái niệm:.....	16
1.2.2. Các vấn đề chiến lược và tác nghiệp của MOT.....	17
CHƯƠNG 2: ĐÁNH GIÁ CÔNG NGHỆ VÀ NĂNG LỰC CÔNG NGHỆ.....	21
2.1. ĐÁNH GIÁ CÔNG NGHỆ.....	21
2.1.1. Cơ sở chung để đánh giá công nghệ.....	21
2.1.2. Các công cụ và kỹ thuật sử dụng trong đánh giá công nghệ.....	25
2.1.3. Thực hành đánh giá công nghệ.....	29
2.2. ĐÁNH GIÁ NĂNG LỰC CÔNG NGHỆ.....	31
2.2.1. Năng lực công nghệ.....	31
2.2.2. Đánh giá năng lực công nghệ.....	34
2.2.3. Các biện pháp nâng cao năng lực công nghệ.....	42
CHƯƠNG 3: DỰ BÁO VÀ HOẠCH ĐỊNH CÔNG NGHỆ.....	46
3.1. DỰ BÁO CÔNG NGHỆ.....	46
3.2. HOẠCH ĐỊNH CÔNG NGHỆ.....	52
CHƯƠNG 4: LỰA CHỌN VÀ ĐỔI MỚI CÔNG NGHỆ.....	54
4.1. LỰA CHỌN CÔNG NGHỆ.....	54
4.1.1. Công nghệ thích hợp.....	54
4.1.2. Lựa chọn công nghệ.....	58
4.2. ĐỔI MỚI CÔNG NGHỆ.....	63
4.2.1. Khái niệm.....	63
4.2.2. Tác động của đổi mới công nghệ.....	66
4.2.3. Quá trình đổi mới công nghệ.....	67
4.2.4. Hiệu quả của quá trình đổi mới công nghệ.....	75
4.2.5. Quản lý đổi mới công nghệ.....	81
CHƯƠNG 5: CHUYỂN GIAO CÔNG NGHỆ.....	88
5.1. KHÁI NIỆM CHUNG.....	88
5.1.1. Chuyển giao công nghệ là gì?.....	88
5.1.2. Phân loại chuyển giao công nghệ.....	90
5.1.3. Các nguyên nhân xuất hiện chuyển giao công nghệ.....	92
5.1.4. Các yêu cầu đối với công nghệ trong chuyển giao công nghệ.....	94

5.2. CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN CHUYỂN GIAO CÔNG NGHỆ.....	95
5.2.1. Các yếu tố thuộc bên nhận và nước nhận.....	95
5.2.2. Các yếu tố thuộc bên giao và nước giao.....	96
5.3. SỞ HỮU TRÍ TUỆ VÀ CHUYỂN GIAO CÔNG NGHỆ.....	96
5.3.1. Khái quát về sở hữu trí tuệ.....	96
5.3.2. Vai trò của quyền sở hữu trí tuệ trong chuyển giao công nghệ.....	98
5.4. QUÁ TRÌNH CHUYỂN GIAO CÔNG NGHỆ.....	99
5.4.1. Phân tích và hoạch định.....	99
5.4.2. Tìm kiếm công nghệ.....	99
5.4.3. Cơ chế chuyển giao công nghệ.....	99
5.4.4. Trình tự tiến hành nhập công nghệ.....	100
5.5. KINH NGHIỆM CHUYỂN GIAO CÔNG NGHỆ Ở CÁC NƯỚC ĐANG PHÁT TRIỂN.....	103
CHƯƠNG 6: QUẢN LÝ CÔNG NGHỆ.....	109
6.1. QUẢN LÝ CÔNG NGHỆ VÀ VAI TRÒ CỦA QUẢN LÝ CÔNG NGHỆ.....	109
6.2. CÁC MỤC TIÊU CỦA QUẢN LÝ CÔNG NGHỆ.....	110
6.3. PHẠM VI CỦA QUẢN LÝ CÔNG NGHỆ.....	111
6.4. CÔNG NGHỆ VÀ PHÁT TRIỂN KINH TẾ XÃ HỘI.....	112
6.4.1. Lược sử về kỹ thuật và cách mạng công nghệ đương đại.....	112
6.4.2. Các ảnh hưởng và tác động của công nghệ đối với kinh tế - xã hội.....	120
MỤC LỤC.....	124

QUẢN TRỊ CÔNG NGHỆ

Mã số: 497QTC220

Chịu trách nhiệm bản thảo

TRUNG TÂM ĐÀO TẠO BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG 1