



TRƯỜNG ĐẠI HỌC KINH TẾ QUỐC DÂN

BỘ MÔN QUẢN LÝ CÔNG NGHỆ

Chủ biên: GVC. Nguyễn Đăng Dậu

GVC. Nguyễn Xuân Tài

Giáo trình

QUẢN LÝ CÔNG NGHỆ

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC KINH TẾ QUỐC DÂN

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KINH TẾ QUỐC DÂN
BỘ MÔN QUẢN LÝ CÔNG NGHỆ

Chủ biên: GVC. NGUYỄN ĐĂNG DẬU
GVC. NGUYỄN XUÂN TÀI

Giáo trình
QUẢN LÝ CÔNG NGHỆ

(Tái bản, có sửa đổi và bổ sung)

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC KINH TẾ QUỐC DÂN
HÀ NỘI - 2007

LỜI NÓI ĐẦU

Môn học Quản lý công nghệ đề cập đến "Các cơ sở để quản lý một cách hiệu quả sự phát triển công nghệ trong quá trình công nghiệp hoá, hiện đại hoá".

Về Công nghệ. Từ khi Việt Nam đổi mới cơ chế quản lý kinh tế, từ kế hoạch hoá tập trung sang cơ chế thị trường theo định hướng xã hội chủ nghĩa, một loạt các thuật ngữ du nhập vào nước ta như: vĩ mô, vi mô, marketing, bảo hiểm, kiểm toán, môi trường, thị trường, chứng khoán..., trong số đó có thuật ngữ công nghệ.

Thực tế chứng tỏ, vận hành kinh tế theo cơ chế thị trường không thể bỏ qua các vấn đề liên quan đến các thuật ngữ đã nêu trên.

Vai trò của công nghệ trong bất cứ giai đoạn nào của xã hội loài người đã được lịch sử thừa nhận. Tuy nhiên, từ cuối thế kỷ XX, vai trò của công nghệ ngày càng rõ rệt, trở thành yếu tố có tính quyết định cho sự phát triển.

Ngày nay, các quốc gia đều thừa nhận: công nghệ là công cụ chiến lược để phát triển kinh tế xã hội một cách nhanh chóng và bền vững trong môi trường quốc tế ngày càng cạnh tranh quyết liệt.

Ở Việt Nam, vai trò của công nghệ đã được khẳng định. Hiến pháp nước Cộng hoà Xã hội Chủ nghĩa Việt Nam xác định: "Khoa học - Công nghệ đóng vai trò then chốt trong sự phát triển kinh tế xã hội của đất nước". Đại hội Đảng VIII Đảng cộng sản Việt Nam cũng nhấn mạnh: "Khoa học và công nghệ phải trở thành nền tảng và động lực cho công nghiệp hoá, hiện đại hoá đất nước". Tiếp theo, Đại hội IX tiếp tục khẳng định: "Tăng cường tiềm lực và đổi mới cơ chế quản lý để khoa học và công nghệ thực sự trở thành động lực phát triển đất nước".

Mặc dù có sự nhất trí về vai trò của công nghệ đối với phát triển kinh tế xã hội, nhưng trong lý luận, cũng như khi thực hành phát triển công nghệ để xây dựng đất nước của các quốc gia trên thế giới, đặc biệt ở các nước đang phát triển, nhiều vấn đề của công nghệ vẫn còn có sự không thống nhất, do sự đa dạng và phức tạp của công nghệ.

Về quản lý công nghệ. Bên cạnh các lợi ích mà công nghệ mang lại, cuối thế kỷ XX loài người cũng đã chứng kiến những tác hại xấu do các công nghệ mới gây ra. Điều này dẫn tới nhu cầu cần phải kiểm soát sự phát triển công nghệ.

Ở các nước phát triển, các nhà khoa học đã phát hiện nhiều sự thất bại trong cạnh tranh trên thị trường là do thua kém về năng lực quản lý công nghệ chứ không phải chỉ do trình độ công nghệ.

Nhiều nước đang phát triển đã không thành công trong việc phát triển công nghệ để xây dựng đất nước. Nguyên nhân của sự thất bại là do các nước này thiếu năng lực về quản lý công nghệ.

Những vấn đề vừa nêu dẫn tới sự quan tâm của các nhà khoa học tới lý thuyết cũng như thực hành Quản lý công nghệ. Chính vì vậy Quản lý công nghệ trở thành bộ môn khoa học được nghiên cứu tại nhiều quốc gia từ cuối những năm 1970. Hiện nay ở hầu hết các trường đại học lớn trên thế giới đều đưa môn học này vào chính khoá, nhiều trường đã đào tạo sinh viên cao học về Quản lý công nghệ.

Môn học Quản lý công nghệ được đưa vào giảng dạy tại Trường Đại học Kinh tế Quốc dân từ năm 1996, với tên gọi "Công nghệ và quản lý công nghệ". Mục tiêu của môn học là: Cung cấp các kiến thức cơ bản và hiện đại về công nghệ và quản lý công nghệ, để người học có thể tự xây dựng cho mình một công cụ dưới dạng phương pháp luận, trên cơ sở đó kết hợp với các kiến thức của các bộ môn khoa học khác để đạt được hiệu quả cao khi tham gia hoạt động sản xuất, kinh doanh, dịch vụ cũng như các hoạt động khác trong thực tiễn công nghiệp hoá, hiện đại hoá của đất nước.

Sau một thời gian giảng dạy cho sinh viên các chuyên ngành thuộc các hệ đào tạo, Giáo trình "Công nghệ và quản lý công nghệ" đã được Hội đồng khoa học nhà trường thẩm định năm 2001. Trong lần biên soạn này, giáo trình có nhiều sửa chữa, bổ sung và đổi tên thành **Giáo trình Quản lý công nghệ**. Nội dung giáo trình được trình bày trong 8 chương:

Chương 1. Cơ sở của quản lý công nghệ.

Chương 2. Môi trường công nghệ.

Chương 3. Đánh giá công nghệ.

Chương 4. Lựa chọn công nghệ.

Chương 5. Đổi mới công nghệ.

Chương 6. Năng lực công nghệ.

Chương 7. Chuyển giao công nghệ.

Chương 8. Quản lý nhà nước về công nghệ.

Giáo trình được hoàn thành với sự đóng góp công sức của tập thể Bộ môn gồm: PGS.TS. Lê Văn Hoan, GVC. Nguyễn Đăng Dậu, GVC. Nguyễn Xuân Tài, GV. Lê Văn Thu, ThS. Phạm Huy Hân, GVC. Hoàng Trọng Thanh, GVC. Vũ Xuân Ngạn, GVC. Đinh Văn Dục, GVC. Cao Cự Bốn, do GVC. Nguyễn Đăng Dậu và GVC. Nguyễn Xuân Tài chủ biên.

Bộ môn Quản lý công nghệ xin chân thành cảm ơn sự giúp đỡ của các đồng nghiệp trong và ngoài Trường, đặc biệt của PGS. TS. Đặng Ngọc Dinh, nguyên Viện trưởng Viện Chiến lược và Chính sách Khoa học và Công nghệ, thuộc Bộ Khoa học - Công nghệ; GS. TS. Nguyễn Đình Phan, Trường Đại học KTQD, về những đóng góp cho giáo trình.

Giáo trình là tài liệu học tập, nghiên cứu của sinh viên trường Đại học Kinh tế Quốc dân và có thể làm tài liệu tham khảo cho cán bộ nghiên cứu, kinh tế, quản lý và quản trị kinh doanh.

Bộ môn mong được sự góp ý của đồng nghiệp, sinh viên và bạn đọc để giáo trình ngày càng được bổ sung hoàn chỉnh hơn.

BỘ MÔN QUẢN LÝ CÔNG NGHỆ

Chương 1

CƠ SỞ QUẢN LÝ CÔNG NGHỆ

I. KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ CÔNG NGHỆ

1. Công nghệ là gì?

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 technologic (Tiếng Pháp) có ý 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 VII (1991) mang tên "Nghị quyết về phát triển khoa học - công nghệ trong sự nghiệp đổi mới". 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 **hòa** 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 là 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 Ủy 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. Công nghệ 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 sử dụng 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 và 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, nó 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. Nó 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: 1) mức năng lượng phát ra; 2) mức độ phức tạp, các xử lý và công cụ cần dùng; 3) năng suất và 4) mức độ chính xác có thể đạt được. Xét trên bốn đặc tính đó, máy móc đạt được kết quả cao hơn con người, 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 "Là 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.

Mối quan hệ giữa bốn thành phần công nghệ có thể biểu thị qua giá trị đóng góp của công nghệ vào giá trị gia tăng của một cơ sở.

$$G_{VA} = \tau \cdot VA$$

Trong đó, VA- giá trị gia tăng của cơ sở; τ - *hàm lượng chất xám* hay *hệ số đóng góp* của các thành phần công nghệ:

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

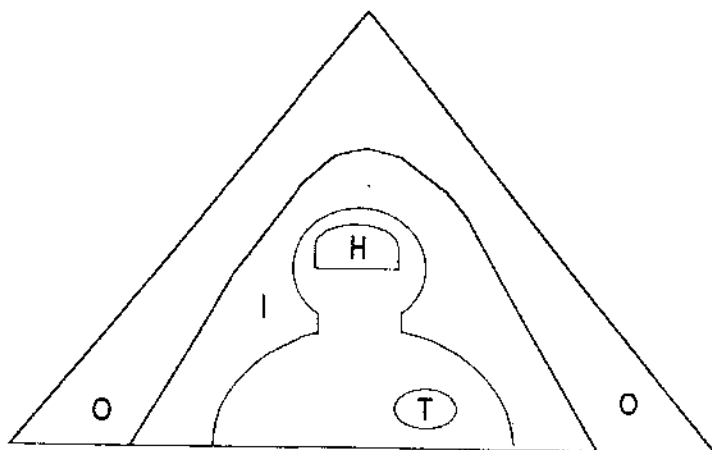
Trong đó:

- T,H,I,O là hệ số đóng góp của các thành phần của công nghệ. Trị số của hệ số đóng góp thành phần phụ thuộc độ phức tạp và độ hiện đại của nó, qui ước: $0 < T,H,I,O \leq 1$. Quy ước này thể hiện một công nghệ nhất thiết phải có 4 thành phần.

- $\beta_t, \beta_h, \beta_i, \beta_o$ là cường độ đóng góp của các thành phần công nghệ tương ứng, nó thể hiện tầm quan trọng của mỗi thành phần công nghệ trong một công nghệ, qui ước:

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

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 τ .



Hình 1-1. Minh họa mối quan hệ giữa bốn thành phần công nghệ

Trên 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 các 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. Tuy 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.

Trong phạm vi quản lý công nghệ, một số loại công nghệ được đề cập như dưới đây.

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 cao 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 của 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 có 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 có 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 ở 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 có chu trình sống ngắn, phát triển nhanh.

Theo đầu ra của công nghệ có công nghệ sản phẩm 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-Advanced 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 (NC&TK - R&D)
- 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 là 4%).

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

1. Công nghệ hàng không vũ trụ
2. Tin học và thiết bị văn phòng
3. Điện tử và cấu kiện điện tử
4. Dược phẩm
5. Chế tạo khí cụ đo lường
6. Chế tạo thiết bị điện

II. 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 thương 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.

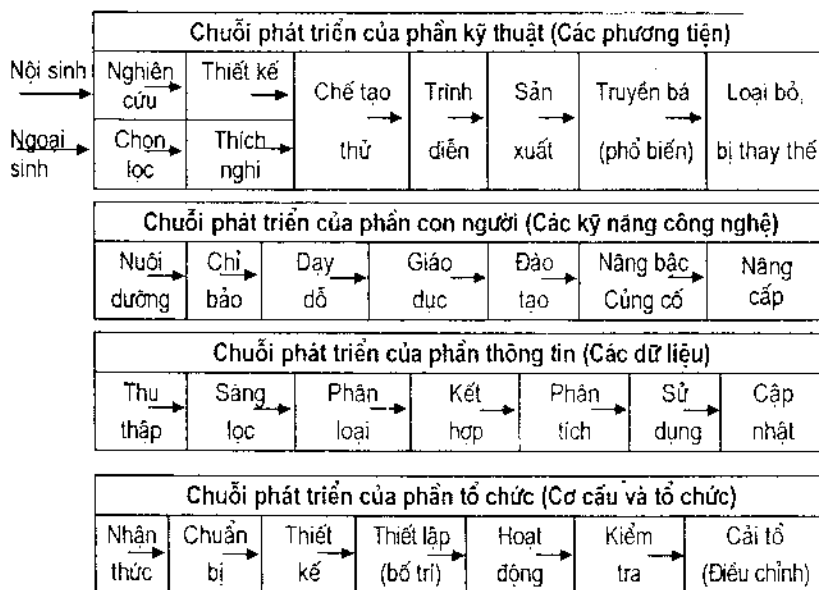
Chuỗi phát triển kỹ năng của con người không có kết thúc, vì những kỹ năng, đóng góp của con người tích lũy được trong quá trình hoạt động của họ được truyền lại cho các thế hệ sau.

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, sử dụng, 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 phân 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.



**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

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

1) Các phương tiện thủ công sử dụng năng lượng cơ bắp con người hay sức 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 vạn 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 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 - ví dụ các hệ thống CAD, CAM, CIM...

7) Các phương tiện tích hợp: thao tác toàn bộ nhà 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 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 phân thông tin được đánh giá theo các mức sau.

1) Dữ liệu thông báo (báo hiệu) thể hiện bằng hình ảnh, mô hình, 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 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 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.

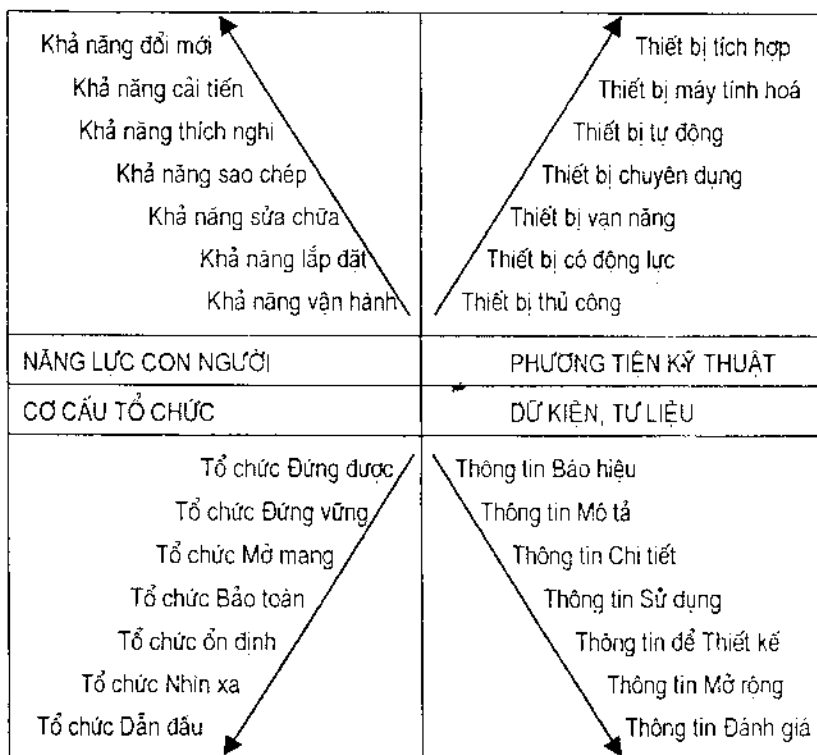
4) Cơ cấu bảo toàn: Có khả năng tìm kiếm sản phẩm mới và thị trường mới, sử dụng được các phần kỹ thuật cao cấp. Lợi nhuận trung bình.

5) Cơ cấu ổn định: Có khả năng liên tục cải tiến chất lượng và chủng loại sản phẩm. Liên tục nâng cấp phần kỹ thuật.

GIÁO TRÌNH QUẢN LÝ CÔNG NGHỆ

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.



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

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 công nghệ 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 sự tăng mức tương tác và liên kết (xem hình 1.3).

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 chuẩn 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.

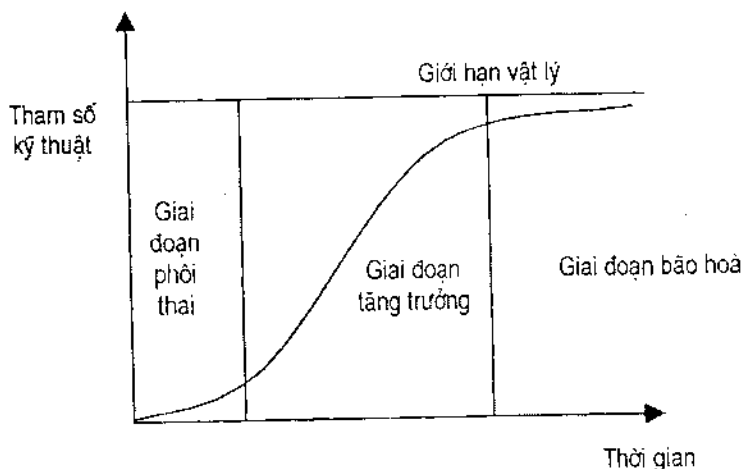
Các tiêu chuẩn trên phải được chi tiết hoá đối với công nghệ cụ thể.

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 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, với đèn điện tử chân không là kích thước ống và công suất sợi đốt. Để có hiệu suất động cơ cao hơn, sáng chế động cơ đốt trong ra đời, hay công nghệ vật lý chất rắn tạo ra transito sẽ thay thế cho đèn điện tử chân không.

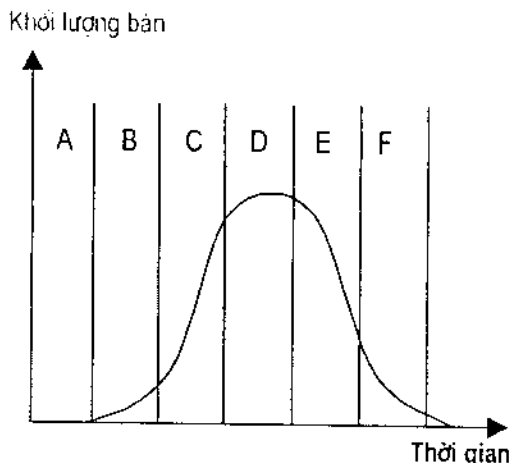
Đặc trưng chữ S dẫn đến một nhận thức quan trọng "khi một công nghệ đạt tới giới hạn tự nhiên của nó, nó trở thành công nghệ bão hoà và có khả năng bị thay thế hay loại bỏ".

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.

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.



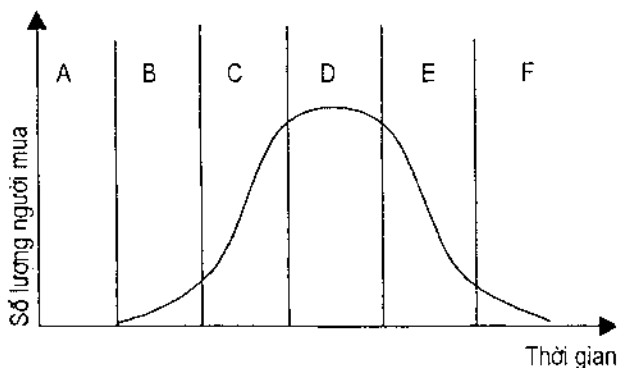
Hình 1.5. Chu trình sống sản phẩm - thị trường

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: A) triển khai; B) đưa ra áp dụng; C) tăng trưởng ứng dụng; D) bão hoà; E) bị thay thế và F) loại bỏ công nghệ.



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 B, số lượng công nghệ bán được tăng chậm do công nghệ mới chưa hoàn thiện, người sử dụng sợ rủi ro. Ở giai đoạn tiếp theo số người mua công nghệ tăng nhanh do sự hoàn thiện của công nghệ, các ưu việt của nó đã rõ ràng và áp lực cạnh tranh của người đã áp dụng công nghệ giai đoạn đầu.

Số lượng công nghệ bán được đạt tới đỉnh (D) sau đó bắt đầu suy giảm do xuất hiện công nghệ mới cùng loại (E) và bị thay thế khi công nghệ mới chiếm lĩnh thị trường của nó (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; về lợi nhuận...

+ 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 quá trình 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. Muốn vậy phải thực hiện *chu trình công nghệ*: nhận thức tiến bộ công nghệ liên quan, thu nhận, thích nghi, làm chủ, nâng cấp và loại bỏ khi công nghệ bị lỗi thời.

+ 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.

III. KHÁI NIỆM VỀ QUẢN LÝ CÔNG NGHỆ

1. Vai trò của quản lý công nghệ trong sự nghiệp công nghiệp hoá, hiện đại hóa

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 là bản chất của công nghệ, 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) đã cùng Trung tâm chuyển giao công nghệ Châu Á-Thái Bình Dương (APCTF) 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.

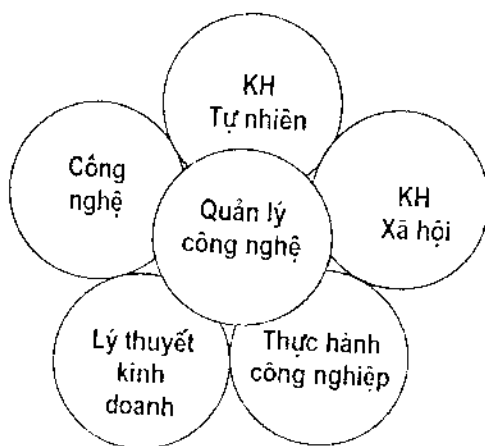
Thứ tư: ở phạm vi cơ sở, quản lý công nghệ là quản lý tiến bộ kỹ thuật ở cơ sở. Quản lý công nghệ ở cơ sở thông qua các hoạt động như phân tích đầu vào, phân tích thị trường, phân tích khả thi về công nghệ, kinh tế, xã hội, pháp lý... làm cơ sở cho các quyết định của lãnh đạo trong việc đầu tư cơ sở vật chất, tìm kiếm, mở rộng thị trường, đổi mới công nghệ... 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.

2. Quản lý công nghệ là gì.

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:

a. 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 sự 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.

b. 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 năng lực công nghệ nhằm xây dựng và thực hiện các mục tiêu trước mắt và lâu dài của một tổ chức (hình 1.7).



Hình 1.7. Bản chất liên ngành của quản lý công nghệ.

3. 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 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 mới 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.

4. 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 ảnh hưởng đến phát triển công nghệ thành sáu nhóm như sau.

a. Mục tiêu phát triển công nghệ

Các mục tiêu phát triển công nghệ sắp xếp theo thứ 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 tự cấp công nghệ
- Độc lập về công nghệ

Trong phạm vi quốc gia, có thể 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.

b. 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 trên 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.

c. 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.

d. 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.

e. 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.

g. 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 và bộ máy quản lý các cấp để tạo điều kiện thuận lợi cho tiến bộ khoa học và công nghệ, chú trọng tới tác động của 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.

IV. CÔNG NGHỆ VÀ PHÁT TRIỂN KINH TẾ-XÃ HỘI

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.

a. 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: 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 là thắng ngựa vào ức ngựa. Người Hy Lạp và La Mã đã biết 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 cố gắng 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, chỉ 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 đài, lăng tẩm nguy nga ở Ai Cập, Lương 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, bất chấp 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 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 công nghiệp. Các loại bơm hút, bơm đẩy; máy dùng vít đa dạng, cối xay bột dùng sức nước 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 thời kỳ cổ đại.

b. 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 đó 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 hoá chất đã tạo được nhiều hoá chất cơ bản như axit nitric, cồn... 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).

Nước Trung Hoa dưới triều đại nhà Đường là nước lớn nhất có nhiều công nghệ nhất thế giới-

Dưới triều Tống nghệ 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 nghệ 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 bất tài song lại kiêu căng, không thừa nhận tiến bộ của nước ngoài và khiếm tốn học hỏi những tiến bộ đó, đã khiến nền văn minh có một thời rực rỡ của Trung Hoa cáo chung trước sự tấn công về kinh tế và quân sự của các nước Phương Tây từ cuối thế kỷ 17.

c. Kỹ thuật thời kỳ cận đại (Thế kỷ 16 đến giữa thế kỷ 20)

Từ cuối thế kỷ 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 vận 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 bộ 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 của J-Watt, nhà sáng chế tài năng, là đã có những cải tiến rất cơ bản cho phép chuyển vận động tịnh tiến của pittong 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 rời 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 phát triển của hầu hết các ngành công nghiệp, các ngành này cũng tác động đến nhau tạo nên sự phát triển vượt bậc của toàn bộ nền 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 nước 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 có khả năng truyền dẫn đi xa một cách dễ dàng và kinh tế, vào năm 1891 các mạng điện, hệ thống điện đầu tiên 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 thuỷ (năm 1838 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 22 km/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 đó 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 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 dùng 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 tử trong cách mạng công nghệ hiện đại.

***d. 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 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 nơtron, và 6 hạt quark-6 hạt 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 hoặc 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, di truyền học, sinh hoá học, vi sinh học, virus 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 enzim.

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 về trái đất. Thành tựu nổi bật trong lĩnh vực này là lý thuyết kiến tạo 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 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 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 của 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 sâu sắc. 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 chủ đạo trong hệ thống công nghệ, nhưng các 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 transistor 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 phiên. 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 rẻ.

+ 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 hóa 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).

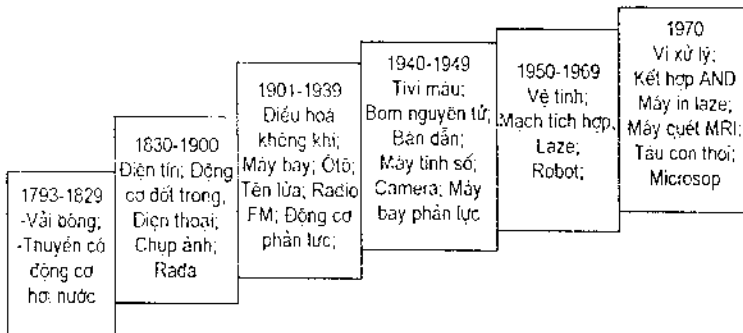
+ Công nghệ sinh học hiện đại mang lại những biến đổi có tính chất cách mạng trong các lĩnh vực tạo giống, phân bón, thuốc trừ sâu và công nghiệp chế biến nông sản. Trong y tế công nghệ gen đang tạo ra những biến đổi rất lớn trong chẩn đoán, phòng bệnh và điều trị. Công nghệ sinh học cũng được sử dụng 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 vật liệu 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 1.8. Các sáng chế công nghệ quan trọng

2. Các ảnh hưởng và tác động của công nghệ với kinh tế - xã hội

a. Vai trò của công nghệ

- Những điều đã trình bày trong phần liên kể trên là dẫn chứng cho 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. Để 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 dẫn 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.

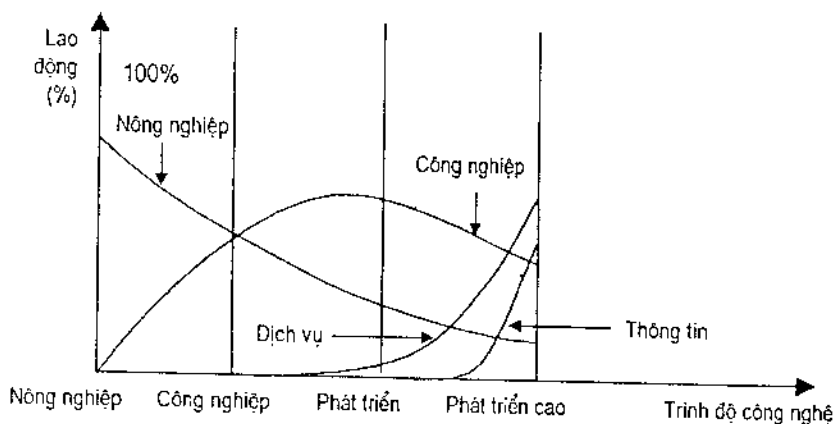
b. Tác động của công nghệ

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.

- 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 hóa, 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 này cùng với kết quả của công nghiệp hoá - sự tăng lên của các công nghệ và năng lực công nghệ - là suy giảm các nguồn tài nguyên.

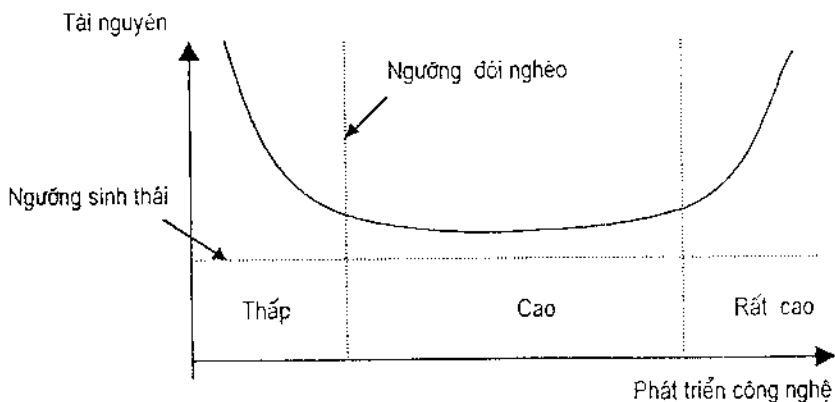


Hình 1.9. Biến đổi, cơ cấu lao động dưới tác động của công nghệ

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 liên hệ giữa phát triển công nghệ với tài nguyên thường được mô tả bằng đồ thị là đường cong chữ U. Đồ thị hình 1.10, nêu đồ thị ứng với tài nguyên là rừng để minh họa.

- Một số nhà khoa học đã phát hiện mối quan hệ giữa chu kỳ phát triển kinh tế với các sáng chế công nghệ.



Hình 1.10. Đường cong chữ U (đường cong S. Kuznet)

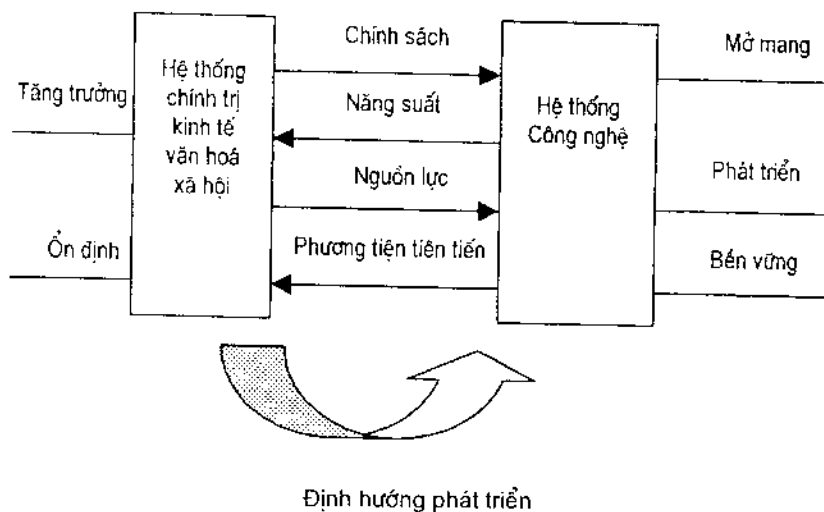
Kể từ cách mạng công nghiệp tới nay nền kinh tế trải qua những chu kỳ phát triển 50-55 năm, trong đó sau thời kỳ phát đạt đến suy thoái rồi suy thoái nặng sau đó phục hồi. Quan sát các chu kỳ các nhà khoa học (N. Kondratieff, Schumpeter, Kuznets, Van Duijn) đã kết luận rằng các đổi mới công nghệ quan trọng thường xuất hiện trong các chu kỳ 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.

Trên hình 1.11 mô tả mối quan hệ tương hỗ giữa công nghệ và hệ thống kinh tế - văn hoá xã hội.

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.



Hình 1.11. Môi quan hệ tương hỗ giữa công nghệ và hệ thống chính trị

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. Điều này sẽ được đề cập chi tiết ở chương hai.

NỘI DUNG ÔN TẬP

1. Trình bày các quan niệm về công nghệ. Ý nghĩa của việc đưa ra khái niệm mới về công nghệ.

2. Các thành phần của một công nghệ? Đại lượng nào thể hiện mối quan hệ tương hỗ giữa 4 thành phần của công nghệ. Cho một ví dụ minh họa các thành phần của một công nghệ cụ thể.

3. Các yếu tố đặc trưng cho một công nghệ là gì?

4. Trình bày chuỗi phát triển của các thành phần công nghệ. Ý nghĩa việc nghiên cứu chuỗi phát triển phần con người trong quá trình tích lũy kiến thức công nghệ.

5. Trình bày chu trình sống công nghệ. Ý nghĩa việc nghiên cứu chu trình sống công nghệ.

6. Quản lý công nghệ là gì theo quan điểm vĩ mô, vi mô. Tại sao cần phải quản lý công nghệ, đặc biệt là ở giai đoạn đầu của quá trình công nghiệp hoá. Quản lý công nghệ khác quản lý sản xuất thế nào?

7. Nhận xét về thực trạng quản lý công nghệ ở Việt Nam.

8. Trình bày các yếu tố ảnh hưởng đến phát triển công nghệ trong quản lý công nghệ.

9. Trình bày các hoạt động công nghệ chính và liên hệ ở nước ta về các hoạt động này.

10. Tóm tắt các tác động của phát triển công nghệ đến sự phát triển kinh tế - xã hội. Cho một vài ví dụ ở Việt Nam để minh họa.

Chương 2

MÔI TRƯỜNG CÔNG NGHỆ

I. KHÁI NIỆM

Vai trò của môi trường xung quanh công nghệ đối với sự phát triển công nghệ, đã được các nhà nghiên cứu khoa học công nghệ ở các nước đang phát triển thừa nhận.

Môi trường công nghệ của một quốc gia là khung cảnh quốc gia, trong đó diễn ra các hoạt động công nghệ. Nó bao gồm các yếu tố có tác dụng thúc đẩy hay kìm hãm quá trình phát triển công nghệ.

Môi trường công nghệ là một trong các yếu tố dễ giải thích các vấn đề nảy sinh trong quá trình phát triển công nghệ như: sự thành bại trong chuyển giao công nghệ ở các nước đang phát triển; hiệu quả sử dụng khác nhau của cùng một công nghệ ở các nước khác nhau; sự không đồng đều về trình độ công nghệ của các quốc gia, của các khu vực khác nhau trên thế giới.

Trong phần IV chương 1 đã trình bày về lịch sử phát triển kỹ thuật thế giới, sự gián đoạn trong quá trình phát triển kỹ thuật của Trung Hoa từ thế kỷ thứ 6 đến thế kỷ 10 sang thế kỷ 16-17 là một dẫn chứng về sự không thuận lợi

cho phát triển kỹ thuật của nền kinh tế, chính trị, văn hoá, xã hội đã kìm hãm sự tiến lên của kỹ thuật Trung Hoa. Ngược lại, ở Châu Âu với điều kiện thuận lợi về kinh tế, thể chế chính trị và sự ủng hộ của xã hội đã giúp nước Anh khẳng định được ưu thế kỹ thuật của mình, trở thành quốc gia đầu tiên bước vào công nghiệp hoá vào cuối thế kỷ 18.

Nhiều công trình nghiên cứu trên thế giới đã đi đến kết luận: Sở dĩ trình độ công nghệ của các nước đang phát triển tiến bộ chậm so với các nước phát triển, có nguyên nhân do môi trường công nghệ ở các nước đang phát triển thấp hơn ở các nước phát triển. Nguyên nhân của hiện trạng môi trường công nghệ thấp hơn ở các nước đang phát triển do các yếu tố sau:

- Sự tích lũy kiến thức khoa học-công nghệ không đáng kể do phần lớn các nước đang phát triển mới chỉ quan tâm đến khoa học và công nghệ hiện đại từ sau chiến tranh thế giới thứ hai, so với hơn 300 năm của Tây Âu hay hơn một thế kỷ của Nhật Bản.

- Thiếu các nhà khoa học và kỹ thuật giỏi do chậm áp dụng các thể chế giáo dục hiện đại và tình trạng lạc hậu trong giáo dục về khoa học công nghệ, cộng với tình trạng "chảy máu chất xám" sang các nước phát triển.

- Các chính sách liên quan đến khoa học - công nghệ chưa được quan tâm đúng mức, do chưa nhận thức hết tầm quan trọng của khoa học và công nghệ trong phát triển kinh tế xã hội. Kết quả là những ưu tiên cho đầu tư khoa học - công nghệ bị xếp ở vị trí thấp.

- Các hệ thống phát triển khoa học và công nghệ như giáo dục đào tạo, phổ biến kiến thức khoa học, hoạt động nghiên cứu - triển khai thiếu hiệu quả.

- Cấu trúc xã hội chưa hiện đại kèm theo lối sống và cách tư duy thiếu khoa học và bất hợp lý là chướng ngại lớn cho tiếp thu và phát triển hiệu quả khoa học và công nghệ hiện đại.

Xem xét các yếu tố kể trên ở các nước phát triển, người ta thấy rõ ở các nước này họ đã xây dựng được một nền tảng hết sức vững chắc. Sự khác biệt giữa các nước có nền công nghệ phát triển với các nước có nền công nghệ yếu kém về các yếu tố này đã dẫn đến *khái niệm về cơ sở hạ tầng công nghệ*. Một bộ phận bao gồm những yếu tố cơ bản để tạo nên môi trường công nghệ của một quốc gia.

Có bằng chứng cho thấy, ở nhiều nước đang phát triển, các nhà lãnh đạo cấp cao, các nhà hoạch định chính sách, các cơ quan lập kế hoạch về khoa học và công nghệ đã nhận thức được đầy đủ những mặt yếu kém liên quan đến môi trường công nghệ ở quốc gia mình.

Từ nhận thức này, các nước đang phát triển đang rất quan tâm đến việc xác định các yếu tố ảnh hưởng đến môi trường phát triển công nghệ, xác định các tham số để có thể đánh giá một cách khách quan, thực tế môi trường công nghệ quốc gia, trên cơ sở đó xây dựng một môi trường công nghệ phù hợp, đảm bảo phát triển nền công nghệ quốc gia với tốc độ nhanh và bền vững.

Trong chương này sẽ trình bày các vấn đề liên quan đến những *điều kiện cần và đủ* để hình thành môi trường

công nghệ quốc gia, các yếu tố ảnh hưởng đến môi trường công nghệ của các nước đang phát triển, và phương pháp luận xác định chỉ số môi trường công nghệ.

II. CƠ SỞ HẠ TẦNG CÔNG NGHỆ

Không một quốc gia nào muốn phát triển công nghệ lại không xây dựng cho mình một cơ sở hạ tầng công nghệ vững chắc. Cơ sở hạ tầng công nghệ đối với phát triển công nghệ có tầm quan trọng tương tự như cơ sở hạ tầng kinh tế đối với phát triển kinh tế, song khác với cơ sở hạ tầng kinh tế bao gồm: hệ thống năng lượng, hệ thống cấp thoát nước, nhà xưởng văn phòng, thông tin liên lạc và giao thông vận tải, *cơ sở hạ tầng công nghệ của một quốc gia bao gồm năm thành phần*, đó là:

- Nền tảng tri thức về khoa học và công nghệ; Các cơ quan nghiên cứu và triển khai; Nhân lực khoa học và công nghệ; Chính sách khoa học và công nghệ; Nền văn hoá công nghệ quốc gia.

1. Thành phần thứ nhất: Nền tảng tri thức về khoa học và công nghệ

a. Tri thức khoa học - công nghệ

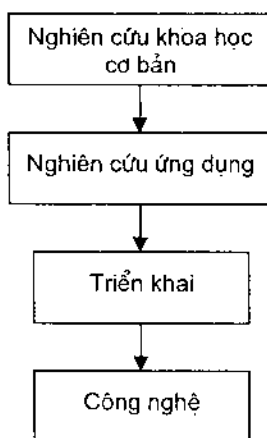
Khoa học được hiểu là hệ thống tri thức về mọi loại qui luật của vật chất và sự vận động của vật chất, những qui luật của tự nhiên, xã hội, tư duy.

Tri thức khoa học là những hiểu biết được tích lũy một cách hệ thống nhờ hoạt động nghiên cứu khoa học.

Nghiên cứu khoa học là một hoạt động xã hội hướng vào việc tìm kiếm những điều mà khoa học chưa biết hoặc là phát hiện bản chất sự vật, phát triển nhận thức khoa học về thế giới hoặc là sáng tạo phương pháp mới và phương tiện kỹ thuật mới để cải tạo thế giới.

Nghiên cứu khoa học được phân loại thành nghiên cứu cơ bản, nghiên cứu ứng dụng và triển khai.

Nghiên cứu cơ bản (Fundamental Research) là những Nghiên cứu nhằm phát hiện thuộc tính, cấu trúc, động thái các sự vật, tương tác trong nội bộ sự vật với các sự vật khác. Sản phẩm của nghiên cứu cơ bản có thể là các khám phá, phát hiện, phát minh, dẫn đến việc hình thành một hệ thống lý thuyết có giá trị tổng quát. Chẳng hạn Newton phát minh ra định luật hấp dẫn vũ trụ, Faraday phát hiện định luật cảm ứng điện từ.



Hình 2.1. Mối quan hệ giữa khoa học và công nghệ

Nghiên cứu ứng dụng (Applied Research) là vận dụng quy luật được phát hiện từ nghiên cứu cơ bản để giải thích sự vật, sáng chế những nguyên lý mới về giải pháp và áp dụng chúng vào sản xuất và đời sống. Để đưa kết quả nghiên cứu ứng dụng vào sử dụng phải tiến hành một loại hình nghiên cứu khác, có tên gọi là triển khai thực nghiệm (Development) thường gọi tắt là triển khai. Kết quả triển khai là công nghệ mới.

b. Vai trò của tri thức khoa học công nghệ

Cho tới thế kỷ 17, khoa học đã phát triển nhưng chưa ảnh hưởng tới kỹ thuật. Khoa học lúc đó chủ yếu lý giải các kỹ thuật và cải tiến các kỹ thuật cũ. Do đó sự phát triển của kỹ thuật chậm chạp, đôi khi dừng lại.

Từ cách mạng công nghiệp cuối thế kỷ 18 đầu thế kỷ 19 sự kết hợp giữa khoa học và kỹ thuật mới dần hình thành và ngày càng gắn bó. Đó là mối quan hệ hữu cơ giữa hai lĩnh vực không tách rời nhau được, cùng tác động vào nhau, cùng thúc đẩy nhau phát triển.

Nhờ áp dụng các thành tựu khoa học thời gian nghiên cứu triển khai ngày càng rút ngắn. Tới lượt mình, công nghệ lại cung cấp những phương tiện thiết bị cho các nhà khoa học để họ rút ngắn thời gian tìm tòi, nghiên cứu của mình (hình 2.2).

Vai trò của tri thức đối với công nghệ có thể thấy rõ ở sự khác nhau giữa các nước phát triển và đang phát triển. Các nước phát triển với nền tảng tri thức khoa học sâu rộng là nguyên nhân tạo ra nền công nghệ phát triển, trong khi sự yếu kém của nền công nghệ ở các nước đang phát triển là kết quả tất yếu của nền khoa học kém phát triển.

Nghiên cứu ứng dụng (Applied Research) là vận dụng quy luật được phát hiện từ nghiên cứu cơ bản để giải thích sự vật, sáng chế những nguyên lý mới về giải pháp và áp dụng chúng vào sản xuất và đời sống. Để đưa kết quả nghiên cứu ứng dụng vào sử dụng phải tiến hành một loại hình nghiên cứu khác, có tên gọi là triển khai thực nghiệm (Development) thường gọi tắt là triển khai. Kết quả triển khai là công nghệ mới.

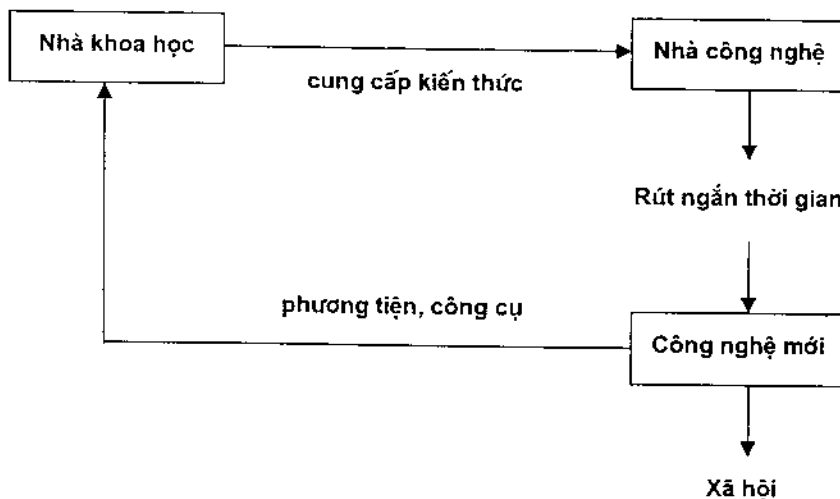
b. Vai trò của tri thức khoa học công nghệ

Cho tới thế kỷ 17, khoa học đã phát triển nhưng chưa ảnh hưởng tới kỹ thuật. Khoa học lúc đó chủ yếu lý giải các kỹ thuật và cải tiến các kỹ thuật cũ. Do đó sự phát triển của kỹ thuật chậm chạp, đôi khi dừng lại.

Từ cách mạng công nghiệp cuối thế kỷ 18 đầu thế kỷ 19 sự kết hợp giữa khoa học và kỹ thuật mới dần hình thành và ngày càng gắn bó. Đó là mối quan hệ hữu cơ giữa hai lĩnh vực không tách rời nhau được, cùng tác động vào nhau, cùng thúc đẩy nhau phát triển.

Nhờ áp dụng các thành tựu khoa học thời gian nghiên cứu triển khai ngày càng rút ngắn. Tới lượt mình, công nghệ lại cung cấp những phương tiện thiết bị cho các nhà khoa học để họ rút ngắn thời gian tìm tòi, nghiên cứu của mình (hình 2.2).

Vai trò của tri thức đối với công nghệ có thể thấy rõ ở sự khác nhau giữa các nước phát triển và đang phát triển. Các nước phát triển với nền tảng tri thức khoa học sâu rộng là nguyên nhân tạo ra nền công nghệ phát triển, trong khi sự yếu kém của nền công nghệ ở các nước đang phát triển là kết quả tất yếu của nền khoa học kém phát triển.



Hình 2.2. Mối quan hệ hữu cơ giữa khoa học-công nghệ

c. *Tri thức khoa học* nằm trong các nhà khoa học, trong các trường đại học, các trung tâm tư liệu, thư viện. Để xây dựng nền tảng tri thức khoa học, các nước đang phát triển cần có chiến lược đúng đắn để tích lũy và nâng cao tri thức, có kế hoạch sử dụng tốt các tri thức đang có, củng cố và nâng cao nguồn tri thức đó.

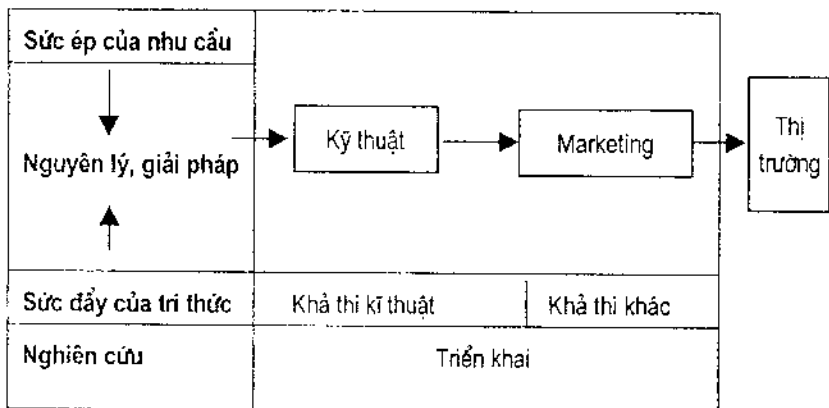
2. Thành phần thứ hai: Các cơ quan nghiên cứu triển khai

a. *Khái niệm nghiên cứu triển khai (NC & TK - R&D)*

Theo tổ chức hợp tác và phát triển kinh tế (OECD), "Nghiên cứu và triển khai là một công việc sáng tạo, được tiến hành một cách có hệ thống nhằm tăng cường cơ sở kiến thức và sử dụng các kiến thức đó để tạo ra các ứng dụng mới".

Nghiên cứu và triển khai (NC & TK) bao gồm hai giai đoạn (hình 2.3): giai đoạn nghiên cứu hình thành do nhu cầu thực tiễn hoặc do kết quả của nghiên cứu khoa học cơ bản. Nghiên cứu trong giai đoạn này là nghiên cứu ứng dụng nhằm tạo ra những nguyên lý mới về các giải pháp, do đó một số giải pháp có thể trở thành sáng chế công nghệ. Tuy nhiên kết quả của nghiên cứu ứng dụng chưa thể sử dụng được. Để đưa kết quả này vào ứng dụng phải tiến hành một loại hình nghiên cứu khác, đó là triển khai.

Triển khai thực nghiệm dựa vào các nguyên lý, giải pháp của nghiên cứu ứng dụng để đưa ra các hình mẫu với nghiên cứu các tham số khả thi, giai đoạn này gọi là triển khai kỹ thuật, tiếp đó tiến hành nghiên cứu các khả thi khác như về tài chính, kinh tế, môi trường, xã hội... giai đoạn này có thể gọi là Marketing. Sau đó sản phẩm được giới thiệu ra thị trường.



Hình 2.3. Quá trình nghiên cứu triển khai (NC & TK)

Các cơ quan nghiên cứu và triển khai bao gồm các viện nghiên cứu, các trường đại học, các cơ sở hỗ trợ: sản xuất, thử nghiệm, các trung tâm tư liệu, thông tin, các trung tâm tính toán.

Các cơ quan nghiên cứu và triển khai được coi là một nhà máy đặc biệt, sản xuất một loại sản phẩm đặc biệt, đó là các công nghệ mới.

b. Vai trò của NC & TK và các cơ quan NC & TK được đặc biệt quan tâm do những yếu tố sau:

- Công nghệ mới là cơ sở để đổi mới công nghệ. Sự đổi mới công nghệ cho phép tạo ra sự tăng trưởng kinh tế theo hàm số mũ. Do đó không có cơ quan NC & TK và không có hoạt động NC & TK không thể tạo ra công nghệ mới, khoảng cách kinh tế giữa các nước đã có và chưa có NC & TK sẽ tăng theo hàm số mũ.

- Đối với các nước đang phát triển, việc nhập các công nghệ tiên tiến từ các nước phát triển sẽ có thể thu hẹp khoảng cách công nghệ. Tuy nhiên, một nước không có cơ quan NC & TK và hoạt động NC & TK sẽ không có khả năng tự nhận biết các công nghệ hiện có trên thế giới, không thể đánh giá và lựa chọn công nghệ thích hợp với mình, thậm chí không thể tiếp thu và thích nghi công nghệ đã nhập khẩu.

Vai trò của cơ quan NC & TK và hoạt động NC & TK ở các nước phát triển có vai trò ngày càng quan trọng, trong khi đó ở các nước đang phát triển vai trò của NC & TK lại mới chỉ được thừa nhận trong những năm gần đây. Chi phí cho NC & TK ở các nước phát triển chiếm khoảng 3% GDP

của họ, con số này gấp hàng mấy trăm lần tổng GDP của tất cả các nước nghèo gộp lại.

c. Ngày nay, hầu hết tất cả các nước đang phát triển đều có nhiều viện NC & TK, song phần lớn hoạt động ít hiệu quả. Đó là do hoạt động NC & TK có ba đặc điểm: đòi hỏi vốn lớn, độ rủi ro cao, và nhân lực có trình độ cao.

Do đó, các nước đang phát triển cần xác định đúng những mục tiêu phù hợp cho hoạt động NC & TK. Với nguồn lực có hạn, cơ quan NC & TK ở các nước đang phát triển thường phải lựa chọn một cách hợp lý các hoạt động sau:

- + Các dịch vụ kỹ thuật: Nghiên cứu tiêu chuẩn hoá; thử nghiệm, kiểm tra chất lượng sản phẩm; dự báo công nghệ.

- + Các nghiên cứu và triển khai ứng dụng: đánh giá công nghệ; chuyển giao công nghệ; thích nghi và cải tiến công nghệ; đổi mới và triển khai các công nghệ mới.

- + Các dịch vụ chung: Điều tra nguồn lực công nghệ và thị trường công nghệ; cấp bằng sáng chế; xử lý thông tin; đào tạo cán bộ công nghệ trình độ cao (sau đại học).

3. Thành phần thứ ba: nhân lực khoa học công nghệ

a. Khái niệm

Sự mở rộng hoạt động khoa học và công nghệ cần một số lượng lớn các nhà khoa học và cán bộ kỹ thuật có trình độ cao.

Theo nghĩa rộng, nhân lực khoa học và công nghệ bao gồm các nhà khoa học; các kỹ sư và các nhân viên kỹ thuật trong các cơ quan NC & TK trong các tổ chức cơ sở; các nhà doanh nghiệp; các nhà hoạch định chính sách khoa học - công nghệ.

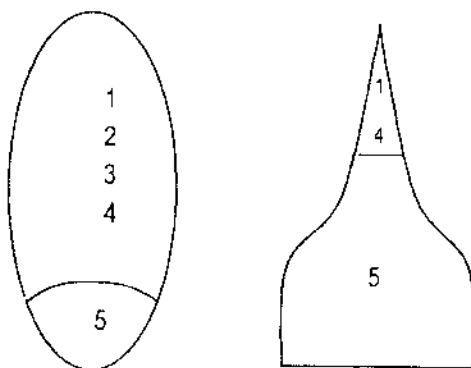
b. Vai trò của nhân lực khoa học và công nghệ đã được khẳng định và thừa nhận

Trong lịch sử phát triển công nghệ, người ta nêu ra 50 nhà sáng chế công nghệ đã làm thay đổi thế giới, 47 trong 50 người này hoạt động trong thời gian từ cách mạng công nghiệp đến nay, thời gian mà công nghệ có những bước tiến nhảy vọt.

Sự phân bố nhân lực khoa học và công nghệ ở các nước phát triển và đang phát triển có sự khác biệt rất lớn. Các nước phát triển chú trọng đến khoa học hơn công nghệ, nhưng phần lớn các nhà khoa học, các kỹ sư lại làm việc trong lĩnh vực triển khai. Các nước đang phát triển hệ thống giáo dục chú trọng giáo dục phổ thông hơn giáo dục chuyên nghiệp và dạy nghề.

Biểu đồ trên hình 2.4 biểu thị cơ cấu nhân lực công nghệ cho thấy vai trò của con người và sự phát triển cân đối ở các nước phát triển giữa nguồn lao động chất xám và nguồn lao động thủ công. Trong khi đó có sự mất cân đối trong cơ cấu nhân lực công nghệ ở các nước đang phát triển với số lao động không được đào tạo khá cao (trên 80%).

c. Để đáp ứng nhu cầu về cán bộ khoa học - công nghệ cần thiết, cả về số lượng và chất lượng cho quá trình công nghiệp hoá, hiện đại hoá, phần lớn các nước đang phát triển coi con đường du học ở các nước phát triển như là nguồn bổ sung chủ yếu các cán bộ có trình độ cao. Tuy nhiên những nghiên cứu về vấn đề du học cho thấy, các nước đang phát triển phải đương đầu với các vấn đề như: chảy máu chất xám, ngành nghề đào tạo ở các nước phát triển không phù hợp với nhu cầu trong nước v.v...



	Các nước phát triển	Các nước đang phát triển
1. Các nhà sáng chế và đổi mới		
2. Các kỹ sư và các nhà quản lý	70-80%	20%
3. Các kỹ thuật viên		
4. Công nhân lành nghề		
5. Công nhân không qua đào tạo	20-30%	80%

Hình 2.4. So sánh cơ cấu nhân lực công nghệ

Một hệ thống phát triển nhân lực đúng đắn sẽ đáp ứng đầy đủ yêu cầu nhân lực khoa học - công nghệ cho hiện tại và đáp ứng nhu cầu của tương lai tương ứng với sự tiến bộ của khoa học-công nghệ. Muốn vậy cần có dự báo đúng nhu cầu nhân lực để có chiến lược đào tạo, xây dựng kho nhân lực cân bằng về cơ cấu thành phần và đầy đủ về cơ cấu kỹ năng. Tiếp theo là việc sử dụng hiệu quả nguồn nhân lực ấy cho sự nghiệp công nghiệp hoá, hiện đại hóa.

4. Thành phần thứ tư: Chính sách khoa học công nghệ

a. Khái niệm

Chính sách khoa học và công nghệ là một hệ thống các mục tiêu và biện pháp nhằm phát triển tiềm lực khoa học và công nghệ quốc gia. Nó bao gồm các văn bản quy định luật lệ, thể chế từ định hướng chiến lược cho đến các khía cạnh cụ thể của mọi hoạt động kinh tế, xã hội ở tầm vĩ mô cũng như vi mô nhằm đạt được các mục tiêu phát triển khoa học - công nghệ và phối hợp các quan hệ trong quá trình phát triển khoa học - công nghệ.

Các mục tiêu của chính sách khoa học và công nghệ là "thúc đẩy" và "định hướng". Cụ thể là:

- Thiết lập các tổ chức để tích lũy kiến thức và kỹ năng công nghệ.
- Cải thiện cơ cấu hạ tầng công nghệ.
- Thúc đẩy đổi mới khoa học và công nghệ.
- Hỗ trợ các đề tài nghiên cứu có tính chiến lược cơ bản đã được lựa chọn làm nền móng cho các công nghệ mới trong tương lai.
- Xây dựng điều kiện để phát triển các công nghệ mới.

Các biện pháp được các quốc gia áp dụng để điều tiết quá trình phát triển khoa học công nghệ khác nhau ở từng nước. Tuy vậy vẫn có những nét chung. ở các nước XHCN cũ, nhà nước coi trọng công cụ kế hoạch hoá tập trung; trong khi đó ở các nước tư bản, nơi các công ty tư nhân đóng vai trò chính trong việc áp dụng các thành tựu khoa học-công nghệ, nhà nước

áp dụng các biện pháp, chính sách theo nhiều cơ chế để điều tiết như: sử dụng ngân sách đặt hàng hỗ trợ các công nghệ ưu tiên, trợ cấp tài chính, giảm thuế...

Một ví dụ về chính sách đòn bẩy của Việt Nam để khuyến khích phát triển công nghệ:

- Miễn giảm thuế trên phần đầu tư và tái đầu tư vào nghiên cứu - triển khai.

- Các sản phẩm mới là kết quả của nghiên cứu triển khai trong nước, có hàm lượng NC & TK cao, miễn thuế ba năm đầu, giảm 50% thuế hai năm tiếp theo.

- Thuế bổ sung đánh vào các sản phẩm không theo chính sách công nghệ - công nghiệp quốc gia.

- Thực hiện chế độ bảo hộ mậu dịch linh hoạt đối với hàng nội địa có áp dụng công nghệ mới.

- Cho phép các đơn vị NC & TK mở doanh nghiệp để gắn hoạt động NC & TK với sản xuất.

b. Chính sách KH-CN liên quan khăng khít với các chính sách của một quốc gia. Chính sách KH-CN không phải là chính sách chủ chốt nhưng vai trò của nó là ở chỗ, nó là phương thức phân tích kết quả, thúc đẩy và kiểm tra hiệu quả của các chương trình, chính sách trong mọi lĩnh vực.

c. Có thể xây dựng chính sách khoa học-công nghệ theo ba cấp: cấp định hướng chiến lược, cấp lập kế hoạch và cấp thực hiện.

Ở cấp thứ nhất, hầu hết các nước tập trung các cố vấn chính trị cao cấp, các chuyên gia hàng đầu để xác định chiến

lược, thứ tự ưu tiên phát triển công nghệ dựa trên chiến lược phát triển kinh tế-xã hội quốc gia.

Cấp thứ hai là các bộ ngành. Ở đây các chương trình khoa học - công nghệ được hoạch định theo chỉ dẫn của cấp thứ nhất.

Việc thực hiện các chương trình diễn ra ở cấp thứ ba. Các chuyên gia, cán bộ kỹ thuật ở cơ sở, ở các viện NC & TK biến các chương trình thành hiện thực thông qua các đề tài khoa học.

Với nguồn nhân lực và tài chính còn hạn hẹp, một chính sách khoa học - công nghệ hoà hợp với chiến lược kinh tế xã hội quốc gia, các nước đang phát triển sẽ có cơ hội tăng trưởng nhanh chóng.

5. Thành phần thứ năm: Nền văn hóa công nghệ quốc gia

a. Khái niệm

Nền văn hoá công nghệ trong một quốc gia là thái độ của cộng đồng nhìn nhận các vấn đề công nghệ một cách khoa học.

Trong mọi hoạt động, người ta luôn đặt ra các câu hỏi "làm thế nào", "là cái gì", "tại sao như vậy" và dựa trên cơ sở khoa học để trả lời các câu hỏi đó.

Xã hội đạt đến thói quen sử dụng các luận cứ khoa học thay cho cách tiếp cận theo kinh nghiệm, duy ý chí.

b. Vai trò

Trong xã hội có nền văn hoá công nghệ cao người dân được tiếp xúc với các thành tựu của công nghệ do đó hiểu rõ

vai trò của công nghệ và phát triển công nghệ, họ luôn ủng hộ phát triển công nghệ. Xã hội tạo điều kiện cho người dân học hành từ đó kích thích họ luôn tìm tòi, ưa thích sáng tạo, đây là nguồn cung cấp các ý tưởng công nghệ cho các nhà công nghệ chuyên nghiệp.

Người dân dễ dàng nắm bắt, hiểu rõ đường lối phát triển công nghệ, ủng hộ công nghệ nội sinh.

c. Để xây dựng nền văn hoá công nghệ cao

Cần tiến hành các công việc sau:

- Nâng cao mức phổ cập giáo dục: tiểu học, trung học.
- Xây dựng nền giáo dục có định hướng khoa học công nghệ cho tất cả mọi người chứ không phải chỉ một số người chắt chắt trở thành các nhà khoa học.

- Sử dụng các phương tiện thông tin đại chúng như báo chí, radio, tivi đưa tinh thần khoa học đến với đông đảo dân cư. Tạo ra một xã hội mà số đông trong cộng đồng (với các nước đang phát triển, đó là lực lượng lao động trong nông nghiệp) tin tưởng ở khoa học, làm theo khoa học, mạnh dạn và ưa thích sử dụng công nghệ mới.

Khuyến khích các hoạt động sáng tạo, nâng cao nhận thức của nhân dân về lợi ích của khoa học - công nghệ trong đời sống hàng ngày. Tạo điều kiện để xã hội đánh giá đúng công lao của các nhà khoa học - công nghệ, khuyến khích, tạo điều kiện vật chất, tinh thần cho các nhà khoa học - công nghệ bằng các phần thưởng xứng đáng (tuyên dương công trạng các nhà khoa học có công lao hàng năm, đặt ngày khoa học - công nghệ v.v...).

Quốc tế hoá hoạt động khoa học - công nghệ.

III. CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN MÔI TRƯỜNG CÔNG NGHỆ CỦA CÁC NƯỚC ĐANG PHÁT TRIỂN

Môi trường công nghệ của một nước là khung cảnh quốc gia, trong đó các hoạt động khoa học - công nghệ được thực hiện.

Các nước đang phát triển trên thế giới vô cùng đa dạng, do đó những vấn đề nảy sinh trong quá trình xây dựng chiến lược dựa vào phát triển công nghệ hết sức phong phú, đa dạng. Trong phần này trình bày các yếu tố chung nhất có ảnh hưởng quyết định đến sự hình thành môi trường công nghệ ở các nước đang phát triển.

Các yếu tố ảnh hưởng đến môi trường công nghệ ở các nước đang phát triển được chia thành sáu nhóm: Các phương tiện vật chất; năng lực của con người; sự tích lũy tư liệu; tính hiệu quả của cơ cấu tổ chức; sự hỗ trợ của nền văn hoá và chính sách khoa học - công nghệ; các mối quan hệ và thúc ép quốc tế.

1. Điều kiện các phương tiện vật chất

a. Các phương tiện vật chất bao gồm.

- Các phương tiện vật chất trong khu vực sản xuất vật chất.
- Các phương tiện hỗ trợ cho việc vận hành, duy trì và nâng cấp phần kĩ thuật trong sản xuất và trong NC & TK.
- Nhà xưởng, kho tàng và trang bị bên trong.
- Các phương tiện vận chuyển, bốc xếp nguyên vật liệu.

b. Ảnh hưởng của phương tiện vật chất

Ở các nước đang phát triển, tình trạng chung là các phương tiện vật chất đều cũ, lạc hậu về thông số kỹ thuật, không đồng bộ và thiếu thốn. Sử dụng những phương tiện đó để sản xuất, nghiên cứu sẽ dẫn đến lãng phí các nguồn lực, hàng hoá không thể cạnh tranh. Các phương tiện lạc hậu gây khó khăn cho việc đồng hoá công nghệ nhập khẩu và sản xuất công nghệ nội sinh, cũng như nhân rộng công nghệ đã có.

2. Tiềm năng của con người về năng lực công nghệ.***a. Những vấn đề liên quan đến lực lượng lao động.***

- Sự đáp ứng nhu cầu về số lượng và chất lượng đội ngũ kỹ sư, công nhân trong khu vực sản xuất cũng như trong các cơ quan nghiên cứu - triển khai.

- Cơ cấu hoàn chỉnh các loại nhân lực có các kỹ năng khác nhau: các kỹ năng trong sản xuất, trong nghiên cứu - triển khai, trong thiết kế, trong tư vấn...

- Sự dãi ngộ đúng mức các loại lao động kỹ thuật và cán bộ khoa học có trình độ, cả về vật chất lẫn tinh thần.

- Hệ thống giáo dục - đào tạo hướng về khoa học - công nghệ: chú trọng áp dụng kiến thức, phương pháp giáo dục hiện đại, phương tiện dạy và học tiên tiến...

- Chú trọng đào tạo và đào tạo lại (giáo dục thường xuyên và nâng cấp kỹ năng).

- Quan tâm đến tầm quan trọng của phát triển tài năng theo chuỗi phát triển kỹ năng từ giai đoạn nuôi dưỡng trẻ em.

b. Ảnh hưởng của yếu tố con người

Ở các nước đang phát triển, trong lĩnh vực cần đến khả năng của con người để vận hành, bảo dưỡng, cải tiến hay tạo ra các phương tiện mới thì vấn đề cấp bách nhất là sự mất cân đối giữa cung và cầu. Thiếu nhân lực có trình độ cao, được đào tạo cơ bản, trong khi đó thừa lao động phổ thông hoặc không qua đào tạo cơ bản, hậu quả là ở các nước đang phát triển, các nguồn lực đang bị lãng phí, sử dụng không hiệu quả và ngày càng phụ thuộc vào chuyên gia nước ngoài.

Việc thiếu các nhân lực có các loại kỹ năng công nghệ khác nhau để có thể sử dụng công nghệ cần thiết đã lãng phí các nguồn tài nguyên sẵn có trong nước.

Các vấn đề trên ở các nước đang phát triển là do hệ thống giá trị văn hoá - xã hội ở đây ít quan tâm đến khoa học công nghệ so với các ngành nghề khác như quản lý, nhân văn, nghệ thuật.

Sự thiếu quan tâm đến nhân lực khoa học công nghệ còn thấy rõ ở hai cực của phổ giáo dục. Đó là các nước đang phát triển thiếu định hướng công nghệ trong giai đoạn nuôi dưỡng, dạy dỗ và giai đoạn tiếp tục học tập của người lớn sau phổ thông trung học.

Tất cả những thiếu sót này không chỉ làm rõ các nước đang phát triển thiếu nhân lực khoa học - công nghệ về số lượng, chất lượng, về sự đa dạng kỹ năng mà còn khó bắt kịp nhịp độ phát triển của khoa học - công nghệ thế giới.

3. Sự tích lũy kinh nghiệm và tri thức

a. Tư liệu hoá nguồn dữ liệu bao gồm các vấn đề

- Đánh giá một cách đầy đủ các dữ liệu có được ở trong nước để tích lũy, nhằm khai thác một cách có hệ thống, đồng thời liên tục cập nhật chúng.

- Việc tư liệu hoá các dữ liệu không chỉ xuất phát từ giải quyết nhu cầu trước mắt mà còn để nâng cao kiến thức.

- Áp dụng các phương tiện hiện đại để lưu giữ thông tin và đa dạng hóa dịch vụ lưu trữ, cung cấp thông tin.

- Nâng cao trình độ dịch thuật tài liệu khoa học công nghệ nước ngoài.

- Có phương pháp khách quan, khoa học trong việc thu nhập các dữ liệu được tư liệu hoá rút ra từ nguồn tư liệu trong và ngoài nước.

- Tăng cường trao đổi, chia sẻ các thông tin mới nhất giữa các cơ quan, tổ chức khoa học - công nghệ trong nước.

b. Vai trò của việc tích lũy tư liệu

Các nước đang phát triển, do trình độ hạn chế nên chưa có sự đánh giá đầy đủ về giá trị thông tin, nên việc tích lũy kinh nghiệm và kiến thức còn rất ít.

Các thư viện, các trung tâm tư liệu khoa học - công nghệ không tập trung và do thiếu kinh phí để tìm kiếm và lưu trữ thông tin công nghệ, đồng thời không có khả năng tăng cường kiến thức từ các nhu cầu đã có.

Việc chia sẻ tư liệu giữa các cơ quan trong nước rất hãn hữu do thiếu sự khuyến khích và cơ chế không thuận tiện.

Những thiếu sót trên dẫn đến những thông tin khoa học - công nghệ không giúp ích cho hoạt động sản xuất cũng như nghiên cứu và triển khai, dẫn đến những cố gắng kiểu "sáng chế lại cái bánh xe" và không thoát khỏi sự lệ thuộc vào nguồn tư liệu của nước ngoài.

4. Tính hiệu quả của cơ cấu tổ chức

a. Những vấn đề về cơ cấu tổ chức bao gồm:

- Nhận thức đầy đủ sự cần thiết phải nâng cao năng lực công nghệ của khu vực sản xuất và hoạt động nghiên cứu - triển khai.

- Sự hoạt động của các cơ sở sản xuất, dịch vụ của khu vực kinh tế nhà nước, các cơ sở nghiên cứu triển khai của nhà nước.

- Môi trường văn hoá công nghệ trong hệ thống sản xuất, dịch vụ và hệ thống cơ quan nghiên cứu-triển khai.

- Sự lành mạnh của hệ thống tài chính, sự quan tâm tới các mục tiêu lâu dài.

- Sự hợp tác giữa các cơ quan hữu quan trong khoa học công nghệ và hợp tác quốc tế ở các ngành liên quan.

b. Vai trò hiệu quả của tính cơ cấu tổ chức:

Ở các nước đang phát triển, sở hữu nhà nước trong kinh tế và khoa học-công nghệ chiếm tỷ lệ quan trọng so với sở hữu tư nhân. Các chính sách của các nước đang phát triển có xu hướng can thiệp sâu vào hoạt động mọi mặt của cơ sở. Do

đó tính hiệu quả của cơ cấu tổ chức có ảnh hưởng quyết định đến sự phát triển công nghệ. Một vài ví dụ.

- Thiếu năng lực trong việc đánh giá các quan hệ kinh tế của công nghệ nên thực hành một chính sách bảo hộ quá mức trong các ngành sản xuất, điều này dẫn đến đánh giá không đúng mức sự cần thiết phải nâng cao năng lực công nghệ.

- Quản lý thái quá dẫn đến triệt tiêu tính năng động của các cá nhân, tính mạo hiểm trong đầu tư sản xuất, kinh doanh.

- Hệ thống quản lý kém hiệu quả, ví dụ như thiếu những quy định khuyến khích tính sáng tạo, khen thưởng thích đáng kết quả lao động, làm người lao động mất động lực phấn đấu.

- Thiếu kiến thức trong xây dựng, điều hành tổ chức từ cấp cao xuống cấp thấp dẫn đến các thiếu sót như: thiếu cách tiếp cận mang tính tổng quát và mang tính liên ngành, dẫn đến trùng lặp hoặc bỏ sót những công nghệ cần giải quyết; chú trọng thành tích hơn đánh giá hiệu quả; thiếu bền bỉ trong các lĩnh vực mang tính chiến lược.

5. Sự hỗ trợ của nền văn hoá và chính sách công nghệ

Những vấn đề liên quan đến văn hoá và chính sách công nghệ

a. Nhận thức của đại bộ phận dân chúng đối với vai trò của công nghệ trong việc nâng cao chất lượng cuộc sống, đối với sự cần thiết phải ủng hộ phát triển công nghệ nội sinh.

b. Mức độ thực hành các cam kết của Nhà nước
đối với chính sách phát triển quốc gia dựa trên sự phát triển công nghệ

- Mức độ thực hiện các chính sách liên quan như: kế hoạch hoá dân số, bảo vệ tài nguyên thiên nhiên, bảo tồn và phát huy các công nghệ truyền thống.

- Tính khoa học và hiệu quả của hệ thống ra quyết định chính sách kinh tế-xã hội.

c. Vai trò của nền văn hoá công nghệ quốc gia

Một nền văn hoá công nghệ thiếu tính khoa học là một cản trở lớn đối với phát triển công nghệ.

Đa số người dân ở các nước đang phát triển thích hưởng thụ các sản phẩm công nghệ cao, song lại tự ti mặc cảm đối với khả năng làm chủ các công nghệ cao của đất nước mình.

Các chính sách khoa học - công nghệ không được xác định rõ ràng, hay thay đổi và không được chuẩn bị một cách đầy đủ, cùng các cơ quan chức năng quản lý khoa học-công nghệ không được trang bị đầy đủ để điều hành công tác phát triển công nghệ một cách lâu dài và liên ngành, không theo kịp sự biến động nhanh chóng của khoa học - công nghệ thế giới.

Những yếu kém trên là một nguyên nhân quan trọng dẫn đến những thất bại trong nghiên cứu triển khai và trong đổi mới công nghệ, mà biểu hiện rõ nhất là không nâng cao được năng suất lao động xã hội và không có khả năng cạnh tranh với sản phẩm cùng loại không phải ở thị trường nước ngoài mà ngay ở thị trường nội địa.

6. Các mối quan hệ quốc tế và những ràng buộc

a. Những vấn đề quan hệ quốc tế

- Tình hình xuất, nhập khẩu: mặt hàng, hàm lượng chất xám trong sản phẩm.
- Chất lượng các dự án phát triển trong nước từ nguồn vốn nước ngoài
- Những lợi ích đã thu được từ sự hợp tác công nghệ với nước ngoài.
- Những thiệt hại do các yếu tố bên ngoài tới sự phát triển khoa học-công nghệ.

b. Vai trò mối quan hệ quốc tế

- Quan hệ quốc tế là nguồn khoa học công nghệ quan trọng trong quá trình công nghiệp hoá, hiện đại hoá ở các nước đang phát triển. Tuy nhiên để có được máy móc, thiết bị và phương tiện sản xuất các nước đang phát triển phải xuất khẩu các tài nguyên thiên nhiên, các nông sản, các nguyên liệu chỉ được sơ chế.

Việc "trao đổi" này các nước đang phát triển thường chịu thiệt thòi, và các sản phẩm nông nghiệp và nguyên liệu thô giá thấp và lên xuống thất thường còn khai thác quá mức tài nguyên thiên nhiên sẽ dẫn đến tình trạng cạn kiệt các nguồn không tái tạo được và làm suy thoái môi trường.

Các nước đang phát triển còn có nguy cơ là nơi chứa các công nghệ lỗi thời, hàm lượng công nghệ thấp, dễ rơi vào tình trạng công nghiệp hoá giả dối.

Sự tiếp cận các công nghệ không thích hợp, các công nghệ nhập do tài trợ của nước ngoài khiến các nước đang phát triển càng lún sâu vào sự phụ thuộc vào nước ngoài về công nghệ.

Trong quá trình đàm phán thoả thuận, những điều kiện thương mại thường có lợi cho phía các nước phát triển.

Mối quan hệ quốc tế chỉ thay đổi có lợi cho các nước đang phát triển khi quá trình công nghiệp hoá ở nước này có tiến bộ, sản phẩm của họ có được những ưu thế về chất lượng và giá cả, có đủ sức cạnh tranh rộng khắp toàn cầu.

Với sáu nhóm yếu tố kể trên, có thể khái quát được thực trạng môi trường công nghệ của một quốc gia. Tuy nhiên để có thể đưa ra một hình ảnh cụ thể, toàn diện môi trường công nghệ, cần đưa ra các chỉ số và lượng hoá được thực trạng đó bằng những chỉ tiêu định lượng. Khi lượng hoá môi trường công nghệ, sẽ gặp một số khó khăn vì nhiều khía cạnh trong đó có thể không thể đo được bằng những chỉ tiêu định lượng, vì vậy ở mục tiếp theo sẽ trình bày một phương pháp để phân tích, đánh giá định lượng môi trường công nghệ.

IV. PHÂN TÍCH MÔI TRƯỜNG CÔNG NGHỆ QUỐC GIA

1. Các yếu tố xác định môi trường công nghệ

Những yếu tố xác định môi trường công nghệ của một nước ở cấp quốc gia, cấp ngành kinh tế, ngành công nghiệp hay cấp công ty đều có một đặc tính chung là: một số thì khái quát, một số lại mang tính đặc thù; một số mang tính khách quan, có thể đo lường định lượng được, một số lại mang tính chủ quan vì chỉ định tính được.

Căn cứ vào kinh nghiệm của Trung tâm chuyển giao công nghệ của khu vực Châu Á và Thái Bình Dương (APCTT), có thể phân tích môi trường công nghệ theo bảy nhóm sau đây.

- 1)- Tình trạng phát triển kinh tế - xã hội
- 2)- Tình trạng cơ sở vật chất hạ tầng và các dịch vụ hỗ trợ
- 3)- Nguồn cán bộ khoa học - công nghệ và chi phí nghiên cứu triển khai.
- 4)- Tình trạng khoa học-công nghệ trong hệ thống sản xuất
- 5)- Tình trạng khoa học-công nghệ trong hệ thống giáo dục, đào tạo
- 6)- Những ưu thế và nỗ lực trong một số lĩnh vực công nghệ lựa chọn
- 7)- Sự cam kết ở cấp vĩ mô đối với khoa học - công nghệ cho phát triển.

Trong mỗi nhóm sẽ liệt kê các yếu tố định lượng được và các yếu tố định tính.

a. Tình trạng phát triển kinh tế- xã hội

+ Các yếu tố định lượng được

- Tổng sản phẩm quốc nội
- Tổng sản phẩm quốc nội người/năm
- Tỷ trọng của các ngành trong GDP
- Thành phần nhân khẩu cơ bản
- Các số liệu y tế cơ bản
- Hệ thống giáo dục, số lượng sinh viên đại học

- Tình trạng hệ thống thông tin đại chúng.
- + Các yếu tố định tính
 - Mức độ quan tâm đến khoa học và thái độ của cộng đồng đối với sự thay đổi
 - Hiệu quả và chất lượng dịch vụ y tế
 - Hiệu quả, chất lượng và định hướng KH - CN trong giáo dục phổ cập
 - Hiệu quả, chất lượng và định hướng KH - CN trong hệ thống thông tin đại chúng

Các chỉ tiêu kinh điển trên phản ánh bức tranh tổng quát và toàn diện về kinh tế-xã hội của môi trường công nghệ quốc gia. Ví dụ xem xét đồng thời cả ba chỉ tiêu GDP, GDP/người/năm và tỷ trọng đóng góp của các ngành là một số đo logic về trình độ công nghệ của một nước. Các nước đã phát triển, phần công nghệ chế tạo thường có tỷ trọng cao. Một số nước xuất khẩu dầu mỏ, mặc dù công nghệ non yếu lại có GDP trên đầu người cao.

Các chỉ tiêu về nhân khẩu học như tỷ lệ người dân sống ở nông thôn, thành thị; tuổi thọ; tỉ lệ người sinh; người chết, hay số lượng các thầy thuốc, số giường bệnh theo đầu người, cùng các số liệu về hệ thống giáo dục là số đo toàn diện phản ánh năng lực sản sinh phần con người.

Số liệu về các phương tiện truyền thông báo, tạp chí, radio, tivi, sách... giữ vai trò then chốt trong việc tạo ra nền văn hoá công nghệ bằng khả năng phổ cập rộng rãi các ý tưởng và những hoạt động khoa học và công nghệ.

b. Tình trạng của cơ sở hạ tầng vật chất và các dịch vụ hỗ trợ

+ Các yếu tố đo lường được

- Tổng sản lượng và sản phẩm trên đầu người các dịch vụ công cộng như: điện, nước, chất đốt....

- Quy mô các hoạt động bưu chính viễn thông

- Tình hình giao thông: đường bộ, đường thuỷ, đường sắt, đường không

- Các dịch vụ hỗ trợ cho công nghệ (thiết kế kỹ thuật, tư vấn quản lý, tin học, thương mại hoá kết quả NC&TK, đăng ký sáng chế, thông tin khoa học và công nghệ, tiêu chuẩn hoá, tư vấn chuyển giao công nghệ, thử nghiệm, khí cụ đo, kiểm...

+ Các yếu tố định tính

- Chất lượng và độ tin cậy của các dịch vụ công cộng

- Chất lượng và độ tin cậy của dịch vụ bưu chính, viễn thông

- Chất lượng và độ tin cậy của dịch vụ giao thông công cộng

- Chất lượng và tầm bao quát của các dịch vụ hỗ trợ

Hạ tầng cơ sở vật chất tạo ra các phương tiện cho hoạt động khoa học, công nghệ.

Các số liệu của cơ sở hạ tầng nêu trên thể hiện cơ cấu của các hoạt động kinh tế của một nước. Ví dụ thông qua phân bố diện năng tiêu thụ của các ngành, hay sản lượng diện năng tiêu thụ trên đầu người có thể thấy phân bố các ngành nghề trong một nước.

Các dịch vụ hỗ trợ cho công nghệ đóng vai trò then chốt trong việc phát triển công nghệ.

c. Nguồn cán bộ khoa học và công nghệ và chi phí cho nghiên cứu-triển khai

+ Các yếu tố định lượng được

- Số lượng cán bộ khoa học và công nghệ của quốc gia theo từng lĩnh vực chuyên môn và số lượng cán bộ khoa học và công nghệ trong lĩnh vực nghiên cứu và triển khai.

Trình độ chuyên môn của cán bộ KH-CN theo từng lĩnh vực chuyên môn và theo ngành hoạt động.

- Các nguồn vốn cho NC-TK.

- Phân bổ chi phí NC-TK cho các mục tiêu kinh tế-xã hội chủ yếu.

+ Các yếu tố định tính

- Sự hiện hữu và hiệu quả của hệ thống bồi dưỡng chuyên môn cho cán bộ KH-CN

- Trình độ và chất lượng thực sự của đội ngũ cán bộ KH-CN.

- Sự đánh giá của hệ thống văn hoá-xã hội đối với cán bộ KH-CN và đối với công việc của họ.

Nguồn cán bộ KH-CN có tầm quan trọng đặc biệt vì nó tạo ra đội ngũ cán bộ KH-CN có trình độ cần thiết cho mục tiêu phát triển công nghệ tự lực.

Việc đánh giá chi phí NC-TK giúp các quốc gia thấy được các vấn đề cần chú trọng để phát triển công nghệ.

Số liệu về cung cấp vốn cho NC-TK về cho thấy sự lành mạnh và ổn định cho hoạt động này nếu nó được cung cấp từ các nguồn vốn từ chính phủ, từ các doanh nghiệp và từ phía nước ngoài.

d. Tình trạng khoa học-công nghệ trong hệ thống sản xuất

- + Các yếu tố định lượng được
 - Tỷ lệ đóng góp của các ngành sản xuất trong GDP
 - Số lượng sáng chế và nhãn hiệu hàng hoá đăng ký và được chấp nhận
 - Các mặt hàng xuất khẩu chủ yếu và xuất khẩu của các ngành công nghiệp có hàm lượng công nghệ cao
 - Các mặt hàng nhập khẩu chủ yếu và nhập khẩu của các ngành công nghiệp có hàm lượng công nghệ cao.
- + Các yếu tố định tính.
 - Mức độ phù hợp của chiến lược công nghiệp hoá
 - Tính hiệu quả của các biện pháp thúc đẩy công nghiệp hoá
 - Mức độ phù hợp và hiệu quả của chính sách thuế và chính sách tài chính.

Mức độ phát triển của một quốc gia thể hiện trong đóng góp của các ngành sản xuất trong tổng sản phẩm quốc nội.

Tỷ trọng giữa xuất nhập khẩu hàng hoá và hàm lượng công nghệ trong các hàng hoá đó phản ánh rõ nét năng lực công nghệ của một nước.

Các số liệu về sáng chế và nhãn hiệu hàng hoá thường được dùng làm số đo để đánh giá mức độ đổi mới công nghệ của một nước.

e. Tình trạng khoa học-công nghệ trong hệ thống giáo dục-đào tạo

- + Các yếu tố định lượng được
 - Các loại bằng cấp và các cơ quan cấp bằng, số lượng bằng đã cấp
 - Các loại chuyên ngành đào tạo sinh viên
 - Số lượng chuyên môn của các cán bộ giảng dạy
 - Các tài liệu KH-CN xuất bản theo chuyên ngành
 - Mức độ trợ cấp tài chính cho sinh viên đại học
- + Các yếu tố định tính
 - Hiệu quả đào tạo của hệ thống giáo dục-đào tạo
 - Hiệu quả liên kết giữa các trường đại học với sản xuất
 - Hiệu quả liên kết giữa các trường đại học với các trung tâm đào tạo nổi tiếng trên thế giới

Các trường đại học và các viện nghiên cứu đóng vai trò hết sức quan trọng trong phát triển công nghệ ở khía cạnh đào tạo nhân lực khoa học -công nghệ có trình độ cao

Các số liệu thu được sẽ phản ánh mức độ quan tâm của quốc gia đối với lĩnh vực này

g. Những tiến bộ và cố gắng trong các lĩnh vực đã chọn

- + Các yếu tố định lượng được.

- Đầu tư để áp dụng và phát triển các lĩnh vực công nghệ mới như: công nghệ sinh học hiện đại, công nghệ máy tính, công nghệ tin học, công nghệ vật liệu mới, năng lượng mới...

- Số lượng và trình độ các cán bộ KH & CN công tác trong lĩnh vực công nghệ mới

+ Các yếu tố định tính

- Trạng thái phát triển của các lĩnh vực công nghệ mới (đang làm kế hoạch, mới bắt đầu, đã vận hành, trình độ đã đạt được...)

- Vị trí trên thị trường quốc tế trong lĩnh vực công nghệ mới

Các số liệu trong các yếu tố này phản ánh những nỗ lực và tiến bộ đạt được trong lĩnh vực công nghệ mà họ đã lựa chọn

Các số liệu này không chỉ thể hiện sự quyết tâm bắt tay vào các chương trình trọng điểm của quốc gia mà nó còn thể hiện khuynh hướng phát triển của các quốc gia trong khoa học-công nghệ.

h. Cam kết ở cấp vĩ mô đối với KH & CN cho phát triển

+ Yếu tố định lượng được

- Số năm tính từ khi thừa nhận và thực hiện chính sách khoa học-công nghệ quốc gia

- Số cơ quan tham gia lập và thực hiện kế hoạch công nghệ

- Số lượng và các loại cán bộ KH-CN trình độ cao tham gia vào lập và thực hiện kế hoạch công nghệ

+ Các yếu tố định tính

- Hiệu quả của các cơ chế kết hợp các vấn đề công nghệ vào kế hoạch phát triển quốc gia

- Sự hiện hữu và hiệu quả của chính sách tài chính và chính sách đầu tư phục vụ phát triển KH-CN

- Sự hiện hữu và hiệu quả của pháp luật và thể chế phục vụ cho chiến lược phát triển KH-CN.

- Sự hiện hữu và hiệu quả của các biện pháp làm sáng tỏ phổ cập và thúc đẩy KH-CN

Sự cam kết về chính trị cho công nghệ, thường được các cá nhân các nhà lãnh đạo, các cơ quan, các tổ chức công bố ở những diễn đàn khác nhau. Song hiệu lực của các cam kết này mới có ý nghĩa thực sự.

Những kiểm tra định tính cũng như các số liệu đưa ra có thể cung cấp một số đo để đánh giá sức mạnh của những cam kết này.

2. Phương pháp xác định chỉ số môi trường công nghệ

a. Xây dựng mô hình

Như trên đã trình bày, các yếu tố để đánh giá môi trường công nghệ được chia làm hai loại: các yếu tố định lượng được (yếu tố khách quan), và các yếu tố định tính, không cho phép lượng hoá bằng những số đo (yếu tố chủ quan). Khi xác định chỉ số môi trường không thể bỏ qua các yếu tố định tính, vì nếu chỉ dựa vào các yếu tố định lượng có

thể dẫn đến các kết luận không đúng. Ví dụ, không chỉ thể dựa vào số lượng các cơ quan tư vấn để đánh giá tình trạng các dịch vụ hỗ trợ, mà phải xem xét cả tầm bao quát và trình độ chuyên môn của các cơ quan này.

Chỉ số môi trường công nghệ (CMC) [Technology Climate Index-TCI] được xác định như sau:

$$CMC = aCMC_K + bCMC_C$$

Trong đó:

CMC_K - Số đo yếu tố định lượng được của môi trường công nghệ quốc gia

$$0 \leq CMC_K \leq 1$$

CMC_C - Số đo yếu tố định tính của môi trường, công nghệ quốc gia

$$0 \leq CMC_C \leq 1$$

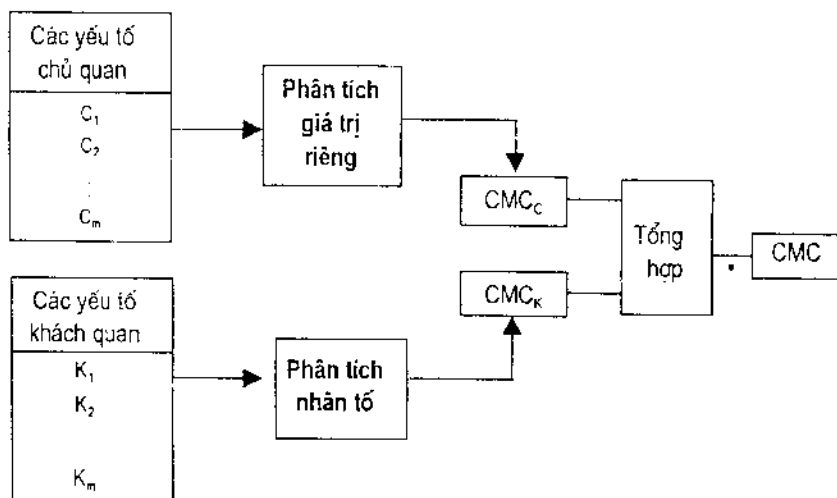
a, b - các trọng số phản ánh tầm quan trọng tương đối giữa chỉ số định lượng và chỉ số định tính trong chỉ số môi trường công nghệ: $a+b=1$.

- Các chỉ số định lượng có nguyên tắc chung là số đo càng cao thì môi trường càng thuận lợi, do đó đối với các yếu tố mà số đo nhỏ hơn lại phản ánh môi trường tốt hơn thì phải sử dụng số nghịch đảo của giá trị đo được.

Thứ hai là trong trường hợp có nhiều yếu tố định lượng, các yếu tố này có thể có thứ nguyên (đơn vị đo) khác nhau. Cần chuyển các dữ liệu này về dạng chuẩn hoá không thứ nguyên bằng kĩ thuật phân tích nhân tố.

- Các chỉ số chủ quan là các chỉ số định tính. Nguyên tắc chung tìm số đo các chỉ số này là định lượng hoá các yếu tố định tính bằng thang thứ bậc.

- Các trọng số a, b có thể xác định nhờ các chuyên gia.



Hình 2.5. Mô hình xác định CMC

b. Trình tự tính toán

Mô hình xác định chỉ số môi trường công nghệ nêu trên hình 2. 5. Mô hình áp dụng khi tiến hành tính đồng thời trị số CMC của một số tỉnh, thành, khu vực trong một nước, hay của một số quốc gia.

Bước 1. Phân loại các dữ liệu bảy nhóm yếu tố môi trường thành hai nhóm: có thể đo lường được và không đo lường được..

Bước 2. Tính số đo yếu tố định lượng được.

a. Lập ma trận các yếu tố định lượng của các nước cùng được đánh giá, sau đó chuẩn hoá các dữ liệu này thành dữ liệu không thứ nguyên.

b. Sử dụng kỹ thuật phân tích nhân tố (Factor Analysis) đối với các dữ liệu không thứ nguyên để tính các trọng số. Sau đó việc tổng hợp chỉ số môi trường được tiến hành như sau:

+ Chỉ số yếu tố khách quan K_l của địa phương thứ l

$$K_l = \sum_{j=1}^m \frac{a_{lj} Z_{lj}}{A_{lj}}$$

trong đó a_{lj} là trọng số của yếu tố môi trường thứ j ;

$$Z_{lj} = \frac{k_{lj} - A_{lj}}{\sigma_{lj}}$$

Trong đó k_{lj} bằng giá trị đo được của yếu tố thứ j của địa phương l .

$$A_{lj} = \frac{1}{n} \sum_{l=1}^n k_{lj}$$

$$\sigma_{lj} = \left[\frac{1}{n} \sum_{l=1}^n (k_{lj} - A_{lj})^2 \right]^{\frac{1}{2}}$$

m là tổng số các yếu tố định lượng ($j = 1 \div m$).

n là số địa phương (tỉnh, thành, khu vực, quốc gia) được đánh giá ($l = 1 \div n$).

Giá trị K_l có thể giao động trong phạm vi $-\infty$ đến $+\infty$. Để có thể tương hợp với số đo yếu tố định tính, phải biến đổi giá

trị K_j về khoảng 0 đến 1, bằng cách chuyển chỉ số tính được về giá trị tương ứng nằm bên trái đường pháp tuyến của phân phối chuẩn. Việc áp dụng phương pháp này dựa trên giả thiết tính chuẩn tắc của các yếu tố đánh giá trong phân tích. Do đó số đo yếu tố khách quan của địa phương i :

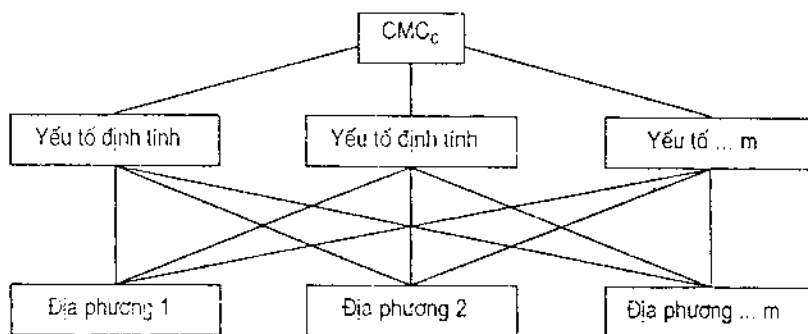
$$CMK = \int_{-\infty}^{k_j} k_{ij} N(0,1) dx$$

Trong đó: k_{ij} - chỉ số yếu tố khách quan của yếu tố thứ j , dựa trên yếu tố quan trọng nhất (xác định theo phân tích cùng thành phần cơ bản).

$N(0,1)$ - hàm mật độ chuẩn, có giá trị trung bình $\mu = 0$ và phương sai $\sigma = 1$.

Bước 3. Xác định số đo yếu tố định tính

a. Lập sơ đồ cấu trúc thứ bậc trình bày các yếu tố định tính được chọn và các địa phương được đánh giá (hình 2.6)



Hình 2.6. Sơ đồ cấu trúc thứ bậc tính
chỉ số môi trường định tính

b. Lập ma trận các yếu tố định tính, so sánh từng cặp các yếu tố. Số đo về tầm quan trọng tương đối cho trong bảng 2.1.

$$C_1 \quad C_2 \quad \dots \quad C_r$$

C_1	
C_2	
$\vdots$	
$\vdots$	
$\vdots$	
C_r	

Tính giá trị riêng của ma trận (rxr), ta có véc tơ cột R.

c. So sánh từng yếu tố định tính với từng cặp địa phương bằng cách lập r ma trận (nếu có r yếu tố định tính) mỗi ma trận có (n x n) trong đó n là số địa phương được đánh giá.

$$Q_1 \quad Q_2 \quad \dots \quad Q_r$$

Q_1	
Q_2	
$\vdots$	
$\vdots$	
$\vdots$	
Q_r	

Mỗi ma trận tính được một giá trị riêng (n x 1)

d. Lập ma trận vết tơ riêng từ bước c. Ta có ma trận M (n x r), trong đó n số địa phương được đánh giá và r là số các yếu tố định tính.

**Bảng 2.1. Bảng giá trị quan trọng tương đối
khi so sánh đôi một**

Mức độ quan trọng	Định nghĩa	Giải thích
1	Mức độ quan trọng tương đương	Hai hoạt động có đóng góp như nhau cho mục tiêu
3	Quan trọng hơn hoạt động kia	Có bằng chứng cho thấy lợi hơn nhưng chưa kết luận
5	Quan trọng hơn nhiều	Có bằng chứng rõ rệt và các tiêu chuẩn logic chứng tỏ quan trọng hơn
7	Tầm quan trọng được chứng minh	Có bằng chứng kết luận
9	Quan trọng hơn tuyệt đối	Bằng chứng được khẳng định ở mức cao nhất có thể
2,4,6,8	Giá trị trung gian giữa hai bậc	Cần sự thỏa hiệp

e. Nhân ma trận $M \times V$ sẽ nhận được số đo các yếu tố định tính của các địa phương được đánh giá.

Bước 4. Biểu diễn các số đo định lượng và định tính lên đồ thị. Giá trị chỉ số môi trường công nghệ tùy thuộc vào các giá trị a và b.

3. Ví dụ xác định chỉ số môi trường công nghệ

Để minh họa phương pháp luận, một ví dụ được trích từ "Technology Atlas Project".

Các dữ liệu giả thiết có được từ 10 quốc gia đánh số A, B, C, D, E, G, H, I, K, L

Trình tự theo bốn bước đã trình bày ở trên.

Bước 1: Chọn chín yếu tố định lượng và sáu yếu tố định tính.

a. Các yếu tố định lượng:

1. GDP đầu người.
2. Số máy điện thoại trên 1000 dân.
3. Số xe hơi đang sử dụng trên 1000 dân.
4. Số lượng cán bộ khoa học và kỹ sư trên 1000 dân.
5. Số lượng cán bộ khoa học và kỹ sư đang hoạt động trong lĩnh vực NC-TK trên 1000 dân
6. Chi phí NC-TK tính theo đầu người.
7. Sự đóng góp của các ngành sản xuất trong GDP.
8. Tỷ lệ giữa hàng hoá xuất khẩu và nhập khẩu có hàm lượng công nghệ cao.
9. Số lượng sinh viên khoa học - công nghệ ở các trường đại học trên 1000 dân.

b. Các yếu tố định tính:

1. Cam kết chính trị đối với khoa học công nghệ để phát triển đất nước
2. Mức độ của các dịch vụ tư liệu và tiêu chuẩn hóa.
3. Mức độ của các dịch vụ chuyển giao công nghệ.
4. Mức độ của các dịch vụ thương mại hoá công nghệ.
5. Các chính sách đầu tư và tài chính đối với khoa học và công nghệ.

6. Khả năng sử dụng và sự thừa nhận của xã hội đối với các cán bộ KH-CN trình độ cao.

Bước 2: Tính toán chỉ số yếu tố định lượng.

Bảng 2.2 trình bày các số liệu của chín yếu tố định lượng của 10 nước. Các số liệu này được chuẩn hoá không thứ nguyên.

Bảng 2.2. Dữ liệu yếu tố khách quan

	A	B	C	D	E	G	H	I	K	L
1. GDP/ng USD	137	158	244	490	996	9.872	1.919	130	358	691
2. Điện thoại/ 10^3 dân	1,0	5,0	4,0	5,0	52	520	149	1,0	16,0	22
3. Xe hơi/ 10^3 dân	0,5	0,9	3,0	11	25	360	19	1,0	7,0	14,0
4. KH-CN/ 10^3 dân	0,76	1,05	1,76	3,87	7,6	5,36	285	0,26	0,43	3,94
5. NC&TK/ 10^3 dân	0,03	0,83	0,08	0,21	0,16	5,0	1,44	0,03	10,10	0,62
6. USD, chi cho NCKT / 10^3 dân	0,65	4,98	1,94	1,27	7,03	487,6	35,16	0,03	0,61	2,31
7. % sản xuất trong GDP	8,31	45,2	16,65	14,36	13,1	55,15	29,1	4,61	15,3	19,4
8. Xuất / nhập	0,01	0,09	0,26	0,22	0,15	3,51	1,07	0,0	0,03	0,20
9. Sinh viên/ 10^3 dân	0,50	1,22	4,83	5,59	3,67	9,55	26,04	0,55	1,23	5,74

Bảng 2. 3 trình bày các số liệu đã được chuẩn hoá.

Áp dụng kỹ thuật phân tích nhân tố cho dữ liệu đã được chuẩn hoá, xác định giá trị các chỉ số của yếu tố định lượng. Kết quả cho trong bảng 2.4.

**Bảng 2.3. Dữ liệu yếu tố khách quan
đã chuẩn hóa không thứ nguyên**

	A	B	C	D	E	G	H	I	K	L
1	-0,45	0,44	0,41	0,33	0,16	2,79	0,14	-0,45	0,38	-0,26
2	-0,47	0,44	-0,45	-0,44	-0,15	2,73	0,44	-0,47	-0,37	-0,27
3	-0,39	0,38	-0,36	-0,29	-0,17	2,83	-0,22	-0,38	-0,33	-0,27
4	-0,89	0,7	-0,41	-0,47	0,02	1,09	0,04	-1,03	-0,96	0,13
5	-0,50	0,27	-0,47	-0,38	-0,42	2,7	0,41	-0,05	-0,45	-0,12
6	-0,35	-0,32	-0,34	-0,34	-0,30	2,83	-0,12	-0,35	-0,35	-0,33
7	-0,38	1,57	-0,34	-0,48	0,55	1,92	0,38	10,5	-0,42	-0,18
8	-0,50	-0,42	-0,27	-0,30	-0,37	2,72	0,47	-0,51	-0,48	-0,32
9	-0,70	-0,61	-0,13	-0,03	-0,29	0,47	2,63	-0,69	-0,60	-0,02

**Bảng 2.4. Các chỉ số yếu tố định lượng được
của các quốc gia**

Quốc gia	CMC _k
A	0,4168
B	0,4602
C	0,4364
D	0,4443
E	0,4641
G	0,8643
H	0,5438
I	0,4090
K	0,4286
L	0,4602

Bước 3. Xác định chỉ số yếu tố định tính

a. Lập ma trận so sánh từng cặp yếu tố định tính như bảng 2.5. Tính được véc-tơ trực giao riêng V . Các giá trị so sánh tính được theo bảng so sánh giá trị tầm quan trọng (bảng 2.1).

**Bảng 2.5. So sánh tầm quan trọng
giữa các yếu tố chủ quan**

Các yếu tố định tính	So sánh từng cặp						Véc-tơ trực giao riêng, V
	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6	
C_1 Cam kết chính trị	1	9	9	9	9	9	0,5788
C_2 Dịch vụ tư liệu	1/9	1	1/5	1/6	1/5	1/5	0,0219
C_3 Dịch vụ chuyển giao công nghệ	1/9	5	1	1/3	1/7	1/5	0,0373
C_4 Dịch vụ thương mại hóa CN	1/9	6	3	1	1/7	15	0,0563
C_5 Chính sách đầu tư	1/9	5	7	7	1	3	0,1839
C_6 Khả năng cán bộ KHCN	1/9	5	5	5	1/3	1	0,1114

b. Lập ma trận so sánh các nước theo yếu tố định tính I , tính được véc-tơ riêng của các nước đối với yếu tố C_1 .

c. Tính véc-tơ riêng của các nước so sánh theo các yếu tố định tính còn lại C_2, C_3, C_4, C_5, C_6 .

Bảng 2.6. Véc-tơ riêng của các nước đối với yếu tố C1

	A	B	C	D	E	G	H	I	K	L	Véc-tơ riêng C ₁
Quốc gia A	1										0,0156
B		1									0,0784
C			1								0,0310
D				1							0,0260
E					1						0,0887
G						1					0,3161
H							1				0,3161
I								1			0,0156
K									1		0,0366
L										1	0,0662

d. Lập ma trận M, bao gồm các véc-tơ riêng của từng nước theo sáu yếu tố định tính (Bảng 2.7)

Bảng 2.7. Ma trận M và các yếu tố chủ quan

Quốc gia	Véc-tơ riêng của các yếu tố chủ quan					
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆
A	0,0156	0,0155	0,0271	0,1749	0,0119	0,0139
B	0,0784	0,1773	0,0479	0,0431	0,1090	0,1378
C	0,0310	0,1072	0,0580	0,0805	0,1008	0,0950
D	0,0260	0,0581	0,0890	0,0210	0,0195	0,0226
E	0,0887	0,0236	0,0231	0,2854	0,0100	0,0104
G	0,3161	0,2946	0,2769	0,2289	0,3989	0,4158
H	0,3161	0,2250	0,2146	0,0163	0,2342	0,1880
I	0,0156	0,0236	0,0632	0,0417	0,0179	0,0139
K	0,0366	0,0226	0,0858	0,0172	0,0336	0,0345
L	0,0662	0,0424	0,09874	0,0805	0,0536	0,0577

e. Xác định số đo các yếu tố định tính.

Nhân ma trận M với ma trận V có được giá trị các chỉ số yếu tố định tính, cho trong bảng 2.8.

Bảng 2.8. Các chỉ số yếu tố định tính

Quốc gia	A	B	C	D	E	G	H	I	K	L
CMC _c	0,0718	0,267	0,1669	0,0811	0,2156	0,9981	0,7835	0,0580	0,1078	0,1915

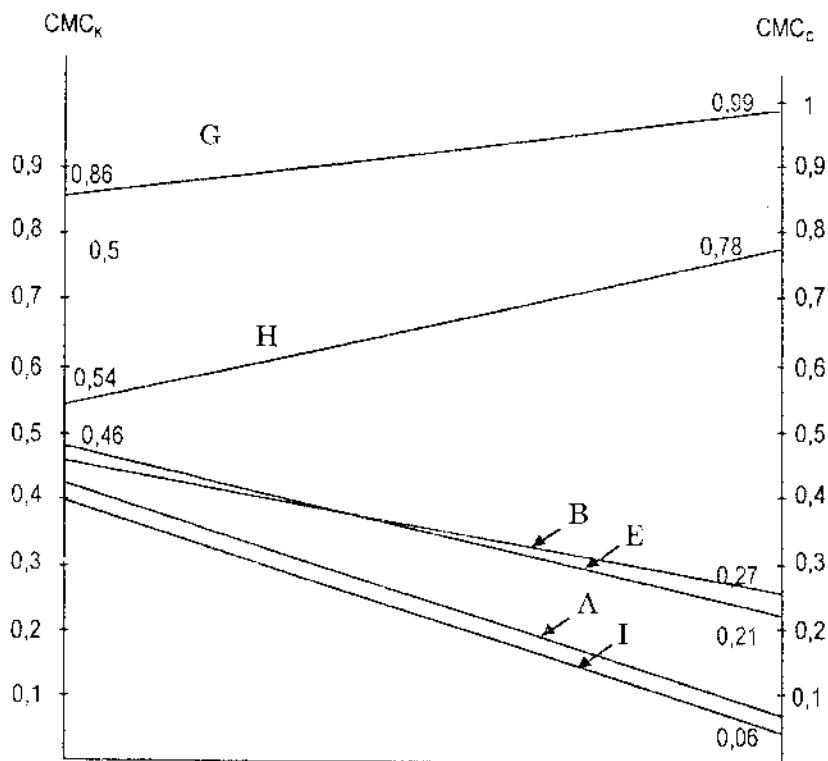
Bước 4.

a. Trình bày các chỉ số môi trường định lượng và định tính trong bảng 2.9.

b. Trình bày các chỉ số môi trường lên đồ thị theo sự biến đổi của các giá trị a, b (hình 2.7). Tùy theo giá trị của a, b, của từng nước, chỉ số môi trường quốc gia của mỗi nước giao động trong khoảng từ CMC_k đến CMC_c.

Bảng 2.9. Tổng hợp các giá trị chỉ số môi trường

Quốc gia	Chỉ số định lượng CMC _k	Chỉ số định tính CMC _c
A	0,4168	0,0718
B	0,4602	0,2670
C	0,4364	0,1669
D	0,4443	0,0811
E	0,4641	0,2156
G	0,8643	0,9981
H	0,5438	0,7835
I	0,4090	0,0580
K	0,4286	0,1078
L	0,4602	0,1916



Hình 2.7. Biểu diễn chỉ số định lượng K và định tính C của các quốc gia

Nhận xét:

Kết quả phân tích môi trường công nghệ cho thấy sự phù hợp giữa môi trường công nghệ với trình độ thực tế của các quốc gia có sơ hệ đã phân tích. Các quốc gia G, H là các nước phát triển, tương ứng với môi trường công nghệ rất tốt. Đặc biệt chỉ số môi trường định tính của họ rất cao.

Các nước, có giá trị CMC thấp chính là các nước có nền công nghệ rất kém phát triển (I, A, D, K), thể hiện ở chỉ số môi trường định tính rất thấp.

Tuy nhiên, trọng số giữa hai yếu tố định lượng và định tính cũng có ý nghĩa rất quan trọng. Ngoài ra việc lựa chọn các chỉ tiêu để đánh giá cũng ảnh hưởng đến kết quả phân tích.

4. Lợi ích của việc phân tích môi trường công nghệ

Môi trường công nghệ là điều kiện tiên quyết để có thể phát triển công nghệ, đặc biệt phát triển công nghệ nội sinh.

Mong muốn xây dựng một môi trường thuận lợi cho phát triển công nghệ là nguyện vọng của hầu hết các quốc gia, đặc biệt là các nước đang phát triển.

Để xây dựng môi trường công nghệ, việc xác định các yếu tố tạo nên môi trường, các nhân tố ảnh hưởng đến các yếu tố đó, phương pháp đo lường để đánh giá nó có ý nghĩa hết sức quan trọng. Phương pháp luận mà APCTT đưa ra để đánh giá môi trường công nghệ đã đáp ứng được các nhu cầu cấp thiết này.

Việc xác định chỉ số môi trường công nghệ trên cả hai khía cạnh định lượng và định tính dựa trên cơ sở ứng dụng các kỹ thuật phân tích nhân tố, phân tích thứ bậc giúp cho phương pháp có cơ sở khoa học vững vàng và phản ánh một cách tương đối toàn diện khung cảnh môi trường công nghệ quốc gia.

Tiến hành phân tích các chỉ số môi trường song song giữa các nước có trình độ công nghệ tương đương và trình

độ khác nhau, giúp cho các nhà hoạch định chính sách xác định vị trí trình độ công nghệ của nước mình so với các nước, đặc biệt chỉ ra các khoảng cách giữa các nước ở từng lĩnh vực cụ thể.

Nếu quy trình đánh giá chỉ số môi trường công nghệ được tiêu chuẩn hoá, hoạt động này có thể được tiến hành thường xuyên, định kỳ, tạo ra một cơ sở dữ liệu theo thời gian. Việc phân tích như thế sẽ cung cấp cho các nhà quản lý những thông tin bổ ích để điều chỉnh, cải thiện môi trường công nghệ của địa phương hay của quốc gia.

Để kết quả phân tích môi trường công nghệ có ý nghĩa thiết thực, nhất là các kết quả có ảnh hưởng của sự so sánh giữa các nước, đòi hỏi phải có sự phối hợp, sự trợ giúp của các nhà tư vấn ở các nước khác nhau. Nhờ đó, mới có sự thống nhất chung về tập hợp các yếu tố định lượng được và định tính, dựa trên những nét đặc trưng về nền khoa học và công nghệ quốc gia mà APCTT đã trình bày.

Phương pháp phân tích môi trường công nghệ của ESCAP hoàn toàn khả thi. Năm 2003 Bộ môn Quản lý Công nghệ, trong đề tài NCKH cấp Bộ đã sử dụng phương pháp này để phân tích môi trường công nghệ của Việt Nam theo 8 vùng kinh tế. Kết quả phân tích cho thấy phương pháp cho kết quả phù hợp với thực tế về môi trường công nghệ của Việt Nam.

NỘI DUNG ÔN TẬP

1. Trình bày các thành phần của cơ sở hạ tầng công nghệ (Tầm quan trọng, chức năng, sự khác nhau biệt giữa các nước phát triển và đang phát triển).
2. Phân tích quá trình xây dựng nền tảng kiến thức KH - CN ở Việt Nam.
3. Phân tích vai trò và vị trí của đội ngũ nhân lực KH - CN trong quá trình công nghiệp hoá, hiện đại hoá đất nước.
4. Môi trường công nghệ là gì? Tác động của môi trường công nghệ đến sự phát triển công nghệ ở Việt Nam như thế nào?
5. Trình bày tóm tắt các yếu tố ảnh hưởng đến môi trường công nghệ ở các nước đang phát triển.
6. Trình bày tóm tắt các yếu tố để xác định môi trường công nghệ.
7. Trình bày một cách tổng quát phương pháp xác định chỉ số môi trường công nghệ.

Chương 3

ĐÁNH GIÁ CÔNG NGHỆ

I. KHÁI NIỆM

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. Đánh giá công nghệ là gì?

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 nước Mỹ, 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 hóa, xã hội, môi trường và cả về chính trị. Kết quả của các phong trào này đã tạo ra một loạt 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 (FAST). 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 pháp lý và trở thành một bộ môn khoa học. Kỹ thuật đánh giá công nghệ đã được dùng để phân tích hiệu quả trong đổi mới sản phẩm và đổi mới công nghệ, trong chính sách kinh doanh, trong lựa chọn địa điểm đầu tư v.v. 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.

a. 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.

b. 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.

c. 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.

a. 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.

b. Phải xem xét 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...

c. 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.

d. 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.

e. 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.

f. Đánh giá công nghệ thường phải giải quyết tối ưu nhiều mục tiêu: tối đa các lợi ích, tối thiểu các bất lợi.

g. 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 ra 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); 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 các 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 sá, 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 v.v.

- + Phạm vi về mặt không gian và thời gian được xem xét, ví dụ cấp 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 của các chính sách khác nhau;

+ Giai đoạn trong vòng đời của công nghệ được đánh giá, chẳng hạn giai đoạn áp ủ (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 v.v... 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 xã hội. 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 họa 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 họa 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 họa 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 họa 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 đồng 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.

III. QUÁ TRÌNH 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 ba nội dung cơ bản phải đề cập trong một đánh giá công nghệ, bao gồm: Miêu tả công nghệ (hay vấn đề) và phác họa các phương án lựa chọn; Đánh giá tác động và ảnh hưởng; Phân tích chính sách.

1. Nội dung tổng quát trong đánh giá công nghệ

a. Miêu tả công nghệ, phác họa các phương án lựa chọn

Trong nội dung này, bản đánh giá công nghệ (hay vấn đề) cần đánh giá các phương án lựa chọn. 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 phác họa 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 (hay vấn đề), 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 có 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 (hay một dự án) lớn, rõ ràng phải tiến hành song song nhiều đánh giá công nghệ.

Bước 3. Phác họa 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. Các tiêu chuẩn được đề cập trong mục 1.5. 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 của công nghệ; hoặc khi đánh giá về 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 một trong các công cụ hay kỹ thuật sẽ đề cập dưới đây.

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 qui 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 thường sử dụng để:

- Phát hiện dịch vụ hay sản phẩm mới còn tiềm tàng;
- Đánh giá phương pháp kinh doanh mới, tạo sức mạnh kinh tế mới;
- Đánh giá kết quả đổi mới công nghệ, thay đổi thị trường...

Dưới đây là một ví dụ về đánh giá công nghệ để tìm kiếm sản phẩm mới.

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
- + 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 tác 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

- + Thảo luận, đề xuất ý kiến
- + Lựa chọn giải pháp thích hợp
- + Xây dựng kế hoạch thực hiện

III. 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.

Dưới đây mô tả các công cụ và kỹ thuật dùng trong đánh giá công nghệ, sau cùng trình bày phương pháp phân tích chi tiết-lợi ích áp dụng trong đánh giá công nghệ.

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 nhuận và phân tích chi phí-hiệu quả.

- Phân tích chi phí-lợi nhuận 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 là giá trị quá khứ song giá trị ròng hiện tại lại 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 phụ 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 - lợi ích định tính sử dụng các đánh giá chủ quan của các chuyên gia về các tác động không có thứ nguyên của công nghệ. Công cụ này được sử dụng ở nội dung thứ hai (dự báo và đánh giá tác động) khi đánh giá 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

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

Trong công thức trên: C_i là tổng chi phí của phương án công nghệ thứ i được tính theo giá trị hiện tại; C_{ijy} 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

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

Trong công thức trên B_i là tổng lợi ích của phương án thứ i ; b_{ijy} 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:

$V_{iy} = B_{iy} - C_{iy}$; 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 NPV và lợi tức đầu tư R 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 $[i = 1, 2, 3, \dots, n; n \text{ là tổng số các phương án công nghệ}]$.

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

Bước 3. Xác định tầm quan trọng tương đối của từng tiêu chuẩn:

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

Trong công thức trên W_{jr} 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:

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

Trong công thức trên V_{ijr} 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.

3. Nhận xét về 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 vì 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 tính cực giúp cho các nước đang phát triển tận dụng những lợi thế của các nước đi sau nhằm tập trung 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.

NỘI DUNG ÔN TẬP

1. Đánh giá công nghệ là gì? Mục đích của đánh giá công nghệ.
2. Trình bày các nhóm yếu tố trong sự tương tác giữa công nghệ và môi trường.
3. Trình bày các bước cơ bản trong nội dung tổng quát của đánh giá công nghệ. Tại sao cần phải giới hạn nội dung một đánh giá công nghệ.
4. Trình bày phương pháp phân tích chi phí - lợi ích (định lượng) trong đánh giá công nghệ.
5. Trình bày phương pháp phân tích chi phí - hiệu quả (định tính) trong đánh giá công nghệ.

Chương 4

LỰA CHỌN CÔNG NGHỆ

I. 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 cần phải 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 cằn cỗi 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 bùng nổ 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 chấp 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, dũ 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 nhanh kinh tế, trước hết cần có một mô hình kinh tế phù hợp. Theo 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 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 hoá, 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

Sự thích hợp của công nghệ không phải là bản chất của bất kỳ công nghệ nào, mà nó nhận được từ hoàn cảnh và mục tiêu được dùng để đánh giá nó.

- + Hoàn cảnh:
- 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 của 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.

3. Định hướng công nghệ thích hợp

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 thoả 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 then chốt để các nước đang phát triển có cơ hội 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 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 hóa 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:

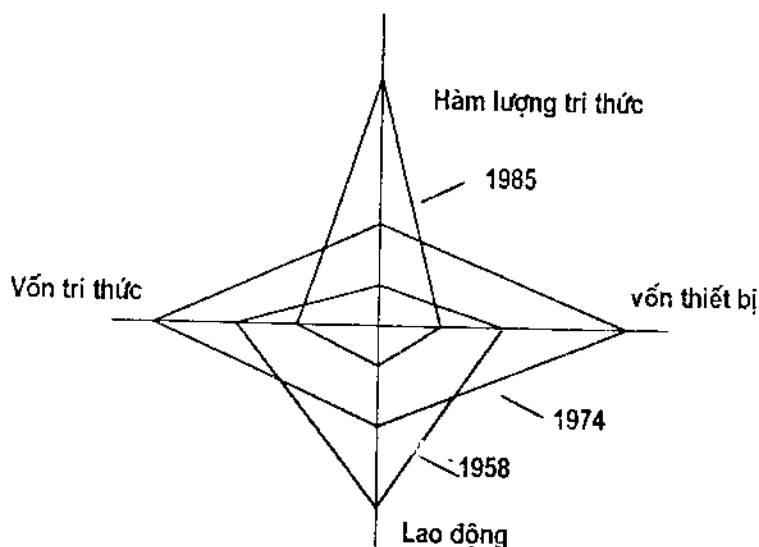
- Thoả mãn các nhu cầu tối thiểu, tạo công ăn việc làm và nâng cao mức sống đồng đều.
- Tăng năng suất lao động và sức cạnh tranh trên thị trường.
- Tự lực và độc lập về công nghệ.

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.

Ví dụ: Nhật Bản sau chiến tranh thế giới thứ hai đã phát triển công nghệ theo định hướng này (hình 4-1), nhờ đó đã nhanh chóng phục hồi nền kinh tế bị kiệt quệ do thất bại trong chiến tranh, sau đó vươn lên trở thành nền kinh tế đứng thứ hai trên thế giới.



Hình 4.1. Minh họa định hướng phát triển công nghệ theo sự hạn chế nguồn lực

Vào khoảng năm 1950, Nhật Bản phát triển các công nghệ sử dụng nhiều lao động đơn giản, yêu cầu vốn không lớn, do sau khi đầu hàng đồng minh, Nhật Bản hầu như kiệt quệ, người thất nghiệp rất đông, ngân khố quốc gia trống rỗng, vì phải trả nợ các nước đồng minh.

Từ năm 1974, kinh tế đã phục hồi, khi tiến hành đổi mới công nghệ, Nhật Bản sử dụng các công nghệ có vốn lớn, do đó có hàm lượng chất xám cao hơn, giảm lao động giản đơn.

Từ 1985, nền kinh tế đã phát triển, Nhật Bản đổi mới công nghệ, sử dụng công nghệ có hàm lượng chất xám cao, giảm số lượng lao động, tiết kiệm nguyên vật liệu.

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 v.v...

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

- + Loại bỏ cách hiểu không đúng về công nghệ thích hợp.
- + Không có công nghệ nào thích hợp với tất cả các nước và cũng không có công nghệ nào không bao giờ thích hợp với nước nào.
- + Tính thích hợp và không thích hợp của một công nghệ cần được xem xét một cách thường xuyên.

Đối với các nước đang phát triển, để thực hiện lựa chọn công nghệ thích hợp cần chia các công nghệ thành 3 nhóm như trên bảng 4.1.

Bảng 4-1

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 CGCN; Đánh giá; thích nghi công nghệ
Các công nghệ phát triển	Có được các công nghệ có giá trị để thỏa 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

4. Các tiêu thức tham khảo lựa chọn công nghệ thích hợp

Lựa chọn công nghệ thích hợp không phải là lựa chọn bản thân công nghệ, mà trước hết là chọn một tập hợp các tiêu thức để chọn công nghệ. Đối với các nước Đang phát triển, Viện nghiên cứu Brace, Canada, đưa ra một số tiêu thức tham khảo như sau.

+ Công nghệ thích hợp có mục tiêu cơ bản là đáp ứng nhu cầu cơ bản của nhân dân, đặc biệt là nông dân.

+ Công nghệ thích hợp có khả năng thu hút số lượng lớn lao động, trong đó có lao động nữ.

+ Công nghệ thích hợp bảo tồn và phát triển công nghệ truyền thống và tạo ra các ngành nghề mới.

+ Công nghệ thích hợp bảo đảm chi phí thấp và kỹ năng thấp.

+ Công nghệ thích hợp tạo ra khả năng hoạt động cho các cơ sở sản xuất nhỏ, vừa, lớn kết hợp.

+ Công nghệ thích hợp tiết kiệm tài nguyên.

+ Công nghệ thích hợp có khả năng thu hút việc sử dụng dịch vụ và nguyên vật liệu trong nước.

+ Công nghệ thích hợp phải có khả năng sử dụng được phế liệu và không gây ô nhiễm môi trường.

+ Công nghệ thích hợp tạo cơ hội tăng trưởng kinh tế cho xã hội và đông đảo quần chúng nhân dân.

+ Công nghệ thích hợp tạo ra sự phân bố rộng rãi và giảm sự không bình đẳng trong thu nhập.

+ Công nghệ thích hợp không gây xáo trộn đối với văn hoá - xã hội

+ Công nghệ thích hợp tạo tiền đề để tăng cường xuất khẩu, phân công hợp tác quốc tế.

+ Công nghệ thích hợp tạo tiềm năng nâng cao năng lực công nghệ.

+ Công nghệ thích hợp được hệ thống chính trị chấp nhận.

Với sự liệt kê chưa đầy đủ trên, chúng ta thấy rõ cái tên công nghệ thích hợp là một công cụ vạn năng đó là điều không thể có. Nhắc lại, sự thích hợp của công nghệ không phải là bản

chất nội tại của bất kỳ một công nghệ nào mà nó xuất phát từ môi trường xung quanh trong đó công nghệ được sử dụng. Chính con người xác định sự thích hợp bằng cách phối hợp tối đa hiệu quả và tối thiểu hậu quả của công nghệ cho hiện tại cũng như tương lai. Hơn nữa môi trường xung quanh chúng ta đòi hỏi phải được xem xét một cách toàn diện.

II. MỘT SỐ PHƯƠNG PHÁP LỰA CHỌN CÔNG NGHỆ

Sau khi chọn được các công nghệ đạt tiêu chuẩn thích hợp, việc chọn ra công nghệ tốt nhất có thể tiến hành theo các phương pháp sau.

1. 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 công nghệ* và được xác định bởi công thức:

$$\tau = T^{Bt} \cdot H^{Bh} \cdot I^{Bi} \cdot O^{Bo}$$

Nếu các thành phần của công nghệ không thay đổi thì τ là hệ số đóng góp của công nghệ. Nếu một trong các thành phần công nghệ thay đổi (biến số) thì τ 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 tỉ lệ gia tăng của hai hệ số đóng góp (τ) 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 theo thành phần có giá trị β lớn nhất. Mặt khác trên cơ sở so sánh tỉ 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 cần thiết.

Trong trường hợp công nghệ nhập từ nước ngoài, không chỉ căn cứ vào giá trị T , mà còn phải tính đến khả năng tiếp thu công nghệ nhập từ nước ngoài. Do đó có thể lựa chọn công nghệ theo hiệu suất hấp thụ công nghệ, ký hiệu là: $\eta_{cm}(\%)$.

Ví dụ: A' và B' là hai công nghệ sẽ sử dụng được nhập về 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 theo hệ số đóng góp τ của hai công nghệ trên:

$$\eta_{cmA} = \tau_{A'} / \tau_A$$

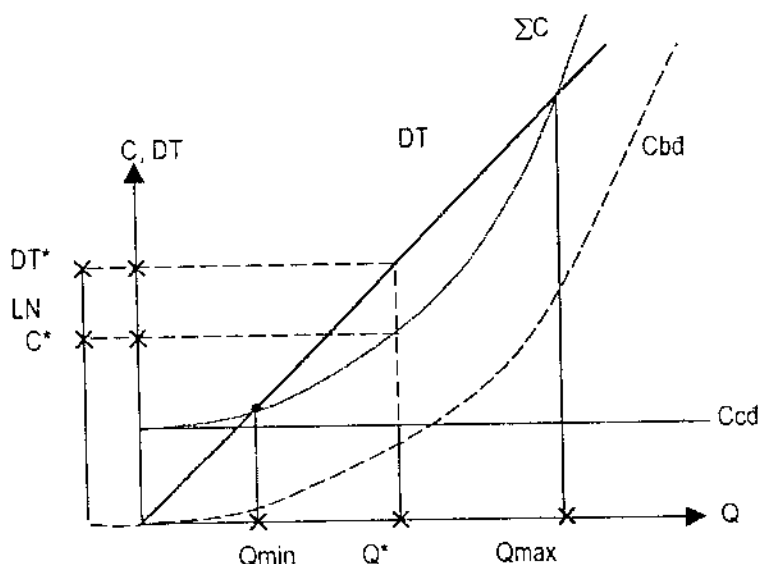
$$\eta_{cmB} = \tau_{B'} / \tau_B$$

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

2. 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.



Hình 4.2. Lựa chọn công nghệ theo công suất tối ưu

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 4-2).

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).

$$\text{Tại } Q^*: LN = DT - \Sigma C = DT^* - C^*.$$

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

Trong đó: LN là lợi nhuận

C_{cd} là chi phí cố định

C_{bd} là chi phí biến đổi

P là giá thành

Q là lượng sản phẩm

3. 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 thoả mãn các điều kiện về kỹ thuật, kinh tế, tài chính, môi trường, tài nguyên v.v... 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: công suất hoà vốn, giá trị NPV, giá trị IRR, giá trị hàm lượng chất xám 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 v.v..., 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:

$$K = \frac{\sum_{i=1}^m \frac{P_i}{[P_i]} V_i}{\sum_{i=1}^m V_i}$$

Trong đó:

- m là số chỉ tiêu được đánh giá;
- P_i - giá trị đặc trưng của chỉ tiêu thứ i ;
- $[P_i]$ - giá trị chuẩn của các chỉ tiêu tương ứng 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 đặc trưng của hai công nghệ A và B cho trong bảng sau. Nên chọn công nghệ nào, biết $[P_i] = 5$.

TT	Chỉ tiêu	P_i (A)	P_i (B)	V_i
1	τ	3,0	2,5	0,15
2	G_{VA}	4,0	3,5	0,20
3	R	2,5	3,5	0,10
4	P	2,0	2,0	0,10
5	NPA	4,0	3,5	0,20
6	IRR	3,0	4,0	0,15
7	B/C	2,0	3,0	0,10

Giá trị τ trong bảng được xác định như sau:

$\tau_A = 0,6$; $\tau_B = 0,5$, ứng với $\tau_m = 1,0$, $[P_{max}] = 5$, ta có $P(A) = 3,0$ và $P(B) = 2,5$.

Theo công thức trên ta tính K_A và K_B :

$$K_A = \frac{3}{5} \cdot 0,15 + \frac{4}{5} \cdot 0,2 + \frac{2,5}{5} \cdot 0,1 + \frac{4}{5} \cdot 0,2 + \frac{3}{5} \cdot 0,15 + \frac{2}{5} \cdot 0,1$$

$$K_A = 0,63$$

$$K_B = \frac{2,5}{5} \cdot 0,15 + \frac{3,5}{5} \cdot 0,2 + \frac{3,5}{5} \cdot 0,10 + \frac{2,0}{5} \cdot 0,10 + \frac{3,5}{5} \cdot 0,2 + \frac{4}{5} \cdot 0,15 + \frac{3}{5} \cdot 0,10$$

$$K_B = 0,665$$

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

4. 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 công nghệ lựa chọn. Nếu ta gọi a_{ij} là yếu tố đầu vào thứ i để sản xuất theo công nghệ thứ j ($i = 1 \dots n, j = 1 \dots m$) $a_{ij} \geq 0$ thì ta sẽ có ma trận chi phí sau:

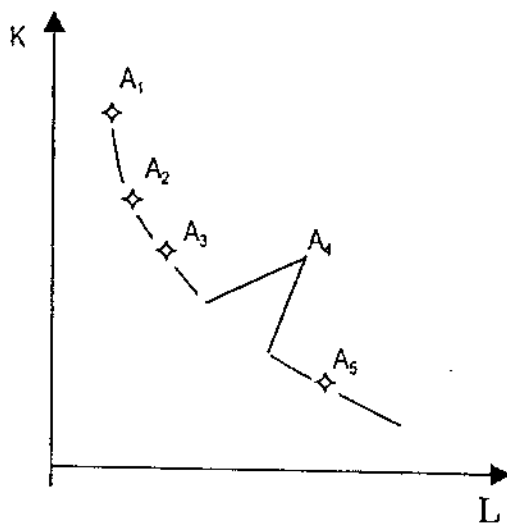
$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1m} \\ a_{21} & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & \dots & \dots & a_{nm} \end{bmatrix}$$

Để đơn giản ta giả thiết $a_{ij} = \text{const}$ (trên thực tế a_{ij} có thể là 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 $i = 1, 2$ được thể hiện bởi một điểm $A_j(a_{1j}, a_{2j})$ hình 4-2.



Hình 4-2. Lựa chọn công nghệ: loại bỏ công nghệ kém hiệu quả

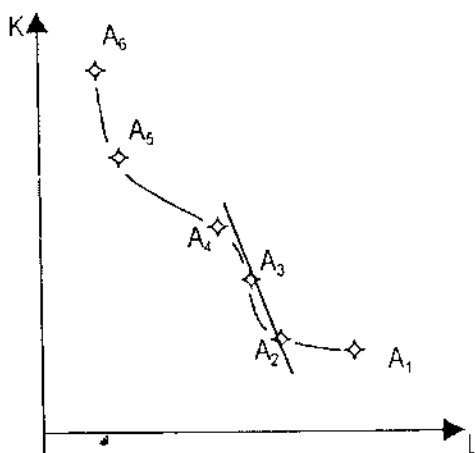
Nối các điểm A_j với nhau ta sẽ được một đường gấp khúc, người ta gọi đó là đường đẳng lượng ứng với mức sản lượng $Q = \text{const}$. Tuy nhiên điều này chưa chính xác, bởi vì trên đường đẳng lượng chỉ có những phương án công nghệ hiệu quả, do đó cần phải loại bỏ những phương án công nghệ không hiệu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

lượng là một đường lồi với gốc toạ độ. Tất cả các điểm làm cho đường đẳng lượng lồi với gốc toạ 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 toạ 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 toạ độ.



Hình 4-3. Loại bỏ công nghệ kém hiệu quả

Lần lượt nối các điểm theo một thứ tự $A_i - A_{i+1}$, $i = 1 \dots n$ nếu có phương án công nghệ nào nằm bên trái (phía gốc toạ

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 toạ độ. Ví dụ, trên hình 4-3 khi nối điểm 2 với điểm 3, ta thấy điểm 4 nằm bên trái đường thẳng, vậy công nghệ ứng với điểm A_3 sẽ là công nghệ không hiệu quả.

NỘI DUNG ÔN TẬP

1. Công nghệ thích hợp là gì? Cho ví dụ chứng tỏ thích hợp không phải là bản chất của công nghệ
2. Trình bày các định hướng lựa chọn công nghệ thích hợp. Lấy một công nghệ hiện có ở Việt Nam được coi là được lựa chọn theo một trong số các định hướng trên.
3. Theo anh (chị) những tiêu thức nào được coi là quan trọng nhất đối với Việt Nam, khi lựa chọn công nghệ nói chung.
4. Trình bày các phương pháp lựa chọn công nghệ.

Chương 5

ĐỔI MỚI CÔNG NGHỆ

I. KHÁI NIỆM VỀ ĐỔI MỚI CÔNG NGHỆ

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 v.v. 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 đa 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. Để phân biệt cải tiến, hợp lý hóa với đổi mới công nghệ có thể tham khảo cách phân biệt sau.

GIÁO TRÌNH QUẢN LÝ CÔNG NGHỆ

Tiêu chí	Cải tiến, hợp lý hóa	Đổi mới công nghệ
Tính chất	Dựa trên cái cũ	Loại bỏ cũ, xây dựng trên nguyên tắc mới
Đặc trưng	Thích nghi cho tốt hơn	Hoạt động mang đặc trưng NC&TK
Điều kiện	Vốn ít, nhưng đòi hỏi nỗ lực duy trì thường xuyên liên tục	Vốn lớn, rủi ro cao. Nhân lực trình độ cao
Đánh giá kết quả	Tốt hơn, cần khoảng thời gian dài	Thay đổi đột ngột. Năng suất, chất lượng thay đổi rõ rệt

Do đó ta có thể đưa ra khái niệm đổi mới công nghệ như sau:

Đổi mới công nghệ là việc thay thế phần 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 v.v... (*Đổi mới công nghệ quá trình*) hoặc có thể nhằm tạo ra một sản phẩm, dịch vụ mới phục vụ thị trường (*Đổi mới công nghệ 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 mới ở 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. Nhận thức về đổi mới công nghệ

a) Đổi mới công nghệ là tất yếu: như chúng ta đã biết công nghệ là một sản phẩm của con người và nó cũng tuân theo quy luật chu trình sống của sản phẩm. Tức là nó được sinh ra, phát triển và cuối cùng là suy vong. Bất kỳ một nhà quản lý nào mà không có những hoạt động nhằm không ngừng đổi mới công nghệ của mình thì chắc chắn hệ thống công nghệ của họ sẽ bị đào thải, sự tồn tại và phát triển của doanh nghiệp đó sẽ bị đe dọa. Đổi mới công nghệ là tất yếu và phù hợp với quy luật phát triển.

Tính tất yếu của đổi mới công nghệ còn do *các lợi ích khác nhau cho doanh nghiệp đổi mới cũng cho toàn xã hội nói chung*. Về mặt lợi ích thương mại, quan trọng nhất là nhờ đổi mới công nghệ chất lượng sản phẩm được nâng cao rõ rệt. Các điều tra về đổi mới công nghệ ở trong và ngoài nước cho thấy phần lớn các doanh nghiệp, công ty đã đổi mới công nghệ đều xếp kết quả này lên hàng đầu trong số các lợi ích mà họ thu được. Sau đây là các lợi ích của đổi mới công nghệ đối với cơ sở đổi mới công nghệ:

- + Cải thiện, nâng cao rõ rệt chất lượng sản phẩm
- + Duy trì và củng cố thị phần
- + Mở rộng thị phần của sản phẩm
- + Mở rộng phẩm cấp sản phẩm, tạo thêm chủng loại sản phẩm
- + Đáp ứng được các quy định, tiêu chuẩn, luật lệ.
- + Giảm tiêu hao nguyên vật liệu, năng lượng
- + Cải thiện điều kiện làm việc, nâng cao độ an toàn sản xuất
- + Giảm tác động xấu đối với môi trường sống.

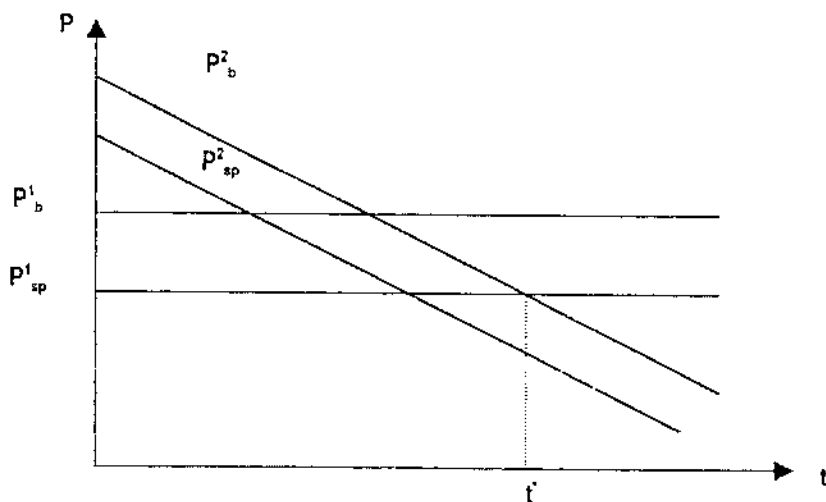
b) Cơ sở của đổi mới công nghệ: ngày nay quá trình đổi mới công nghệ gắn liền với sự phát triển của khoa học, thành tựu của khoa học đó chính là cơ sở của đổi mới công nghệ. Sự tăng trưởng theo quy luật hàm số mũ của các phát minh và sáng chế hiện nay đã rút ngắn chu kỳ của vòng đổi mới công nghệ. Phát minh là việc tìm, khám phá ra những hiện tượng, quy luật của tự nhiên và xã hội nhờ đó làm thay đổi cơ bản nhận thức của con người, còn sáng chế là việc làm ra những cái mới chưa từng có trong tự nhiên và xã hội (sáng chế là việc áp dụng các phát minh lần đầu). Định luật vạn vật hấp dẫn là một trong những *phát minh* quan trọng của nhà bác học Isaac-Newton. Nhưng trước đó quy luật đó của tự nhiên vẫn tồn tại Isaac-Newton là người đầu tiên phát hiện ra quy luật đó. Máy ghi âm lại là ví dụ về *sáng chế* của nhà thực nghiệm nổi tiếng Edison. Trước khi Edison làm ra chiếc máy ghi âm đầu tiên thì vật có thể ghi lại âm thanh là chưa hề có trong tự nhiên. Edison là người lần đầu tiên làm ra nó. Vì sáng chế có khả năng áp dụng nên nó có ý nghĩa thương mại và được cấp bằng sáng chế (Patent), có thể mua bán patent hoặc ký các hợp đồng cấp giấy phép sử dụng (Licence) cho người có nhu cầu và được bảo hộ quyền sở hữu công nghiệp.

Sáng chế có hai loại. Sáng chế kế tiếp và sáng chế không kế tiếp. Sáng chế không kế tiếp là cùng với việc tạo ra sản phẩm mới là việc tạo ra hành vi tiêu dùng mới còn sáng chế kế tiếp thì ngược lại. Sự ra đời của các thể hệ vô tuyến màu đời mới là các sáng chế kế tiếp. Còn bản thân chiếc vô tuyến đầu tiên lại là sáng chế không kế tiếp. Đổi mới công nghệ phải sử dụng được các phát minh và sáng chế thì mới có hiệu quả.

c) Thời điểm đổi mới công nghệ: Các doanh nghiệp muốn đổi mới thành công thì cần phải có hệ thống thông tin làm việc có hiệu quả, phải cập nhật được thành tựu khoa học công nghệ nói chung và đặc biệt là những thành tựu khoa học trong lĩnh vực mà mình hoạt động. Không những thế họ cần có một phương pháp và kỹ thuật dự báo tốt để giúp họ có những kế hoạch đổi mới công nghệ phù hợp với tiến trình phát triển và của những diễn biến trên thị trường công nghệ. Lựa chọn thời điểm đổi mới là một vấn đề quan trọng của đổi mới công nghệ, nó có thể tạo điều kiện duy trì và nâng cao vị thế, tính cạnh tranh của doanh nghiệp trên thị trường nếu có sự lựa chọn đúng, nhưng nó cũng có thể đưa doanh nghiệp tới tình trạng khó khăn thậm chí phá sản nếu chọn sai thời điểm đổi mới. Thời điểm đổi mới tùy thuộc vào khả năng của doanh nghiệp. Các doanh nghiệp của các nước đang phát triển nếu tiến hành đổi mới ở giai đoạn đầu của vòng đổi mới thì họ sẽ gặp một số khó khăn có khi là bản thân họ không tự vượt qua được, chẳng hạn như khả năng làm chủ công nghệ, khả năng khắc phục rủi ro, hoặc bị hạn chế trong quá trình khai thác của công nghệ mới. Do đó việc đổi mới công nghệ có thể sẽ không hiệu quả. Nhưng nếu doanh nghiệp không chủ động lựa chọn thời điểm đổi mới mà chỉ đổi mới khi không còn phương án lựa chọn nào khác thì rõ ràng cơ hội để phát triển của họ đã bị thu hẹp rất nhiều. Chắc chắn họ không có một vị thế cao trên thị trường và sự tồn tại của họ thường xuyên bị đe dọa. Thời điểm đổi mới (trên vòng đời công nghệ) còn phụ thuộc vào quan điểm của nhà cung cấp, nếu phổ biến công nghệ mang lại cho họ lợi nhuận nhiều hơn nhờ sự cam kết (tự nguyện hoặc không tự nguyện) của khách

hàng với công nghệ thì họ sẽ đẩy nhanh việc phổ biến công nghệ đó.

Đối với doanh nghiệp, nếu doanh nghiệp chủ động đổi mới bằng sáng chế công nghệ, thì thời điểm đổi mới phụ thuộc vào năng lực của họ, đặc biệt là năng lực công nghệ. Trong nhiều trường hợp nếu đổi mới công nghệ của họ nhờ chuyển giao công nghệ thì thời điểm đổi mới công nghệ còn phụ thuộc vào khả năng cạnh tranh của công nghệ đang sử dụng. Tính cạnh tranh của công nghệ giảm dần theo thời gian do đó họ cần lựa chọn thời điểm và kế hoạch đổi mới sao cho phù hợp với khả năng và nhu cầu của mình. Tuy nhiên sẽ có một thời điểm mà họ bắt buộc phải đổi mới công nghệ nếu họ không muốn diệt vong đó là thời điểm mà tính cạnh tranh của công nghệ họ đang sử dụng không còn nữa như được chỉ ra trên hình 5.1.



Hình 5-1. Minh họa thời điểm đổi mới công nghệ

Đồ thị trên hình 5-1 biểu thị sự thay đổi của giá sản phẩm của công nghệ đang hiện hành và công nghệ mới theo thời gian: p_{sp}^1 , p_b^1 là giá thành sản phẩm và giá bán sản phẩm của công nghệ đang sử dụng. p_{sp}^2 , p_b^2 là giá thành của sản phẩm và giá bán sản phẩm của công nghệ mới xuất hiện. Thời điểm t^* chính là thời điểm đánh dấu sự mất tính cạnh tranh của công nghệ đang sử dụng. Có thể thấy rằng doanh nghiệp nào mà tiến hành đổi mới ở lân cận t^* thì doanh nghiệp đó không phải là doanh nghiệp có mức độ phát triển cao. Họ mới chỉ duy trì được sự tồn tại của họ mà thôi.

d) Hàm mục tiêu của đổi mới công nghệ. Đổi mới công nghệ theo hướng nào, đạt được những mục tiêu gì hay nói một cách khác việc xác định hàm mục tiêu cho đổi mới công nghệ là một việc làm đầu tiên, quan trọng của quá trình đổi mới. Nó quyết định tới sự thích hợp và hiệu quả của đổi mới. Hàm mục tiêu phải được xây dựng một cách thận trọng bằng phương pháp khoa học trên cơ sở phân tích đánh giá một cách chính xác điều kiện hoàn cảnh thực tế và phải phù hợp với kế hoạch và chính sách phát triển khác. Với một số các quốc gia ở Châu Phi, các công nghệ gây ô nhiễm và cần nhiều nguyên, nhiên vật liệu vẫn có thể được lựa chọn bởi vì tài nguyên thiên nhiên của họ tương đối dồi dào, các công nghệ này không đắt và quan điểm của họ cho rằng cái đối thì gần những vấn đề về môi trường thì xa, mặt khác họ cho rằng đối tượng phải chịu trách nhiệm về sự suy giảm chất lượng môi trường toàn cầu là các nước phát triển v.v... Nhưng chắc chắn các công nghệ đó không được lựa chọn để đổi mới ở các quốc gia phát triển vì hiệu quả thấp, sự hạn chế về tài nguyên thiên nhiên ở các nước này v.v... và đặc

biệt là áp lực của xã hội. Tuy nhiên như ta đã biết công nghệ có tính hai mặt, do đó hàm mục tiêu thực tế phải là một tổ hợp tối ưu về những tác động tích cực và tiêu cực khả dĩ mà đổi mới công nghệ có thể mang lại.

e) Sự thay thế trong đổi mới công nghệ: đổi mới công nghệ thực chất là một quá trình thay thế, tuân theo quy luật phủ định. Các công nghệ mới hơn do ưu việt hơn sẽ trở thành đối thủ cạnh tranh ngày càng mạnh và sẽ tiến tới thay thế hoàn toàn công nghệ cũ như được chỉ ra trên hình 5.1. Trong quá trình thay thế, do tốc độ đổi mới công nghệ ngày càng nhanh, sự phủ định có thể diễn ra theo nhiều cấp đồng thời, quá trình đó thường diễn ra theo một quy luật gọi là phủ định có trật tự. Tức là công nghệ cũ nhất luôn thu hẹp thị phần của mình, các công nghệ mới nhất luôn mở rộng thị phần của mình, còn các công nghệ trung gian một mặt vừa chiếm lấy thị phần của các công nghệ lạc hậu hơn nó đồng thời lại nhượng lại thị phần của mình cho các công nghệ hiện đại hơn. Ví dụ vào thập kỷ 1970 để sản xuất ra linh kiện điện tử có 3 loại công nghệ: Công nghệ sản xuất đèn điện tử, công nghệ sản xuất linh kiện bán dẫn và công nghệ sản xuất vi mạch. Sự tồn tại đồng thời của ba loại công nghệ này trong ngành sản xuất linh kiện điện tử là minh chứng rõ ràng nhất về sự thay thế và quy luật phủ định có trật tự.

g) Vai trò của xã hội trong đổi mới công nghệ: đổi mới công nghệ thành công thực sự có ý nghĩa khi và chỉ khi nó được thương mại hoá tức là được thị trường, xã hội chấp nhận. Xã hội chính là nơi tiếp nhận thành tựu của đổi mới công nghệ nhưng đồng thời cũng chính là nguồn cung cấp nguồn lực cho đổi mới công nghệ thành công. Mọi đổi mới công nghệ đều bắt nguồn từ những nhu cầu của xã hội hoặc phục vụ nhu cầu nào

đó của xã hội. Đổi mới công nghệ là một quá trình sáng tạo mà quá trình đó thường xuất phát từ các cá nhân không hài lòng với thực tại. Họ muốn chứng tỏ giá trị của mình trên cơ sở thừa nhận giá trị của tính độc lập suy nghĩ, có tư duy mạch lạc, khả năng đánh giá thông tin, kiên trì trong việc theo đuổi mục đích của mình và đặc biệt là quan tâm tới các vấn đề trí tuệ và nhận thức. Nhưng để các cá nhân đó có thể sáng tạo thành công thì cần phải có một môi trường sáng tạo với những đặc trưng sau:

- Cho phép người lao động làm việc trong lĩnh vực mà họ yêu thích;

- Khuyến khích, tạo điều kiện cho các mối quan hệ, tiếp xúc giữa các đồng nghiệp;

- Có thể giảm nhẹ sự rủi ro;

- Khoan dung với thất bại và không tuân theo các tập tục;

- Có chế độ đãi ngộ thích đáng;

- Về giáo dục cần có một nền giáo dục mang tính khoa học - không tuyệt đối hoá mà luôn luôn đặt ra các câu hỏi như tại sao, bản chất của sự kiện ở đâu và đặc biệt cần cảnh giác với sự chắc chắn bề ngoài.

3. 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. 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 phân cứng và đổi mới công nghệ phân mềm.

II. QUÁ TRÌNH ĐỔI MỚI CÔNG NGHỆ

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

Phân trên đã đề cập một số quan điểm, nhận thức về đổi mới công nghệ, qua đó chúng ta cũng có thể thấy được 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 nhằm tìm ra những tri thức mới. Các nhà 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 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 công nghiệp tư nhân và của các trường đại học, các phòng thí nghiệm của 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 phát minh 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. Trong chương II 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 lên 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 dài 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 là 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 lực rất lớn. Chính vì vậy cho 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 5-1 (đơn vị trong ngoặc tính bằng tỷ đô la).

Bảng 5-1.

Quy trình đơn giản/sản phẩm đơn giản 1970: 58% (87 tỉ USD) 1994: 8% (347 tỉ USD)	Quy trình đơn giản/sản phẩm phức tạp 1970: 0% 1994: 0%
Quy trình phức tạp/sản phẩm đơn giản 1970: 12% (35 tỉ USD) 1994: 25% (435 tỉ USD)	Quy trình phức tạp/sản phẩm phức tạp 1970: 31% (46 tỉ USD) 1994: 59% (1128 tỉ USD)

Bảng 5-1 cho thấy 1/4 thế kỷ trước đây 58% sản phẩm xuất khẩu hàng đầu của thế giới là những sản phẩm đơn giản được sản xuất bởi các quy trình đơn giản. Ngày nay một tỷ lệ tương tự (59%) 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 theo hướng 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 tác động rất lớn của công nghệ thông tin. Sự xuất hiện và phát triển nhanh chóng của công nghệ thông tin (Xem h.1.9) 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 không 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 ủ, 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 trùm 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 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.

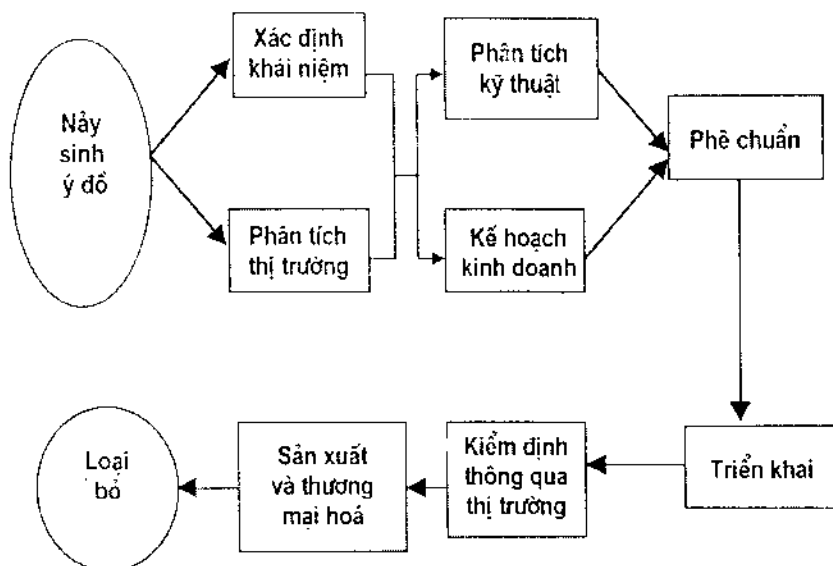
- *Marketing*: Đây là một loạt các hoạt động đảm bảo cho người tiêu dùng tiếp nhận công nghệ. Nó bao gồm việc đánh giá thị trường, chiến lược phân phối, thúc đẩy bán hàng và xác định thói quen, tập quán khách hàng.

- *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 khai thác công nghệ và phương pháp Marketing công nghệ trong thực tế.

- *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 mới của công nghệ, 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 5-2.



Hình 5-2. Các bước điển hình đổi mới công nghệ ở doanh nghiệp.

Hình 5-2 là một sơ đồ khối điển hình, các bước trong sơ đồ có thể minh hoạ như sau.

+ Nảy sinh ý đồ:

Ghi nhận nhu cầu; Tìm cách đáp ứng nhu cầu đó; Phân tích các giải pháp; Chọn giải pháp tốt nhất và tiêu chuẩn lựa chọn; Để đạt thực thi.

+ Xác định khái niệm:

Xác định khái niệm sản phẩm hay dịch vụ; Định mục tiêu kỹ thuật và ưu 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 (ma trận các điểm mạnh (S), yếu (W), cơ hội (O) và thách thức (T); 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 trong phòng thí nghiệm

+ Marketing: kiểm định trên thị trường

Chiến lược giới thiệu ra thị trường; Marketing các đổi mới; Xác định thời gian; 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 phát triển đã trải qua quá trình công nghiệp hoá thành công thì quá trình đổi mới công nghệ thường phải trải qua bước sau:

- 1) Nhập công nghệ để thoả mãn các nhu cầu tối thiểu;
- 2) Tổ chức cơ sở hạ tầng kinh tế ở mức tối thiểu để tiếp thu công nghệ nhập khẩu;
- 3) Tạo nguồn công nghệ từ nước ngoài thông qua lắp ráp sản phẩm (SKD - Semi Knock Down, CKD - Complete Knock Down, IKD - Incomplete Knock Down);
- 4) Phát triển công nghệ thông qua mua licence;
- 5) Thích nghi, cải tiến công nghệ nhập khẩu. Tiến hành đổi mới công nghệ nhờ R&D;
- 6) 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.

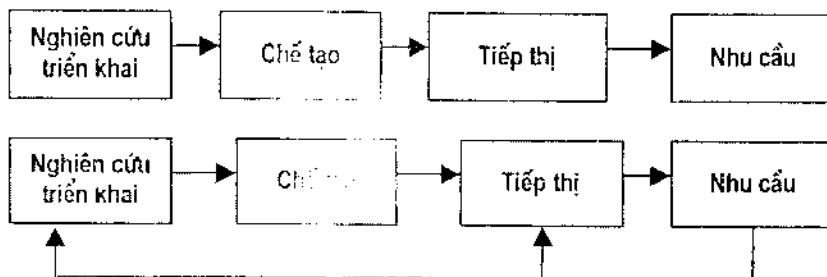
Trường phái thứ hai lại cho rằng đổi mới nói chung và đổi mới công nghệ nói riêng là kết quả của những hoạt động của các cá nhân thiên tài, họ nhấn mạnh vào tầm quan trọng của những khám phá bất ngờ. Thực ra sự tình cờ, bất ngờ rất hiếm khi xảy ra, các cá nhân có những đóng góp vào đổi mới phải là những 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. Hãy 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 1980. Mô hình tuyến tính đơn giản nhất có tên sức đẩy của khoa học (hình 5-3,a). 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 ADN v.v... 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- hình 5-3,b). 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.



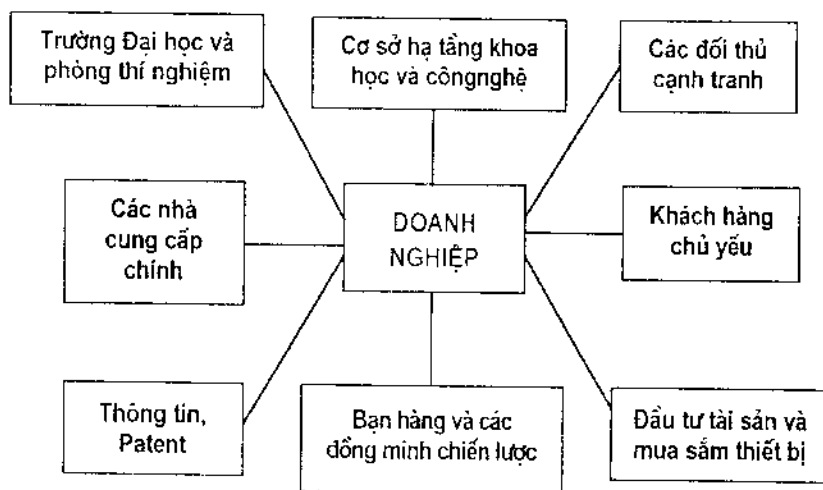
Hình 5-3. Các mô hình đổi mới công nghệ tuyến tính

b. Mô hình mạng lưới và liên kết trong hệ thống

Mô hình tuyến tính mới chỉ tập trung vào vai trò của những tác nhân kích thích đổi mới đầu tiên. Trong mô hình mạng lưới và liên kết trong hệ thống 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 khoa học thường thấy trong ngành dược còn mô hình sức kéo 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 theo mô hình mạng lưới liên kết trong hệ thống.



Hình 5-4. Mô hình đổi mới công nghệ mạng lưới và liên kết trong hệ thống

III. HIỆU QUẢ 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 Robert Solow (giải Nobel kinh tế 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:

1) Những phát hiện khoa học tạo cơ sở cho đổi mới công nghệ

2) Đổi mới công nghệ cơ bản và mạnh mẽ tạo ra các sản phẩm mới.

3) Các sản phẩm mới này tạo ra các thị trường mới và các ngành công nghiệp mới.

4) Các ngành công nghiệp mới tiếp tục đổi mới về sản phẩm và quá trình mở rộng thị trường.

5) 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.

6) Cung vượt quá cầu làm giảm lợi nhuận và tăng thất bại kinh doanh.

7) Hậu quả kinh tế rối loạn trong thị trường tài chính dẫn tới suy thoái.

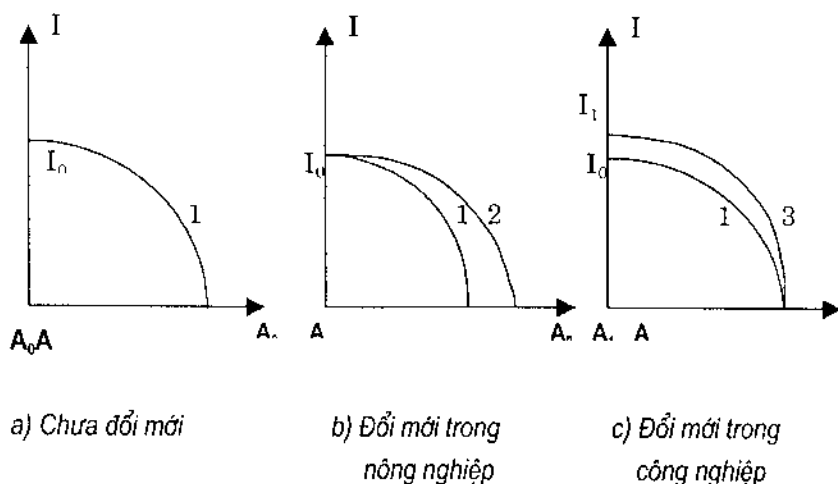
8) Khoa học mới và công nghệ mới dẫn đến tăng trưởng kinh tế mới.

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 5-5 dưới đây. (Trục tung thể hiện số lượng sản phẩm công nghiệp, I, trục hoành thể hiện số lượng sản phẩm nông nghiệp A)



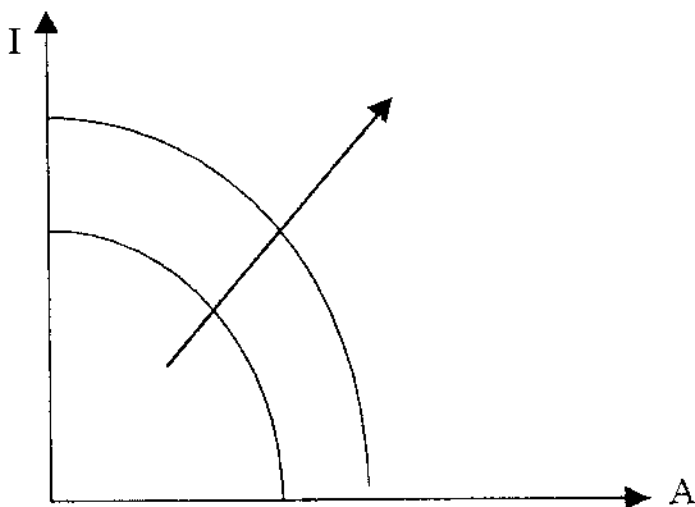
Hình 5-5. Tác động của đổi mới công nghệ trong các ngành kinh tế

Trường hợp nền kinh tế đó 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 trong thời kỳ vừa qua đã chứng minh cho điều đó. Từ khi mở cửa, xoá bỏ chế độ bao cấp, chính phủ 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 v.v... 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 5-6). 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.



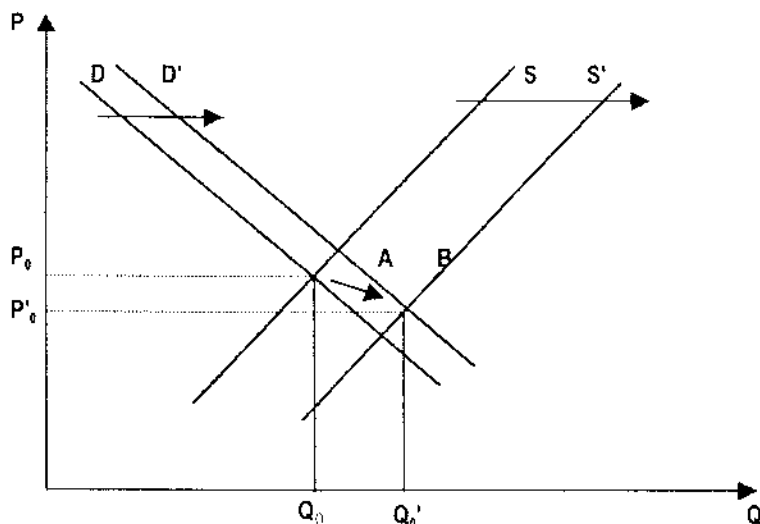
Hình 5-6. Minh họa tác động chung của đổi mới công nghệ đối với giới hạn sản xuất của xã hội

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 5-7, tại thời điểm khảo sát điểm cân bằng trên thị trường là điểm A (Q_0, P_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:

$$Q_0' > Q_0$$

$$P_0' < P_0$$

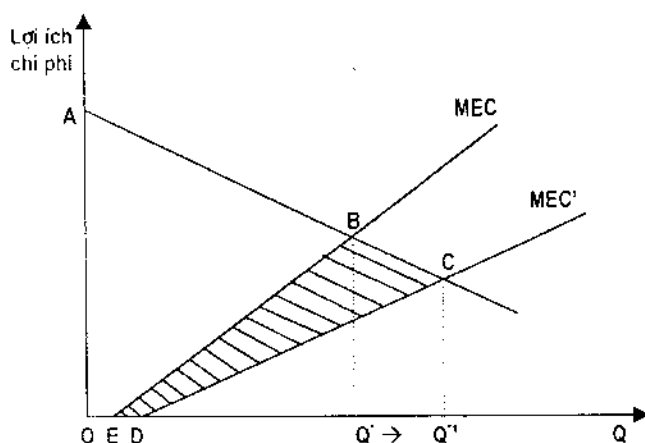


Hình 5-7. Minh họa lợi ích của người tiêu dùng do đổi mới công nghệ

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 trong chương 1: 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 5-8 đường ABC thể hiện lợi nhuận biên của việc sử dụng công nghệ tạo ra. Đường MEC thể hiện chi phí biên của xã hội cho những ngoại ứng tiêu cực của công nghệ tạo ra cho xã hội. Với mô hình

này thì phần gạch chéo trên hình 5-8 thể hiện lợi ích ròng xã hội do đổi mới 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 5-8. 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 (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. Đánh giá kết quả đổi mới công nghệ ở 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.

Dưới đây là một vài phương pháp đã được một số quốc gia sử dụng, và một phương pháp lượng hoá kết quả của đổi mới công nghệ ở doanh nghiệp.

a. Hiệu quả đổi mới công nghệ

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

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

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 đổi mới phần kỹ thuật

C_H - Chi phí đào tạo nhân lực cho kỹ thuật mới

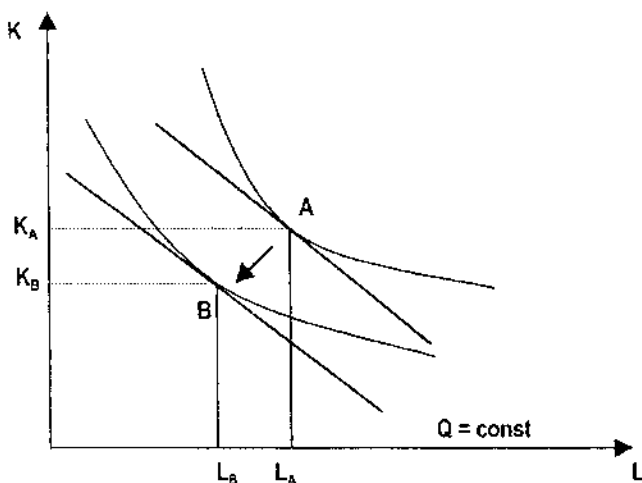
C_I - Chi phí cho thông tin, tư vấn, bí quyết

C_O - Chi phí cải tạo bộ máy quản lý.

Phương pháp này đơn giản, song chỉ đánh giá được tác động của đổi mới đối với 4 thành phần của công nghệ mà 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 5-7 chúng ta có $Q_0' > Q_0$ 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 họ 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 từ $P_0 \rightarrow P_0'$ ($P_0 > P_0'$) trên thị trường. Để hiểu rõ điều này, chúng ta xem xét đồ thị đường đẳng lượng trên hình 5-9.



Hình 5-9. Đổi mới công nghệ làm dịch chuyển đường đẳng lượng

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 đổi mới ở một thời điểm (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.

Trên hình 5-9, ta thấy điểm A ($L_A; K_A$) là trạng thái công nghệ thích hợp ở thời điểm chưa đổi mới. Sau đổi mới 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 giá vốn / giá lao động 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 5.9.

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

K: Đầu vào: Vốn

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:

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

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:

$$Q = T.L^{\alpha} K^{\beta} \quad (*)$$

Trong đó α là $(\Delta Q/Q) / (\Delta L/L)$ độ co giãn của sản lượng theo lao động khi giữ vốn không đổi.

β là $(\Delta Q/Q) / (\Delta K/K)$ 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 logarit tự nhiên của phương trình (*) ta có:

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

Lấy vi phân theo thời gian:

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

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:

$$\frac{\Delta Q}{Q} = \frac{\Delta T}{T} + \alpha \frac{\Delta L}{L} + \beta \frac{\Delta K}{K} \quad (***)$$

Trong phương trình này $\Delta Q/Q = r_Q$ là tỷ lệ tăng trưởng của sản lượng, $\Delta L/L = n_L$ là tỷ lệ tăng trưởng của lao động, $\Delta K/K = r_K$ là tỷ lệ tăng trưởng của vốn và $\frac{\Delta T}{T} = r = r_T$ 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 $\alpha=0,75$; $\beta=0,25$) thay vào phương trình trên ta được:

$$r_T = 5,0 - (0,75 \cdot 2 + 0,25 \cdot 12)$$

$$\Rightarrow r_T = 0,5$$

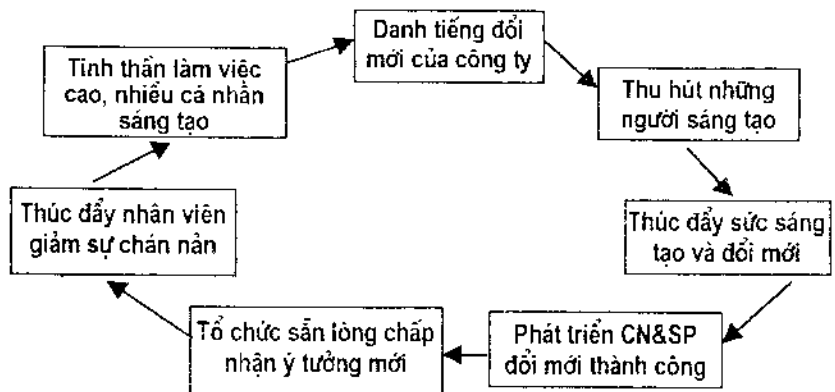
Như vậy trong ví dụ này đổi mới công nghệ đã đóng góp $(0,5/5) 100\% = 10\%$, trong tỷ lệ tăng trưởng kinh tế.

Các phương pháp đánh giá kết quả đổi mới công nghệ trên chỉ đề cập đến từng phần của đổi mới công nghệ. Đánh giá toàn diện một đổi mới công nghệ đòi hỏi phải tiến hành một đánh giá công nghệ.

IV. QUẢN LÝ ĐỔI MỚI CÔNG NGHỆ

1. Môi trường đổi mới

Môi trường đổi mới 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.



Hình 5.10. Vòng xoáy của đổi mới công nghệ.

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 dôi ra 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 5-10.

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 hô hào 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 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 thì 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

Tình 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 phải quyết tâm đổi mới công nghệ thông qua đầu tư phát triển công nghệ, điều đó sẽ khuyến khích khả năng sáng tạo của các 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 (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 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. Tính 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 cá nhân, đó có thể là xuất phát điểm của vòng đổi mới công nghệ.

Ở Mỹ nhiều công ty dành 10+15% quỹ thời gian của các nhân viên cho các dự án tự chọn và thực tế cho thấy hiệu quả của biện pháp này khá lớn đối với đổi mới công nghệ.

i. Khả năng thích nghi

Hệ thống công nghệ hoạt động trong mối tương tác với môi trường xung quanh do đó đổi mới công nghệ làm xáo trộn các hoạt động của các hệ thống có quan hệ với nó. Điều này đặc biệt thấy rõ đối với các doanh nghiệp. Để quá trình đổi mới công nghệ được diễn ra nhanh chóng và có hiệu quả thì các doanh nghiệp phải sẵn sàng chấp nhận thay đổi cách điều hành các hoạt động nội bộ của mình hay nói một cách khác là cần có khả năng tự điều chỉnh để thích nghi với những thay đổi. Điều đó được thể hiện thông qua hành vi của từng cá nhân trong quá trình đổi mới.

k. Kỹ 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.

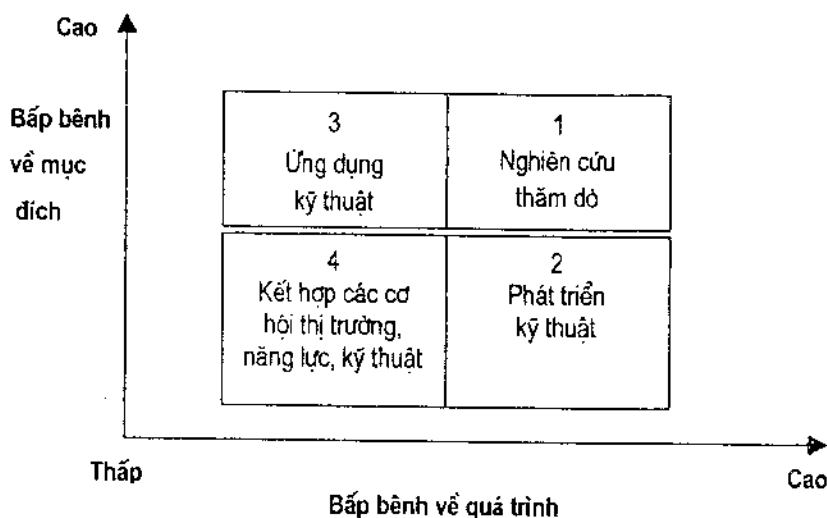
4. Quản lý bấp bênh trong đổi mới công nghệ

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 5-11) 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 có nhiều các quyết định của các nhà ra quyết định vẫn chứa đựng sự không chắc chắn.



Hình 5-11. Ma trận bốn góc của đổi mới công nghệ

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

Ô số 1: Thể hiện các hoạt động có tính bốn góc 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 của 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 có thể có 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 bấp bênh, 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 số 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 bấp bênh 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 có sẵn có điều chỉnh, cải tiến là ví dụ minh họa cho các hoạt động ở ô này.

Bản đồ về tính bất bình đẳng đã truyền đạt một cách đơn giản những thông điệp khá phức tạp, nó cho phép chúng ta có thể nhận diện nhiều tổ chức khác nhau trong lĩnh vực quản lý tính bất bình đẳng 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

lĩnh 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 cho công ty có thể quyết định đúng đắn việc dự án nào cần phát triển của 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 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 bênh, 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.

NỘI DUNG ÔN TẬP

1. Đổi mới công nghệ là gì? Những doanh nghiệp Việt Nam nào đã thực hiện đổi mới công nghệ theo định nghĩa của OECD.
2. Nêu cơ sở và vai trò của xã hội trong đổi mới công nghệ?
3. Trình bày các lợi ích của đổi mới công nghệ. Liên hệ ở nước ta về các lợi ích trên đối với doanh nghiệp và xã hội.
4. Trình bày mô hình tổng quát đổi mới công nghệ ở doanh nghiệp.
5. Nêu các phương pháp đánh giá kết quả đổi mới công nghệ. Nhận xét các phương pháp này.

Chương 6

NĂNG LỰC CÔNG NGHỆ

I. KHÁI NIỆM CHUNG VỀ NĂNG LỰC CÔNG NGHỆ

Khái niệm năng lực công nghệ đã xuất hiện vào cuối những năm 70 của thế kỷ 20, nó như một làn sóng mới trong quá trình nhận thức về con đường phát triển công nghệ ở các nước đang phát triển. Trước đó các công trình nghiên cứu tập trung chủ yếu vào lựa chọn kỹ thuật và nhập thiết bị kỹ thuật sau đó lựa chọn và nhập công nghệ. Hậu quả tiêu cực của nhận thức đó là sự trả giá quá đắt cho công nghệ mua do khả năng nhận biết, nắm vững và triển khai còn quá yếu, công nghệ được sử dụng không thích ứng với nguồn lực, điều kiện, nơi áp dụng và dẫn đến hiệu quả quá thấp.

Điều đó lý giải, do công nghệ là hàng hoá đặc biệt, có tính chất ẩn, độ bất định cao, để triển khai và làm chủ công nghệ nhập từ bên ngoài vào, bên nhận phải có trình độ nhận thức, năng lực để giải quyết các hoạt động tự lập, giải quyết sự cố một cách chủ động mà không hoàn toàn dựa vào bên bán.

Bên nhận cần có năng lực công nghệ nhất định, mặc dù năng lực công nghệ là vấn đề rất phức tạp. Trong nhiều năm qua, năng lực công nghệ đã được nhiều tổ chức, nhiều chuyên gia quan tâm và có nhiều công trình đã nghiên cứu về vấn đề

này. Nhưng để có được một khái niệm thống nhất và phương pháp đánh giá giống nhau thì thật là khó. Tuy nhiên, để tham khảo và từng bước hoàn chỉnh, chúng tôi giới thiệu một số nghiên cứu của một số chuyên gia và tổ chức quốc tế về năng lực công nghệ.

1. Một số quan niệm về năng lực công nghệ

Nhiều chuyên gia cho rằng vấn đề trước mắt không phải chỉ quan tâm đưa ra được một định nghĩa tổng quát, mà chính là phải tìm ra những nhân tố nào quyết định năng lực công nghệ.

a) Tổ chức phát triển công nghiệp của Liên hợp quốc (UNIDO) đã xác định các yếu tố để xây dựng năng lực công nghệ, bao gồm:

- + Khả năng đào tạo nhân lực
- + Khả năng tiến hành nghiên cứu cơ bản
- + Khả năng thử nghiệm các phương tiện kỹ thuật
- + Khả năng tiếp nhận và thích nghi các công nghệ
- + Khả năng cung cấp và xử lý thông tin.

b) Ngân hàng thế giới (WB) trong công trình nghiên cứu đã đề xuất phân chia năng lực công nghệ theo ba nhóm độc lập:

- + Năng lực sản xuất, bao gồm:
 - Quản lý sản xuất
 - Kỹ thuật sản xuất.
 - Bảo dưỡng, bảo quản tư liệu sản xuất
 - Tiếp thị sản phẩm

+ Năng lực đầu tư, bao gồm:

- Quản lý dự án
- Thực hiện dự án
- Năng lực mua sắm
- Đào tạo nhân lực

+ Năng lực đổi mới, bao gồm:

- Khả năng sáng tạo
- Khả năng tổ chức thực hiện đưa kỹ thuật mới

vào các hoạt động kinh tế.

c) M. Fransman, một chuyên gia trong công trình của mình đã nêu lên rằng, đối với thế giới thứ ba việc đánh giá năng lực công nghệ phải bao gồm các yếu tố sau:

+ Năng lực tìm kiếm các công nghệ để thay thế, lựa chọn công nghệ thích hợp đã nhập khẩu

+ Năng lực nắm vững công nghệ nhập khẩu và sử dụng có hiệu quả

+ Năng lực thích nghi công nghệ nhập khẩu với hoàn cảnh và điều kiện địa phương tiếp nhận

+ Năng lực cung cấp công nghệ đã có và năng lực đổi mới

+ Năng lực thể chế hoá việc tìm kiếm những đổi mới và những đột phá quan trọng nhờ phát triển các phương tiện nghiên cứu và triển khai trong nước

+ Tiến hành nghiên cứu cơ bản để tiếp tục nâng cấp công nghệ.

Qua các công trình trên chúng ta rút ra một điều, năng lực công nghệ là kết quả phức hợp của nhiều tác động tương tác. Nhưng cần làm rõ và đánh giá được hai yếu tố cơ bản của năng lực công nghệ là khả năng đồng hoá công nghệ nhập khẩu và năng lực nội sinh tạo ra công nghệ.

Năng lực đồng hoá công nghệ nhập khẩu

Khả năng năng lực đồng hoá công nghệ là nắm vững và thích nghi công nghệ nhập, tất nhiên phải theo bốn thành phần công nghệ.

Ví dụ:

+ Không thể làm chủ công nghệ nếu chỉ thụ động nhập phần kỹ thuật. Muốn đạt được điều này phải biết thích nghi và nâng cấp phần kỹ thuật với nỗ lực bản thân. Mặc dầu phần kỹ thuật có thể mua được trên thị trường quốc tế, song khó mua được loại hiện đại phù hợp và sao chép lại ở trong nước.

+ Phần con người cũng có thể nhập khẩu tạm thời, song kết quả có được năng lực công nghệ hay không còn phụ thuộc vào khả năng lĩnh hội ở trong nước.

+ Phần thông tin mà các nhà nhập khẩu có được không vượt quá những hướng dẫn thao tác đơn giản, hướng dẫn các hoạt động đơn giản. Những thông tin có giá trị, đặc biệt trong các lĩnh vực công nghệ cao không được bán hay chia sẻ với người nhập khẩu.

+ Phần tổ chức không dễ dàng dập khuôn như ở nước ngoài mà phải sửa đổi, điều chỉnh đáng kể để phù hợp với điều kiện hoàn cảnh trong nước.

Các ví dụ vừa nêu cho thấy nếu nhập khẩu công nghệ mà không đồng hoá được thì không thể nâng cao năng lực công nghệ.

Năng lực phát triển công nghệ nội sinh

Đây là khả năng tổng hợp trong nước để có thể thích nghi, cải tiến và sáng tạo công nghệ. Điều này có nghĩa là có khả năng:

- + Triển khai công nghệ đã biết ở một địa điểm nào đó
- + Cải tiến các công nghệ đã áp dụng
- + Sáng tạo công nghệ hoàn toàn mới

2. Định nghĩa năng lực công nghệ của S.Lall

Trong các công trình nghiên cứu về năng lực công nghệ chỉ có S.Lall đưa ra được định nghĩa mang tính tổng quát và phù hợp. Chúng tôi tiếp nhận định nghĩa này và trình bày ở đây:

"Năng lực công nghệ quốc gia (ngành, cơ sở) là khả năng triển khai những công nghệ đã có một cách có hiệu quả và đương đầu được với những thay đổi lớn về 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 sẵn có
- 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.

3. Các chỉ tiêu đánh giá năng lực công nghệ

Vấn đề cơ bản của phân tích và đánh giá năng lực công nghệ là chọn những chỉ tiêu nào phản ánh một cách đầy đủ năng lực công nghệ của một doanh nghiệp và những chỉ tiêu đó có thể đo lường được. Theo lý thuyết và thực tế rút ra một hệ thống các chỉ tiêu sau:

a. Năng lực vận hành

+ 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

b. Năng lực tiếp thu công nghệ từ bên ngoài

+ 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

c. Năng lực hỗ trợ cho tiếp thu công nghệ

- + 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

d. Năng lực đổi mới công nghệ

- + Năng lực thích nghi công nghệ được chuyển giao (có những thay đổi nhỏ 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

II. PHÂN TÍCH NĂNG LỰC CÔNG NGHỆ

Khi xác định ảnh hưởng của năng lực công nghệ đến công nghệ hay khi phân tích năng lực công nghệ người ta thường phân ra các cấp:

- Năng lực công nghệ cơ sở
- Năng lực công nghệ ngành
- Năng lực công nghệ quốc gia

Trong thực tế, cấp cơ sở được coi là quan trọng nhất, vì vậy xác định năng lực công nghệ cơ sở là chủ yếu. Từ năng lực công nghệ cơ sở tập hợp lại ta có năng lực công nghệ ngành và quốc gia.

1. Mục đích phân tích năng lực công nghệ

a. Phân tích năng lực công nghệ cấp ngành, cấp quốc gia để các nhà quản lý, các nhà lập chính sách hợp nhất việc xem xét các vấn đề công nghệ trong quá trình lập kế hoạch phát triển.

b. Bằng 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 các quốc gia khác trong khu vực, so với các nước trên thế giới từ đó trong kế hoạch phát triển có biện pháp và đối sách phù hợp.

Ví dụ:

- Tăng cường các pha của chuỗi phát triển của 4 thành phần công nghệ

- Tăng cường tác nhân thúc đẩy 4 thành phần công nghệ
- Nâng cao hiệu quả tương tác giữa các tác nhân thúc đẩy và các pha của chuỗi phát triển
- Đảm bảo mối liên kết cần thiết giữa các tác nhân thúc đẩy và các đơn vị sản xuất
- Quản lý nguồn lực tự nhiên một cách có hiệu quả, đảm bảo môi trường bền vững
- Nâng cấp kỹ năng của nguồn nhân lực
- Chủ động thay đổi cơ cấu trong các ngành sản xuất

c. Xác định được trạng thái công nghệ của cơ sở, chủ yếu về trình độ công nghệ và năng lực nội sinh để định hướng hoạt động.

2. Các bước cơ bản phân tích 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: quặng, 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 tác động của các yếu tố thúc đẩy 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. Phân tích năng lực công nghệ cơ sở

Khi phân tích năng lực công nghệ của một ngành hay 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 năng lực công nghệ của một doanh nghiệp, một công ty càng không thể tách rời hai bộ phận đó. Tuy nhiên, ở phạm vi một doanh nghiệp năng lực nội sinh không thể dùng các chỉ tiêu như với ngành hay quốc gia để đánh giá. Một số chuyên gia nêu lên rằng ở cơ sở năng lực nội sinh được đánh giá thông qua các chỉ tiêu để tạo ra các thành phần công nghệ.

Đáng tiếc khi phân tích năng lực công nghệ cơ sở định lượng thì lại chưa có phương pháp nào tổng hợp mà chỉ xác định riêng lẻ.

Theo Atlas công nghệ chỉ xét theo trình độ công nghệ để tính hàm hệ số đóng góp, còn phần năng lực phát triển công nghệ nội sinh thì lại xét riêng lẻ trình bày theo 4 năng lực như đã trình bày (năng lực vận hành, năng lực tiếp thu công nghệ, năng lực hỗ trợ tiếp thu công nghệ và năng lực đổi mới).

a. 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 cơ sở đó cao hay thấp. Theo lý thuyết ta có công thức:

$$GT_{cn} = \lambda \cdot \tau \cdot M$$

hay $GT_{VA} = \lambda \cdot \tau \cdot VA$

Trong đó:

GT_{cn} : Giá trị tạo được do công nghệ

λ : Hệ số môi trường công nghệ quốc gia ($\lambda < 1$)

M : Giá trị sản lượng

VA : Giá trị gia tăng

τ : Hàm hệ số đóng góp của công nghệ hay hàm hệ số đóng góp của các thành phần công nghệ

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

Trong đó: T : Hệ số đóng góp của phần kỹ thuật

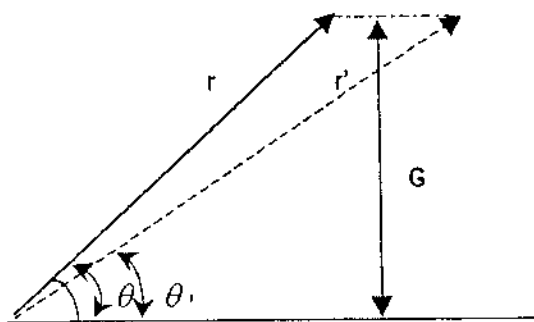
H : Hệ số đóng góp của phần con người

I : Hệ số đóng góp của phần thông tin

O : Hệ số đóng góp của phần tổ chức

$\beta_t, \beta_h, \beta_i, \beta_o$: là cường độ đóng góp của các thành phần công nghệ tương ứng.

Theo quan điểm công nghệ, hai doanh nghiệp có cùng mức hàm lượng chất xám, doanh nghiệp nào tạo ra giá trị gia tăng lớn hơn sẽ có năng lực công nghệ cao hơn. Tuy nhiên, nếu một doanh nghiệp sản xuất một lượng giá trị gia tăng lớn với hàm lượng chất xám thấp, năng lực công nghệ sẽ không bằng doanh nghiệp sản xuất lượng giá trị gia tăng ít hơn nhưng có τ cao hơn, vì so sánh giá trị đóng góp công nghệ chung sẽ thấp hơn. Điều này có thể giải thích trên đồ thị tọa độ cực (r, θ) với $r = VA$, $\theta = \arcsin(\tau)$, khi các doanh nghiệp ở cùng địa phương có thể loại bỏ λ , trục tung biểu thị giá trị đóng góp của công nghệ. Để tạo giá trị đóng góp công nghệ G , doanh nghiệp có hệ số đóng góp nhỏ hơn (θ') sẽ phải sản xuất lượng VA lớn hơn ($r' > r$).



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.

Để xác định giá trị hàm hệ số đóng góp của công nghệ chúng ta có thể tiến hành theo 5 bước:

Bước 1: Lập bảng thang giá trị cho độ phức tạp (hay độ nâng cao) và thủ tục cho điểm 4 thành phần công nghệ (Bảng 6-1).

Bảng thang điểm được cho từ 1 đến 9 theo cấp độ phức tạp (hay độ nâng cao từ thấp đến cao). Sự chồng lấn giữa hai cấp liên tiếp chỉ ra rằng trong thực tiễn, ranh giới rõ ràng giữa hai cấp kế nhau là không thực hiện được. Thủ tục cho điểm được áp dụng cho các phương tiện chuyển đổi như sau:

+ Kiểm tra chất lượng 4 thành phần công nghệ và các thông tin phù hợp

+ Trên cơ sở kiểm tra chất lượng, xác định tất cả các đề mục chính của 4 thành phần công nghệ của phương tiện chuyển đổi.

Ví dụ: Trong nhà máy liên hợp gang thép

- Phần kỹ thuật: xưởng liên kết, xưởng luyện cốc, lò cao, lò luyện thép, xưởng đúc, xưởng cán thép.

- Phần con người: Công nhân, đốc công, cán bộ quản lý, cán bộ nghiên cứu và triển khai.

- Riêng phần tổ chức và thông tin được đánh giá chỉ ở cấp công ty

+ Với mỗi thành phần công nghệ sẽ chọn độ phức tạp với giới hạn dưới và giới hạn trên.

Bảng 6-1

Phần kỹ thuật	Phần con người	Phần thông tin	Phần tổ chức	Điểm
Thủ công	Vận hành	Thông tin báo hiệu	Đứng được	1.2.3
Cơ động lực	Lắp ráp *	Thông tin mô tả	Đứng vững	2.3.4
Vận năng	Sửa chữa	Thông tin để lắp ráp	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	5.6.7
Máy tính hóa	Cải tiến	Thông tin để mở rộng	Nhìn xa	6.7.8
Tích hợp	Đổi mới	Thông tin để đánh giá	Dẫn đầu	7.8.9

Bước 2: Đánh giá trình độ hiện đại

Từ bước 1 khi đã xác định được giới hạn trên và giới hạn dưới độ phức tạp (độ nâng cao) của 4 thành phần công nghệ, thì vị trí của mỗi thành phần nằm trong khoảng các giới hạn này phụ thuộc vào trình độ hiện đại của nó. Việc xác định trình độ hiện đại của một thành phần công nghệ liên quan tới đặc trưng kỹ thuật và tính năng của phương tiện đang xét và những phương tiện tương ứng được coi là tốt nhất trên thế giới.

Bước 3: Từ các giá trị đã thu được ở trên, chúng ta có thể tính toán hệ số đóng góp từng thành phần công nghệ ứng với từng công đoạn biến đổi.

$$T_i = \frac{1}{9} \left[T_d^i + P_i \left(\frac{T_i - T_d^i}{10} \right) \right]; H_j = \frac{1}{9} \left[H_d^j + C_j \left(\frac{H_j - H_d^j}{10} \right) \right]$$

$$I_k = \frac{1}{9} \left[I_d^k + A_k \left(\frac{I_k - I_d^k}{10} \right) \right]; O_l = \frac{1}{9} \left[O_d^l + E_l \left(\frac{H_l - H_d^l}{10} \right) \right]$$

Trong các công thức trên chỉ số t là giá trị trên, chỉ số d là giá trị dưới.

Trong mỗi công đoạn, mỗi thành phần công nghệ có một trọng số (ω). Từ đó ta có thể xác định được giá trị của T, H, I, O,

$$T = \sum_{i=1}^m T_i \cdot \omega_i$$

Trong đó: i: Công đoạn thứ i

M: Tổng số công đoạn

ω_i : Trọng số của phần kỹ thuật ứng với công đoạn i

$$H = \sum_{j=1}^m H_j \cdot \omega_j$$

Trong đó: j: Công đoạn thứ j

ω_j : Trọng số của phần con người ứng với công đoạn j

$$I = \sum_{k=1}^m I_k \cdot \omega_k$$

$$O = \sum_{l=1}^m O_l \cdot \omega_l$$

ω_k : trọng số của phần thông tin ứng với công đoạn thứ k

ω_l : trọng số phần tổ chức ứng với công đoạn thứ l

Bước 4: đánh giá cường độ đóng góp của các thành phần công nghệ ($\beta_o, \beta_n, \beta_v, \beta_e$)

Theo Atlas công nghệ có thể sử dụng ma trận so sánh từng cặp.

Căn cứ vào bảng 2-1 (trang 101) từng cặp các thành phần công nghệ được so sánh với nhau, giá trị từng cặp so sánh sắp xếp lại ta sẽ có ma trận vuông 4x4. Tất nhiên phải thoả mãn điều kiện sau để đảm bảo tính nhất quán:

$$r_{ij} = 1 \text{ với mọi } i = j$$

$$r_{ij} = \frac{1}{r_{ji}}$$

Có thể thấy rằng việc phân tích giá trị riêng của ma trận này sẽ duy trì thứ tự ưu tiên của các giá trị β đang so sánh. Nghĩa là cái này quan trọng hơn cái kia thì véc tơ thành phần riêng của nó sẽ lớn hơn. Vì vậy trọng số cần thiết của tầm quan trọng đối với từng giá trị β sẽ có được nhờ tính véc tơ riêng đã được chuẩn hoá.

Bước 5: Tính toán giá trị hàm hệ số đóng góp của công nghệ

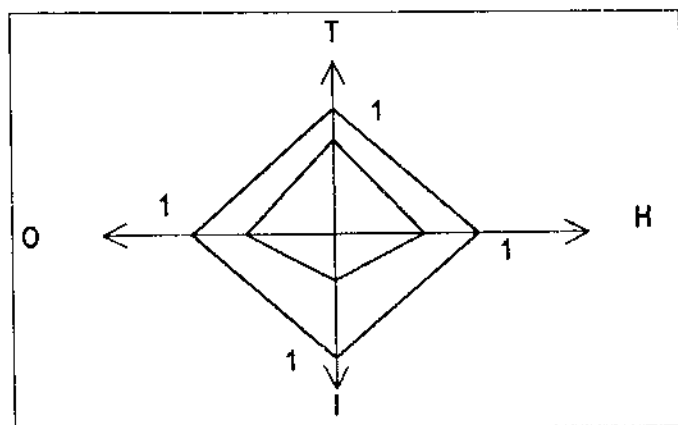
Sử dụng các giá trị xác định được qua các bước (1-2-3-4).

Ta được giá trị hàm hệ số đóng góp của công nghệ (τ) theo công thức:

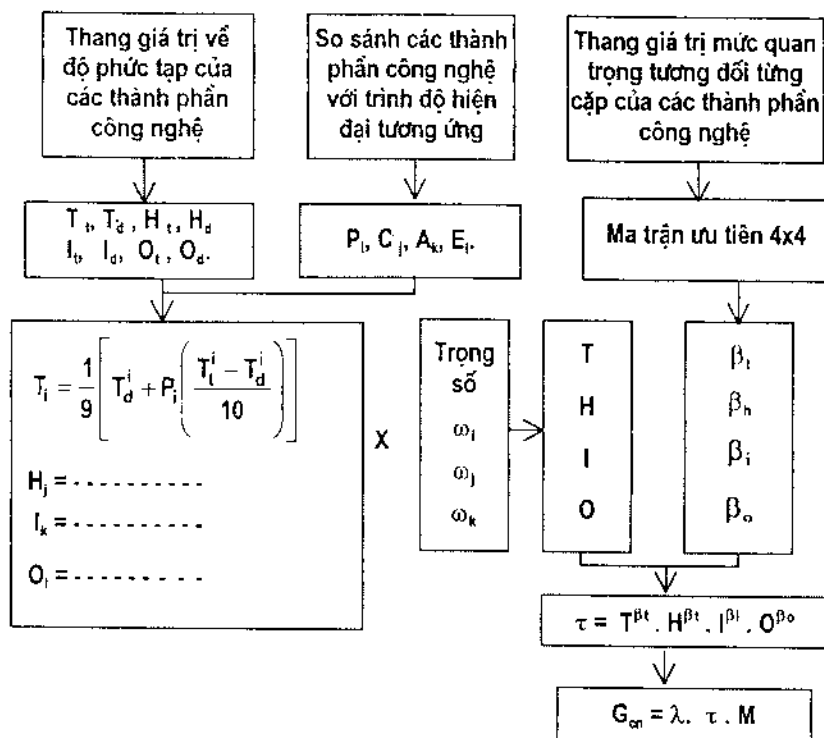
$$\tau = T^{\beta_t} \cdot H^{\beta_h} \cdot I^{\beta_i} \cdot O^{\beta_o}$$

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 τ 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 chuyển đổi vào kết quả đầu ra của doanh nghiệp. Nói cách khác τ 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 τ , nhưng sản phẩm đầu ra thấp hơn.

Từ các số liệu T, H, I, O hay $T^{\beta_t} \cdot H^{\beta_h} \cdot I^{\beta_i} \cdot O^{\beta_o}$ ta có thể vẽ đồ thị để biểu diễn hiện trạng công nghệ. Ví dụ:



Hình 6.1. Biểu diễn 4 thành phần công nghệ



Hình 6.2. Sơ đồ khối tính giá trị đóng góp của công nghệ

Từ các bước trong quá trình mô tả, tính toán ở trên, chúng ta có thể lập sơ đồ quá trình xác định giá trị hàm hệ số đóng góp của công nghệ như trên hình 6.2.

b. 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 bộ môn 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,

$$GT_{cn} = \lambda \cdot \tau \cdot C \cdot M$$

$$\text{hay } GT_{VA} = \lambda \cdot \tau \cdot C \cdot VA$$

τ : hệ số đóng góp của công nghệ

$$\tau = T^{\beta_1} \cdot H^{\beta_2} \cdot I^{\beta_3} \cdot O^{\beta_4}$$

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

Cách xác định τ 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 C_1
- Năng lực tiếp thu công nghệ, ký hiệu C_2
- Năng lực hỗ trợ tiếp thu công nghệ, ký hiệu C_3
- Năng lực đổi mới, ký hiệu C_4

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 C_1 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 xuất..... C_{vh2}

+ Năng lực bảo quản, bảo dưỡng..... C_{vh3}

+ Năng lực khắc phục sự cố..... C_{vh4}

Ta sẽ tính được C_1 theo công thức:

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

n: số thành phần đã chọn (ở đây là 4)

5: điểm cho tối đa ứng với mỗi thành phần

Tương tự ta có thể xác định được C_2, C_3, C_4 . Hệ số đóng góp của năng lực nội sinh được xác định theo công thức:

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

C có giá trị từ 0 đến 1.

III. 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 nhưng 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 cần 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 thành 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 (hệ số môi trường quốc gia) 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 tích cực 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 triển khai 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 tương tự.

+ 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 để 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 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.

NỘI DUNG ÔN TẬP

1. Năng lực công nghệ là gì? Nêu các thành phần năng lực công nghệ của cơ sở.

2. Trình bày các bước cơ bản phân tích năng lực công nghệ.

3. Trình bày một cách tổng quát phương pháp phân tích định lượng năng lực công nghệ cơ sở. Ý nghĩa của phương pháp này trong thực tế?

4. Nêu một số biện pháp nâng cao năng lực công nghệ.

Chương 7

CHUYỂN GIAO CÔNG NGHỆ

I. KHÁI NIỆM CHUNG

1. Chuyển giao công nghệ là gì?

a. 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 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 / ND-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.

b. Đối tượng chuyển giao công nghệ

Các đối tượng chuyển giao công nghệ bao gồm:

1) 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.

2) 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.

3) Các giải pháp hợp lý hoá sản xuất, đổi mới công nghệ.

4) Các hình thức dịch vụ kỹ thuật hỗ trợ chuyển giao công nghệ như:

a) Hỗ trợ lựa chọn công nghệ, hướng dẫn lắp đặt thiết bị, vận hành thử dây chuyền...

b) Tư vấn quản lý công nghệ, quản lý kinh doanh, hướng dẫn thực hiện quy trình công nghệ được chuyển giao;

c) Đào tạo, huấn luyện, nâng cao trình độ chuyên môn và quản lý để nắm vững công nghệ được chuyển giao.

5) Máy, thiết bị, phương tiện kỹ thuật kèm theo 1 hoặc một số trong 4 đối tượng nêu trên.

c. Hợp đồng chuyển giao công nghệ

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

+ *Hợp đồng CGCN có thể bao gồm các nội dung chủ yếu sau đây:*

1. Đối tượng hợp đồng, tên, nội dung, đặc điểm công nghệ, nội dung công nghệ, kết quả áp dụng công nghệ;
2. Chất lượng công nghệ, nội dung và thời hạn bảo hành công nghệ;
3. Địa điểm, thời hạn và tiến độ chuyển giao công nghệ;
4. Phạm vi, mức độ giữ bí mật công nghệ;
5. Giá của công nghệ và phương thức thanh toán;
6. Trách nhiệm của Hai bên về bảo hộ công nghệ;
7. Cam kết về đào tạo liên quan đến công nghệ được chuyển giao;
8. Nghĩa vụ về hợp tác và thông tin của các bên;
9. Điều kiện sửa đổi và huỷ bỏ hợp đồng;
10. Trách nhiệm do vi phạm hợp đồng và thủ tục giải quyết tranh chấp.

+ *Các nội dung khác trong hợp đồng:*

1. 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.

2. Nghĩa vụ giữ bí mật thông tin công nghệ được chuyển giao của bên nhận công nghệ;

3. Bảo đảm công nghệ được chuyển giao không bị quyền của người thứ ba hạn chế trong phạm vi lãnh thổ Việt Nam;

4. Quyền phát triển công nghệ được chuyển giao của bên nhận công nghệ;

5. Thời hạn hợp đồng chuyển giao công nghệ.

+ *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).*

+ *Những điều khoản không được đưa vào hợp đồng:*

1. 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.

2. 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.

3. 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.

4. 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.

5. 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.

6. 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.

7. Ngăn cấm Bên nhận tiếp tục sử dụng công nghệ đã được chuyển giao sau khi hết hạn hợp đồng.

2. Phân loại chuyển giao công nghệ

Có nhiều cách phân loại CGCN, dưới đây là một số cách phân loại thường gặp.

a. 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 công ty, 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).

b. Theo loại hình công nghệ chuyển giao

+ *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 để dự đoán sự hoạt động của sản phẩm; các công cụ CAD; các nhu cầu của khách hàng; thông tin khác (back-up) như: các số liệu để thiết kế sản phẩm (các bảng số liệu kỹ thuật và các chức năng); các tiêu chuẩn kỹ thuật, các phương tiện đo lường, các tiêu chuẩn thực hành quốc gia, quốc tế, thông tin về các thông số thiết kế như: thông số thiết kế, bản vẽ 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 v.v..

+ *Chuyển giao công nghệ quá trình* (công nghệ để chế tạo sản phẩm đã được thiết kế):

- Công nghệ quá trình có thể coi 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.

c. 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

+ *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 NC → TK → SD → 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).

+ *Chuyển giao theo chiều ngang:*

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

Chu trình của công nghệ	Công nghệ chưa có ở thị trường	Công nghệ đã có ở thị trường
Nghiên cứu		
Triển khai		
Sản xuất thử	↓ Dọc	↓ Dọc
Sản xuất hàng loạt		↕ Ngang
Phổ biến trên thị trường		

Hình 7-1. Phân biệt chuyển giao công nghệ dọc và ngang

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 có hầu hết các nước phát triển. Dựa vào công nghệ để công nghiệp hoá, các nước có thể tự tạo ra công nghệ trong nước hay hoàn toàn mua của nước ngoài. Ngày nay hầu 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.

a. Công nghệ nội sinh

+ 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.

+ 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.

+ 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.

b. Công nghệ ngoại sinh

+ *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.

+ *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 tạo ra công nghệ.

- + 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 ngày nay thường có sự kiểm soát của nhà nước.

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

c. 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 mở rộng hợp tác, khuyến khích thương mại tạo thuận lợi cho mua bán, kể 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.

d. 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....

e. 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.

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:

1. 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.

2. 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.

3. Những công nghệ không đem lại hiệu quả kỹ thuật, kinh tế hoặc xã hội.

4. Công nghệ phục vụ lĩnh vực an ninh, quốc phòng khi chưa được cơ quan có thẩm quyền cho phép.

II. QUÁ TRÌNH CHUYỂN GIAO CÔNG NGHỆ

1. Các mối liên kết trong CGCN

Để có một công nghệ (đặc biệt đối với công nghệ từ nước ngoài) bên Nhận công nghệ thường phải thông qua các môi giới trung gian để tìm kiếm công nghệ. Kinh nghiệm cho thấy các mối liên kết này có ảnh hưởng đến kết quả của chuyển giao công nghệ.

a. Các mối liên kết trực tiếp

- + Thông qua các công ty xuyên quốc gia;
- + Thông qua mua licence công nghệ;
- + Thông qua các công ty tư vấn về công nghệ và CGCN;
- + Thông qua các chuyên gia nước ngoài đang hoạt động tại địa phương, hay các cán bộ kỹ thuật thực tập, các lưu học sinh du học ở các nước phát triển trở về.

Những mối liên kết này tạo cơ hội cho bên mua có thể tiếp cận với những người chủ thực sự của công nghệ, do đó cơ hội thành công cao hơn.

b. Các mối liên hệ gián tiếp

- + Thông qua đại lý bán máy, thiết bị ở địa phương;
- + Thông qua các hội nghị, hội thảo quốc tế;
- + Thông qua các hội chợ, triển lãm thương mại
- + Thông qua các ấn phẩm (quảng cáo trên các báo, tạp chí, sách chuyên môn).

Những mối liên kết này thường khó tạo cơ hội để bên Nhận có thể tiếp xúc trực tiếp với chủ thực sự của công nghệ.

2. Cơ chế chuyển giao công nghệ

a. 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, giám sát, 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 qui 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.

b. 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 12/1988. Pháp lệnh này hết hiệu lực từ ngày 1 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 1 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 NĐ-CP quy định chi tiết về chuyển giao công nghệ;

- Nghị định 16/2000 NĐ-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 về 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.

3. Trình tự tiến hành 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 (sơ đồ hình 7-2).

a. 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.

1) Nội dung của lập dự án nhập công nghệ có thể 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 vật 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:

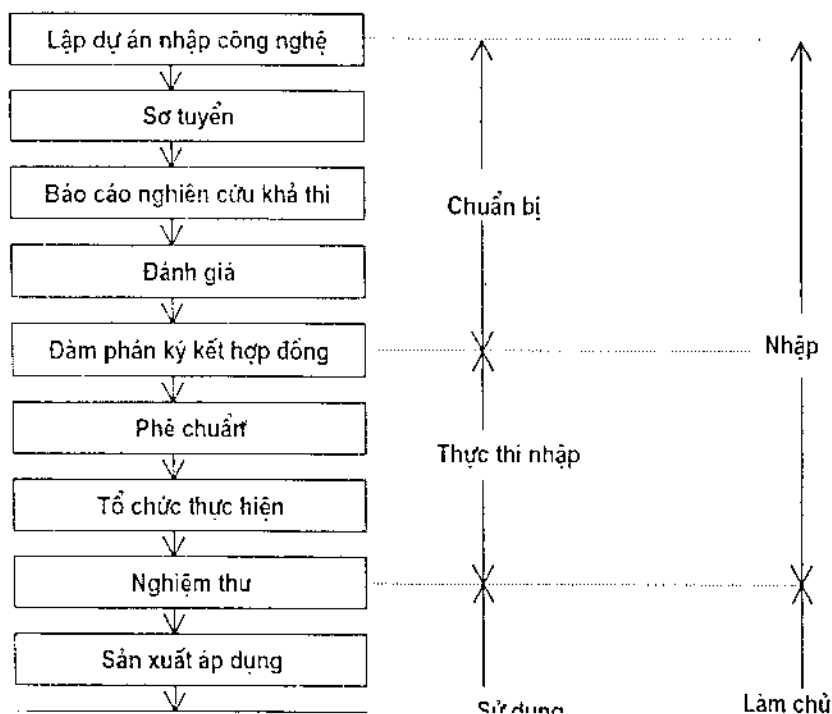
- Hiện trạng công nghệ liên quan trên Thế giới;

- 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.



Hình 7.2. Trình tự nhập công nghệ trong chuyển giao công nghệ

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.

2) 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 các 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

b. 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.

1) 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 thứ bảy của Bộ luật dân sự (hoặc nghị định 45/1998 ND-CP điều 11).

Để đàm phán có kết quả, cần: Tổ chức tốt đoàn đàm phán, thường phải 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 thoả 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.

Trong trường hợp không được phê chuẩn, việc nhập vẫn tiến hành, nhưng không được coi là chuyển giao công nghệ chính thức.

2) 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..

c. Giai đoạn sử dụng

Giai đoạn sử dụng bao gồm: Nghiệm thu và sử dụng; Cải tiến, nâng cao công nghệ nhập.

1) 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.

2) 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 / tiếp thu, cải tiến:

	Ngành cơ điện	Ngành sợi hoá học	Ngành luyện kim	Ngành ô tô
Năm 71-75	1/5,9	1/8,1	1/1,1	1/20,3

III. 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 CGCN 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 Singapor, chỉ trong khoảng 20 năm đã 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, các 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, kết quả CGCN mang tính 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, cùng hệ thống hỗ trợ...) 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 tỉ 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 3%; 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 tỉ; năm 2000 đã là 2 tỉ 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 về 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 nay 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 ĐMCN 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.

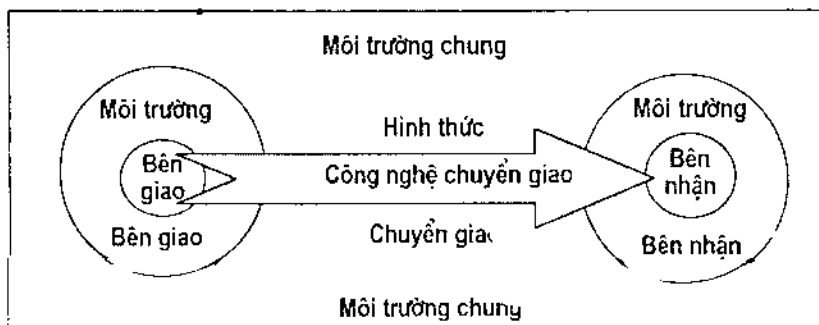
+ Để chuyển giao công nghệ phải có những điều kiện tối thiểu như những điều kiện về nghiên cứu - triển khai, đó là nguồn lực về tài chính, nguồn nhân lực đủ trình độ và xây dựng được các mối liên kết cần thiết.

+ 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 CCN bị coi là chưa hoàn thành.

b. Về thực hành

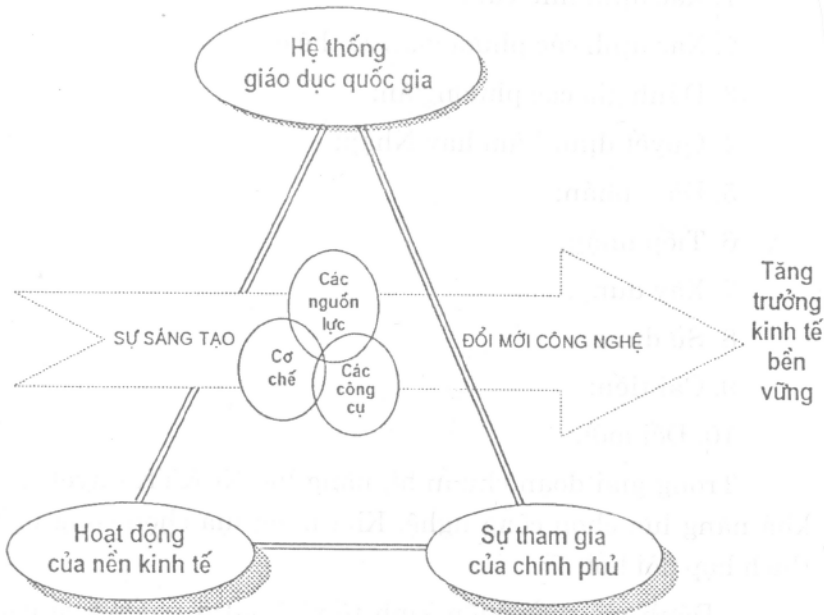
1) Bất kỳ một chuyển giao công nghệ nào cũng liên quan đến bảy yếu tố:

- 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 7.3. Môi trường chuyển giao công nghệ

2. 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 7-4).



Hình 7.4. 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.

3) 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 nhận và khoảng cách công nghệ giữa bên Giao và bên Nhận. Tổng kết thực tế chuyển giao cho nhận xét sơ bộ về ảnh hưởng của khoảng cách công nghệ giữa Bên giao và Bên nhận đến kết quả của chuyển giao như trong hình 7-5.

Năng lực công nghệ bên nhận	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 chuyển giao công nghệ có thể thành công
		Khoảng cách rất lớn	Trung bình	Khoảng cách nhỏ

Hình 7.5. Ảnh hưởng khoảng cách công nghệ giữa bên giao và bên nhận trong CGCN

4) Về công nghệ nên chuyển giao đồng bộ cả công nghệ sản phẩm và công nghệ quá trình.

NỘI DUNG ÔN TẬP

1. Chuyển giao công nghệ là gì? Nêu các phạm trù chuyển giao công nghệ.

2. Trình bày các yêu cầu đối với công nghệ trong chuyển giao công nghệ. Liên hệ với Việt Nam trong thời gian qua.

3. Trình bày các nguyên nhân xuất hiện chuyển giao công nghệ.

4. Phân tích ưu, nhược điểm của chuyển giao công nghệ theo chiều dọc và chiều ngang. Nhận xét về các công nghệ được chuyển giao ở Việt Nam theo hai hình thái trên.

4. Cơ chế chuyển giao công nghệ là gì? Việt Nam đã làm gì để xây dựng một cơ chế chuyển giao công nghệ quốc tế thuận lợi.

5. Phân tích các nguyên nhân gây khó khăn cho các nước đang phát triển trong chuyển giao công nghệ quốc tế. Những yếu tố nào sẽ đảm bảo sự thành công cho các nước đang phát triển.

6. Trình bày vai trò và ưu, nhược điểm của công nghệ nội sinh và công nghệ ngoại sinh trong quá trình công nghiệp hoá, hiện đại hoá ở Việt Nam.

Chương 8

QUẢN LÝ NHÀ NƯỚC VỀ CÔNG NGHỆ

I. KHÁI NIỆM CHUNG

1. Vai trò, chức năng của Nhà nước trong quản lý khoa học - công nghệ

a. Vai trò, chức năng của Nhà nước

Lý thuyết và thực tế về vai trò của Nhà nước trong quản lý phát triển các quốc gia trên Thế giới trong lịch sử đã trải qua nhiều thay đổi. Có thể thấy điều này thông qua những học thuyết kinh tế nổi tiếng như: học thuyết "Bàn tay vô hình" của A. Smith; học thuyết "Điều chỉnh kinh tế vĩ mô" của Keynes; học thuyết "Kinh tế hỗn hợp" của P. Samuelson v.v., cũng như các chế độ chính trị - xã hội khác nhau: phong kiến, tư bản và xã hội chủ nghĩa.

Ngày nay xu hướng chung trên thế giới là người ta ngày càng coi trọng sự tác động quản lý của Nhà nước lẫn sự tác động của thị trường vào nền kinh tế.

Nhà nước thông qua cơ chế, luật pháp, các chính sách và các giải pháp để tạo điều kiện cho đất nước có sự phát triển, ổn định, bền vững.

b. Vai trò và chức năng của Nhà nước trong quản lý khoa học và công nghệ

Vai trò của Nhà nước trong quản lý KH&CN tương tự như trong quản lý KT-XH nói chung.

Nhà nước có ba chức năng chính trong quản lý KH&CN, đó là chức năng Định hướng, tổ chức; chức năng Thúc đẩy, kích thích; và chức năng Hành chính, điều chỉnh.

Tuỳ thuộc mục tiêu Chiến lược, mục tiêu Ngắn hạn, hay giải quyết những vấn đề cấp bách, Nhà nước có thể thực hiện các hoạt động như sau:

+ Chức năng *Định hướng, tổ chức*: Đảm bảo để KH&CN là cơ sở phát triển KT-XH, An ninh, quốc phòng, thông qua: Hoạch định chiến lược; Thiết lập ưu tiên quốc gia về công nghệ; Xây dựng hệ thống giáo dục quốc gia hướng về Khoa học - công nghệ; Tổ chức đào tạo nhân lực KH&CN, hay cứu vãn về tài chính cho các dự án hay tổ chức NC&TK v.v...

+ Chức năng *Thúc đẩy, kích thích*: Đảm bảo sự phát triển ổn định và liên tục của Khoa học cơ bản, Khoa học ứng dụng và Phát triển công nghệ, thông qua: Xây dựng cơ sở hạ tầng kinh tế, Đầu tư xây dựng và phát triển năng lực công nghệ, sử dụng hiệu quả các nguồn lực sẵn có; Xây dựng và phát triển thị trường công nghệ, thúc đẩy chuyển giao công nghệ quốc tế và trong nước và xây dựng các dự án công nghệ chiến lược.v.v...

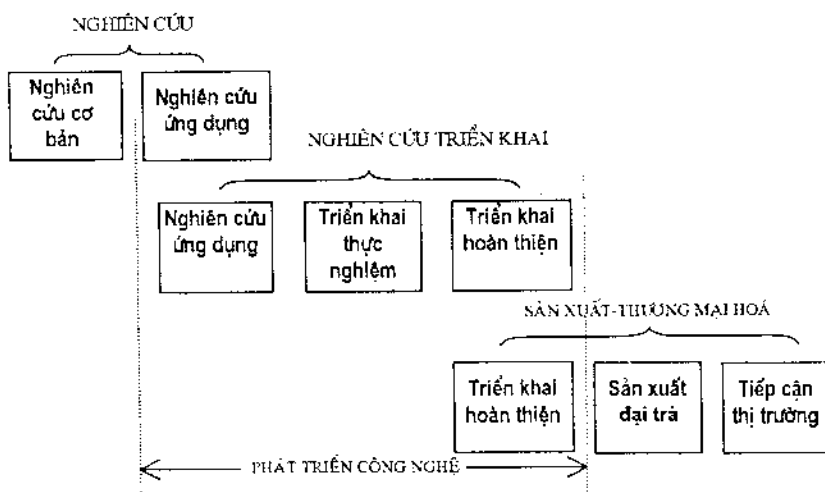
+ Chức năng *Hành chính, điều chỉnh*: Thực hành chức năng công quyền đối với các hoạt động phát triển công nghệ như: Ban hành luật pháp; Kiểm soát những thay đổi có thể

gây những biến đổi sinh học; Bảo vệ sức khoẻ cộng đồng; Kiểm soát các tác động tới môi trường sống; Bảo vệ quyền lợi người tiêu dùng; Sử dụng pháp luật hiện hành và biện pháp tăng cường trong trường hợp khẩn cấp.v.v...

2. Các đặc trưng của quản lý KH&CN

a. Mối quan hệ giữa quản lý KH&CN với quản lý phát triển công nghệ

+ Trong thực tế ba giai đoạn: nghiên cứu khoa học, phát triển công nghệ và tiến hành sản xuất luôn có sự tương tác và lồng ghép, đan xen.



Hình 8-1. Chu trình NCKH - PTCN-SX, TMH

+ Nghiên cứu khoa học cơ bản nhằm khám phá bản chất hoặc phát hiện kiến thức mới dưới dạng nguyên lý, lý thuyết hoặc quy luật có giá trị tổng quát.

+ Nghiên cứu khoa học ứng dụng nhằm khai thác kết quả của nghiên cứu khoa học cơ bản để vận dụng vào thực tiễn hoặc tìm giải pháp mới để giải quyết một nhiệm vụ nhất định.

+ Triển khai thực nghiệm là vận dụng các quy luật (của NCCB) và các nguyên lý (của NCUD) để đưa ra các hình mẫu khả thi về kỹ thuật, về kinh tế, về môi trường, về tài chính, về xã hội v.v...

+ Triển khai hoàn thiện (hay sản xuất thực nghiệm) nhằm mục đích nắm vững kỹ năng để thuần thực công nghệ hoặc hoàn thiện sản phẩm mới trên một quy mô bán công nghiệp, chuẩn bị để sản xuất hàng loạt có hiệu quả. Đây là khâu cuối cùng nhằm hoàn thiện công nghệ và dây chuyền sản xuất mẫu để thương mại hoá hoặc mở rộng sản xuất sau này.

Nghiên cứu ứng dụng, triển khai thực nghiệm và triển khai hoàn thiện tạo thành khối các hoạt động phát triển công nghệ.

Phát triển công nghệ khác với nghiên cứu khoa học ở chỗ phát triển công nghệ gắn với doanh nghiệp và thị trường hơn.

b. Trong nền kinh tế phân ngành, quản lý nhà nước về công nghệ không chỉ nằm trong phạm vi một Bộ chuyên trách. Những hoạt động phát triển công nghệ có ở tất cả các lĩnh vực hoạt động của xã hội, ở tất cả các cấp độ từ công ty tới ngành kinh tế. Những nơi có hoạt động phát triển công nghệ này có thể nằm dưới sự quản lý nhà nước của các cơ quan khác nhau (từ Quốc phòng, Công an, Công nghiệp, Nông nghiệp, Giao thông, Xây dựng, Lâm nghiệp, Thủy sản, Thương mại đến Lao động - Thương binh và Xã hội, Y tế v.v...).

II. QUẢN LÝ NHÀ NƯỚC VỀ CÔNG NGHỆ Ở VIỆT NAM

Năm 1958 Ủy ban Khoa học Kỹ thuật Nhà nước được thành lập. Chức năng, nhiệm vụ của Ủy ban được xác định theo Nghị định 192 - CP ngày 13/10/1975: Điều lệ về tổ chức và hoạt động của Ủy ban KHKTNN.

Cơ cấu của Ủy ban bao gồm đại diện của một số Bộ, Ngành có nhiệm vụ làm tham mưu cho Chính phủ về chính sách và điều phối các chính sách cho nghiên cứu và áp dụng tri thức KH&KT cho toàn bộ nền kinh tế quốc dân.

Năm 1992, đất nước thoát khỏi khủng hoảng kinh tế xã hội. Nghị quyết 26 của Bộ Chính trị Đảng Cộng sản Việt Nam về "Khoa học & Công nghệ trong sự nghiệp đổi mới, tăng cường sự lãnh đạo của Đảng, vai trò quản lý của Nhà nước đối với lĩnh vực Khoa học & Công nghệ" đã tạo bước ngoặt trong lĩnh vực này. Năm 1993 Ủy ban KHKTNN từ cơ quan tham mưu cho Chính phủ về công tác quản lý KH&CN được chuyển thành Bộ quản lý Nhà nước về Khoa học, Công nghệ và Môi trường..

Ngày 25/5/1993 Chính phủ ban hành Nghị định 22-CP quy định tổ chức, bộ máy của Bộ KHCN&MT.

1. Quyền hạn, nhiệm vụ của Bộ KHCN&MT

a. Quyền hạn

"Bộ KHCN&MT là cơ quan của Chính phủ thực hiện chức năng quản lý nhà nước lĩnh vực nghiên cứu khoa học, phát triển công nghệ, tiêu chuẩn hoá đo lường chất lượng, sở hữu công nghiệp và bảo vệ môi trường trong phạm vi cả nước".

b. Nhiệm vụ

Năm nhiệm vụ quản lý nhà nước về phát triển công nghệ, bao gồm:

1. Xây dựng và trình Chính phủ các dự án phát triển công nghệ trọng điểm của Nhà nước, các kế hoạch 5 năm và hàng năm về phát triển công nghệ;

2. Kiến nghị với Chính phủ danh mục các công nghệ ưu tiên phát triển, nhập, hạn chế hoặc đình chỉ nhập;

3. Xây dựng và trình Chính phủ quy chế hoạt động Chuyển giao công nghệ, kiểm tra việc thực hiện quy chế đó trong phạm vi cả nước; Tổ chức giám định nhà nước về công nghệ đối với các dự án đầu tư quan trọng theo quy định của Chính phủ. Hướng dẫn các ngành, địa phương trong công tác này. Hướng dẫn các ngành, các địa phương đánh giá trình độ công nghệ.

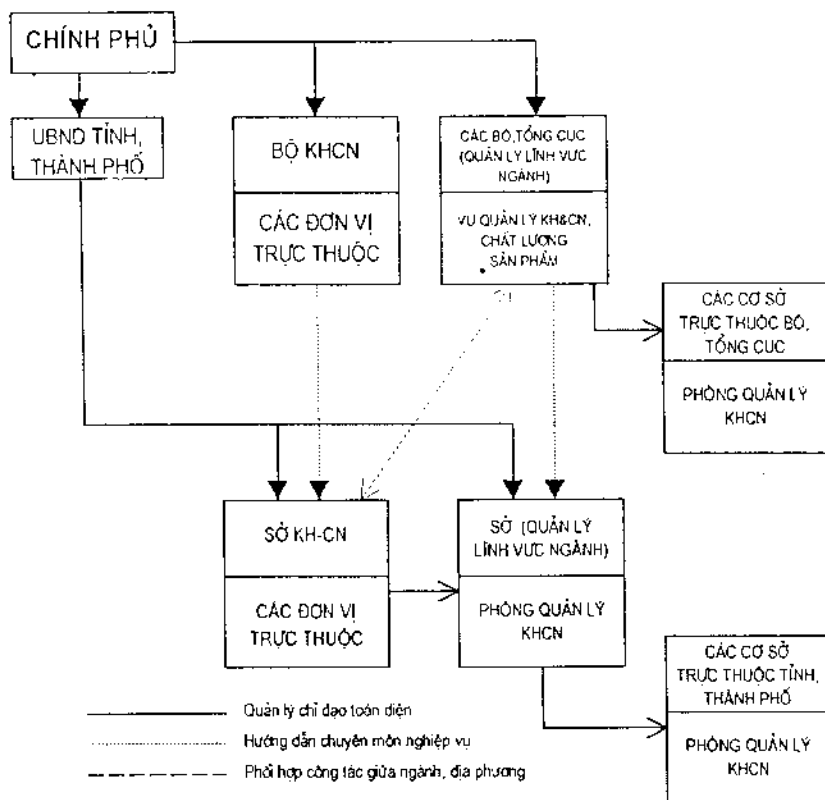
4. Tham gia việc đánh giá, xét duyệt các quy hoạch phát triển của ngành, địa phương, luận chứng kinh tế - kỹ thuật của những công trình quan trọng;

5. Xây dựng và ban hành quy chế về quản lý kỹ thuật trong các ngành, địa phương; Kiểm tra việc thực hiện quy chế đó.

2. Tổ chức bộ máy quản lý khoa học và công nghệ

Chính phủ thống nhất quản lý nhà nước về khoa học và công nghệ.

Bộ KHCN là cơ quan của Chính phủ thực hiện chức năng quản lý nhà nước lĩnh vực nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ trong phạm vi cả nước (hình 8-2).



Hình 8-2. Tổ chức bộ máy quản lý KH-CN và mối quan hệ với các Bộ, ngành, Tỉnh

Các bộ, cơ quan ngang bộ, cơ quan thuộc Chính phủ có trách nhiệm quản lý nhà nước về khoa học và công nghệ theo sự phân công của Chính phủ. Chính phủ quy định cụ thể trách nhiệm của các bộ, cơ quan ngang bộ, cơ quan thuộc Chính phủ trong việc phối hợp với bộ Khoa học - Công nghệ thực hiện thống nhất quản lý nhà nước về khoa học và công nghệ.

Ở cấp tỉnh và thành phố trực thuộc Trung ương, cơ quan quản lý nhà nước về khoa học và công nghệ ở địa phương là sở KH&CN. Ở cấp quận, huyện là phòng KH&CN trực thuộc UBND quận, huyện hoặc là một bộ phận nằm trong phòng kế hoạch hoặc Văn phòng ủy ban. Sở KH&CN chịu sự chỉ đạo, hướng dẫn, kiểm tra về chuyên môn, nghiệp vụ của Bộ KH&CN. Hội đồng KH&CN của tỉnh là cơ quan tư vấn của địa phương về các vấn đề liên quan tới phát triển dựa trên công nghệ.

Quản lý khoa học công nghệ ở cơ sở bao gồm các phòng quản lý khoa học ở các viện nghiên cứu và các trường đại học hoặc các phòng công nghệ / kỹ thuật ở cơ sở sản xuất. Chức năng của các đơn vị này chủ yếu là tổ chức và quản lý các hoạt động nghiên cứu và triển khai kỹ thuật của cơ sở. Hội đồng khoa học của cơ sở là bộ phận tư vấn cho thủ trưởng cùng cấp về các vấn đề khoa học và công nghệ.

3. Nội dung quản lý nhà nước về khoa học và công nghệ

Nội dung quản lý nhà nước về khoa học và công nghệ ở Việt Nam được quy định tại điều 49, chương VI của Luật khoa học và công nghệ.

Nội dung quản lý nhà nước về khoa học và công nghệ bao gồm:

1. Xây dựng và chỉ đạo thực hiện chiến lược, chính sách, quy hoạch, kế hoạch, nhiệm vụ khoa học và công nghệ;
2. Ban hành và tổ chức thực hiện các văn bản quy phạm pháp luật về khoa học và công nghệ;
3. Tổ chức bộ máy quản lý khoa học và công nghệ;

4. Tổ chức, hướng dẫn đăng ký hoạt động của tổ chức khoa học và công nghệ, Quỹ phát triển khoa học và công nghệ;
5. Bảo hộ quyền sở hữu trí tuệ;
6. Quy định việc đánh giá, nghiệm thu, ứng dụng và công bố kết quả nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ; chức vụ khoa học; giải thưởng khoa học và công nghệ và các hình thức ghi nhận công lao về khoa học và công nghệ của tổ chức, cá nhân;
7. Tổ chức, quản lý công tác thẩm định khoa học và công nghệ;
8. Tổ chức, chỉ đạo công tác thống kê, thông tin khoa học và công nghệ;
9. Tổ chức, chỉ đạo việc đào tạo, bồi dưỡng nâng cao trình độ chuyên môn, nghiệp vụ về khoa học và công nghệ;
10. Tổ chức, quản lý hợp tác quốc tế về khoa học và công nghệ;
11. Thanh tra, kiểm tra việc chấp hành pháp luật về khoa học và công nghệ, giải quyết tranh chấp, khiếu nại, tố cáo trong khoa học và công nghệ; xử lý các vi phạm pháp luật về khoa học và công nghệ.

III. ĐỔI MỚI QUẢN LÝ NHÀ NƯỚC VỀ CÔNG NGHỆ Ở VIỆT NAM

Trong những năm qua, Bộ KHCN&MT (nay là Bộ KH &CN) có nhiều cố gắng trong đổi mới hoạt động quản lý phát triển công nghệ. Bộ đã xây dựng định hướng đổi mới công

nghe trong một số ngành và lĩnh vực đến năm 2010; Đã cùng các tổng công ty lớn xây dựng lộ trình đổi mới công nghệ cho 14 ngành và lĩnh vực như: năng lượng, cơ khí, hoá chất, luyện kim, nông nghiệp, thuỷ sản, dầu khí, công nghệ thông tin, bưu chính-viễn thông, xây dựng, giao thông vận tải, công nghệ sinh học, công nghệ tự động hoá, công nghệ dệt may; Xây dựng các kế hoạch 5 năm về hoạt động KH&CN.

Về chính sách KH&CN cũng có nhiều kết quả. Việc sắp xếp lại các tổ chức NC&PT theo Quyết định 782/TTg của Chính phủ cho phép thí điểm thành lập doanh nghiệp nhà nước trong các cơ sở đào tạo nghiên cứu, nhằm gắn kết nghiên cứu KH&CN với sản xuất kinh doanh.

Công tác tài chính cho hoạt động KH&CN, ngoài việc tăng tỷ lệ ngân sách nhà nước (NSNN) dành cho KH&CN (năm 2002 đã đạt 2% NSNN), Nhà nước đã có những chính sách ưu đãi về đầu tư, thuế và tín dụng đối với hoạt động KH&CN nhằm khuyến khích doanh nghiệp đầu tư cho đổi mới công nghệ.

Trong lĩnh vực phát triển công nghệ, đã cho phép hoạt động các tổ chức dịch vụ sở hữu công nghiệp bao gồm các công ty, văn phòng hoặc trung tâm tư vấn luật pháp về sở hữu công nghiệp thuộc nhiều thành phần khác nhau.

Trong thời kỳ 1996-2000, Cục sở hữu công nghiệp đã nhận được tổng số 266 đơn đăng ký sáng chế và giải pháp hữu ích, cấp 32 văn bằng độc quyền sáng chế và 32 bằng độc quyền về giải pháp hữu ích cho công dân Việt Nam. Riêng năm 2000, Cục đã nhận 1242 đơn đăng ký sáng chế và giải pháp hữu ích, trong đó của công dân Việt Nam là 31, chiếm 2,5% tổng số.

Các tổ chức dịch vụ về tiêu chuẩn - đo lường - chất lượng cũng có nhiều tiến bộ. Đã ban hành 4860 tiêu chuẩn, trong đó 1200 TCVN tương đương hoặc phù hợp với các tiêu chuẩn quốc tế (chiếm 24,6%).

Hệ thống kiểm định, hiệu chuẩn phương tiện đo, đã có 97 tổ chức được uỷ quyền kiểm định phương tiện đo và 11 phòng hiệu chuẩn được công nhận. Hàng năm hệ thống này đã tiến hành kiểm định, hiệu chuẩn hàng triệu phương tiện đo lường và thử nghiệm trong cả nước, đảm bảo sự thống nhất về đo lường trong các hoạt động sản xuất, kinh doanh, nghiên cứu khoa học - kỹ thuật, và công bằng xã hội.

Tính đến cuối năm 2000, đã có 58 phòng thí nghiệm được công nhận theo các chuẩn mực của tiêu chuẩn quốc tế ISO 17025. Các phòng thí nghiệm này đã phục vụ kịp thời cho việc quản lý chất lượng sản phẩm, cũng như các yêu cầu của các cơ quan thương mại, thuế quan và của các doanh nghiệp.

Hệ thống công nhận, chứng nhận chất lượng, ngoài Trung tâm chứng nhận phù hợp tiêu chuẩn (Quacert) thuộc Tổng cục Tiêu chuẩn - Đo lường - Chất lượng, có trên 20 tổ chức chứng nhận của nước ngoài đang hoạt động tại Việt Nam. Hệ thống công nhận của Việt Nam đã tiến hành đánh giá công nhận 69 phòng thử nghiệm và hiệu chuẩn trong cả nước theo các chuẩn mực quốc tế.

Một hệ thống các Trung tâm ứng dụng KH&CN đã được hình thành ở 61 tỉnh, thành trong cả nước. Các trung tâm này có nhiệm vụ giới thiệu các thành tựu và triển khai ứng dụng các thành tựu, tiến bộ KH&CN vào thực tế sản

xuất kinh doanh tại địa phương. Các trung tâm này có các mô hình hoạt động rất đa dạng và phong phú. Đặc biệt hệ thống các tổ chức khuyến nông - khuyến lâm của nhà nước đã được thành lập ở tất cả các tỉnh thành trong cả nước, trực thuộc Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn. Mặc dù lực lượng còn mỏng, đội ngũ khuyến nông, khuyến lâm, khuyến ngư đã và đang hoạt động rất có hiệu quả, là lực lượng không thể thiếu được trong việc chuyển giao, nhân rộng các tiến bộ kỹ thuật tại các địa phương, vùng sâu, vùng xa, góp phần quan trọng trong công tác xóa đói, giảm nghèo, nâng cao mức sống của cư dân nông thôn, miền núi và hải đảo.

Về chuyển giao công nghệ, trong giai đoạn 1996 - 2000, Bộ KHCN&MT đã thẩm định công nghệ cho 1072 dự án nhóm A, trong đó có 632 dự án đầu tư của nước ngoài và 441 dự án đầu tư trong nước. Đã phê duyệt 127 hợp đồng chuyển giao công nghệ. Đã xác nhận 3 dự án áp dụng công nghệ cao và 7 dự án áp dụng công nghệ mới được hưởng chế độ ưu đãi đặc biệt khuyến khích đầu tư. Thông qua các hợp đồng chuyển giao công nghệ, số lượng cán bộ, công nhân Việt Nam được đào tạo mới hoặc đào tạo lại là 10 637 người. Hoạt động chuyển giao công nghệ trong các dự án đầu tư đã đem lại những kết quả đáng khích lệ, góp phần nâng cao rõ rệt trình độ công nghệ trong lĩnh vực sản xuất so với thời kỳ trước đây. Một số ngành đã tiếp thu được công nghệ tiên tiến, tiếp cận với trình độ hiện đại của thế giới như Bưu chính viễn thông, Thăm dò và khai thác dầu khí, Hoá dầu, Điện tử và tin học. Nhiều sản phẩm có chất lượng tốt, đạt tiêu chuẩn quốc gia và quốc tế, đáp ứng tốt hơn nhu cầu trong nước và

xuất khẩu như các sản phẩm nông sản, thủy sản, vật liệu xây dựng, đồ điện gia dụng, hàng may, giấy dép... Trình độ chuyên môn, kỹ thuật, khả năng làm chủ máy móc, thiết bị và công nghệ hiện đại, đặc biệt trình độ quản lý của đội ngũ cán bộ quản lý trong các doanh nghiệp có vốn đầu tư nước ngoài từng bước được nâng cao rõ rệt.

Tuy nhiên quản lý khoa học công nghệ của nước ta vẫn còn nhiều bất cập, một số vấn đề bức xúc cần tập trung giải quyết sau đây:

- Công tác quản lý khoa học và công nghệ đang là một trong những khâu yếu nhất, cần được đổi mới mạnh mẽ theo hướng xóa bỏ cơ chế hành chính - bao cấp, nâng cao tính tự chủ, tự chịu trách nhiệm của các tổ chức và các nhà khoa học và công nghệ; cần tiếp tục đổi mới cơ chế quản lý kinh tế, xóa bỏ độc quyền trong một số ngành kinh tế, buộc các doanh nghiệp phải đổi mới công nghệ để nâng cao hiệu quả và năng lực cạnh tranh, qua đó gắn kết hoạt động khoa học và công nghệ với phát triển kinh tế - xã hội. Đổi mới cơ chế, chính sách đầu tư, tài chính để huy động nhiều nguồn lực cho khoa học và công nghệ cũng như sử dụng các nguồn lực này một cách có hiệu quả hơn. Có những chính sách mạnh mẽ để thu hút cán bộ khoa học và công nghệ ở trong nước cũng như trí thức người Việt Nam ở nước ngoài phục vụ cho sự phát triển của đất nước. Tăng cường sự liên kết, hợp tác giữa các tổ chức khoa học và công nghệ với các trường đại học và doanh nghiệp, giữa các lĩnh vực khoa học và công nghệ, giữa các nhà khoa học và công nghệ để có khả năng giải quyết các vấn đề lớn của sản xuất, của khoa học và công nghệ và nhu cầu của đời sống xã hội.

- Trình độ công nghệ của nhiều ngành sản xuất ở nước ta, nhất là các doanh nghiệp vừa và nhỏ nhìn chung còn lạc hậu tới vài thế hệ, khả năng cạnh tranh của hàng hoá nước ta thấp. Do đó, việc nâng cao trình độ công nghệ trong toàn bộ nền kinh tế quốc dân, sớm loại bỏ công nghệ lạc hậu là một vấn đề bức xúc.

- Tiềm lực khoa học và công nghệ còn nhiều hạn chế, yếu kém, hạ tầng cơ sở vật chất, kỹ thuật phục vụ công tác nghiên cứu phát triển khoa học, công nghệ nhìn chung còn lạc hậu, thiếu thốn, đội ngũ cán bộ khoa học và công nghệ so với yêu cầu công nghiệp hoá, hiện đại hoá nhìn chung còn thiếu về số lượng, bất cập về trình độ, năng lực, bất hợp lý về cơ cấu ngành nghề và sự phân bố; phát triển của đội ngũ cán bộ khoa học công nghệ, nhất là của lực lượng chuyên gia đầu đàn còn chậm. Do đó, việc tăng cường, hiện đại hoá cơ sở vật chất kỹ thuật cho nghiên cứu khoa học, đảm bảo các điều kiện làm việc cho cán bộ khoa học và công nghệ... là một yêu cầu cấp bách hiện nay.

Việc cung cấp tri thức khoa học và công nghệ cho công nhân, nông dân và đông đảo người lao động cũng cần được đẩy mạnh để thực hiện quan điểm cách mạng khoa học và công nghệ là sự nghiệp của toàn dân.

Năm 2001 Luật khoa học công nghệ bắt đầu có hiệu lực đã thể chế hoá nhiều đổi mới quan trọng trong hoạt động khoa học công nghệ ở nước ta, cùng những phương hướng, biện pháp đã được Hội nghị Trung ương 6 khoá IX đề ra, chắc chắn sự nghiệp phát triển khoa học và công nghệ ở nước ta trong thời gian tới sẽ đạt được những thành tựu mới.

NỘI DUNG ÔN TẬP

1. Trình bày vai trò và chức năng của quản lý Nhà nước về công nghệ.
2. Tổ chức bộ máy quản lý khoa học và công nghệ ở Việt Nam.
3. Những nội dung cơ bản quản lý Nhà nước về khoa học và công nghệ.
4. Nêu một số thành tựu về quản lý phát triển công nghệ ở Việt Nam trong giai đoạn vừa qua.

BÀI TẬP

Bài tập 1

Doanh nghiệp A đang sử dụng một công nghệ có các thành phần cho trong bảng sau:

	T	H	I	O
A	0,70	0,30	0,30	0,30
B	0,55	0,15	0,10	0,20

Yêu cầu:

1. Tính hàm lượng chất xám (hệ số đóng góp) của công nghệ
2. Nếu doanh nghiệp muốn nâng hàm lượng chất xám lên 5% doanh nghiệp phải nâng cấp thành phần nào để tỷ lệ tăng là ít nhất, nhận xét kết quả thu được.

Bài giải:

Hàm lượng chất xám của công nghệ (hay hệ số đóng góp của công nghệ) tính theo công thức.

$$\tau = (0,70)^{0,55} \cdot (0,30)^{0,15} \cdot (0,30)^{0,10} \cdot (0,30)^{0,20}$$

Tra bảng hàm y^x ta có:

$$\tau = 0,822 \cdot 0,835 \cdot 0,886 \cdot 0,786 = 0,478$$

Doanh nghiệp cần nâng τ thành $\tau' = 1,05\tau$

$$\tau' = 1,05 \cdot 0,478 = 0,502$$

Giả thiết nâng T, giữ nguyên H, I, O và β không đổi

$$\tau' = 0,502 = T^{0,55} \cdot 0,835 \cdot 0,886 \cdot 0,786$$

$$0,502 = T^{0,55} \cdot 0,581$$

$$T^{0,55} = 0,502/0,581 = 0,864$$

Tra bảng hàm y^x ứng với cột $\beta = 0,55$ ta có $T' = 0,77$

Tỷ lệ tăng T là $\Delta T = \frac{T' - T}{T} = 0,10$ hay 10%

Tương tự ta sẽ tính được tỉ lệ tăng của H, I, O

$\Delta H = 0,5$ (hay 50%); $\Delta I = 0,66$ (hay 66%); $\Delta O = 0,25$ (hay 25%)

Nhận xét:

Để tăng τ lên 5%, theo tính toán, tăng T tỉ lệ tăng ít nhất, tiếp theo là O, H, I . Ta thấy thành phần nào có số mũ càng lớn, tỉ lệ tăng thành phần đó càng nhỏ. Điều này có liên quan đến tính chất hàm số mũ có cơ số và số mũ nhỏ hơn 1.

Trong thực tế, không thể tăng thành phần T dù tỉ lệ tăng nó là ít nhất, do thành phần này độ phức tạp và độ hiện đại quá cao so với 3 thành phần còn lại của công nghệ. Việc tăng thành phần O được coi là thích hợp.

Bài tập 2

Hai doanh nghiệp A, B đang sử dụng 2 công nghệ sản xuất cùng loại sản phẩm.

	T	H	I	O
A	0,70	0,30	0,30	0,30
B	0,55	0,35	0,30	0,35
β	0,55	0,15	0,10	0,20

Hai công nghệ này nhập từ nước ngoài tương ứng là C và D với tỷ lệ hấp thụ từng thành phần như sau.

	T	H	I	O
với C	100%	50%	50%	40%
với D	100%	58%	50%	58%

Yêu cầu:

Doanh nghiệp nào có *hệ số hấp thụ công nghệ* cao hơn?

Để hai doanh nghiệp có *hệ số hấp thụ* bằng nhau, cần nâng cấp công nghệ nào, thành phần nào là thích hợp.

Bài giải:

Doanh nghiệp nào có hệ số hấp thụ công nghệ cao hơn?

Xác định công nghệ gốc C, D

Theo đầu bài tỷ lệ hấp thụ thành phần T của công nghệ A là 100%. Vậy thành phần T của công nghệ gốc C là

$$HT_T = \frac{T_A}{T_C}; T_C = \frac{T_A}{HT_T} = \frac{0,75}{1} = 0,75$$

tương tự xác định được công nghệ gốc C và D cho trong bảng sau

	T	H	I	O
C	0,75	0,50	0,60	0,75
D	0,65	0,65	0,60	0,60
β	0,55	0,15	0,10	0,20

Tính *hệ số hấp thụ* của 2 doanh nghiệp

$$HT_C = (HT_T)^{\beta_T} \cdot (HT_H)^{\beta_H} \cdot (HT_I)^{\beta_I} \cdot (HT_O)^{\beta_O} =$$

$$HT_C = (1)^{0,55} \cdot (0,50)^{0,15} \cdot (0,50)^{0,10} \cdot (0,40)^{0,20} = 0,699 \text{ hay } 69,9\%$$

Tương tự với doanh nghiệp B

$$HT_D = (1)^{0,55} \cdot (0,58)^{0,15} \cdot (0,50)^{0,10} \cdot (0,58)^{0,20} = 0,769 \text{ hay } 76,9\%$$

Vậy doanh nghiệp B có *hệ số hấp thụ công nghệ* cao hơn

Ghi chú: Có thể tính $\tau_A, \tau_B, \tau_C, \tau_D$ rồi áp dụng công thức

$$HT_C = \tau_A / \tau_C; HT_D = \tau_B / \tau_D$$

Nâng cấp công nghệ nào

Để $HT_C = HT_D$, nâng cấp công nghệ của doanh nghiệp A.

Nâng cấp công nghệ A bao nhiêu

Đối với doanh nghiệp A, cần nâng cấp từ $\tau_A \rightarrow \tau_A'$

$$\text{Với } \tau_A' = 0,769 \cdot \tau_C$$

$$\text{vì } \tau_A / \tau_C = 0,699 \text{ nên } \tau_C = \tau_A / 0,699$$

$$\text{vậy } \tau_A' = 0,769 \cdot (\tau_A / 0,699) = 1,1 \cdot \tau_A$$

Phải nâng cấp công nghệ A lên 1,1 lần

Nâng cấp thành phần nào của công nghệ A

Đặt tiêu chuẩn thích hợp là tỷ lệ tăng là ít nhất và để 4 thành phần công nghệ đồng bộ (Lưu ý có thể đặt tiêu chuẩn thích hợp khác)

Công nghệ A

	T	H	I	O
β	0,55	0,15	0,10	0,20
A	0,70	0,30	0,30	0,30

Theo tiêu chuẩn tỷ lệ tăng ít nhất, ta căn cứ giá trị β của 4 thành phần theo thứ tự: T, O, H, I

Theo tiêu chuẩn đồng bộ, thứ tự nâng cấp $\begin{pmatrix} O \\ H \\ I \end{pmatrix}, T$
4 thành phần là:

Kết luận nâng cấp thành phần O của công nghệ A

Bài tập 3

Hai doanh nghiệp A, B ở cùng địa phương, sản xuất cùng loại sản phẩm với 2 công nghệ tương ứng cho trong bảng

	T	H	I	O	VA	β
C	0,750	0,400	0,400	0,400	150 tỉ VND	0,7
D	0,600	0,400	0,450	0,450	160 tỉ VND	0,7
β	0,30	0,20	0,25	0,25		

Yêu cầu:

Doanh nghiệp nào có năng lực công nghệ cao hơn

Biểu diễn 2 công nghệ lên đồ thị T, H, I, O và nhận xét

Bài giải:

Năng lực công nghệ của doanh nghiệp tính theo công thức

$$G = \lambda \cdot \tau \cdot VA$$

$$\tau_A = (0,75)^{0,30} \cdot (0,400)^{0,25} \cdot (0,400)^{0,20} \cdot (0,400)^{0,25} = 0,482$$

$$\tau_B = (0,600)^{0,30} \cdot (0,450)^{0,25} \cdot (0,400)^{0,20} \cdot (0,450)^{0,25} = 0,479$$

Giá trị đóng góp của công nghệ A và giá trị gia tăng:

$$G_A = 0,482 \cdot 150 \cdot 0,70 = 50,61 \text{ tỉ đồng}$$

Giá trị đóng góp của công nghệ B và giá trị gia tăng:

$$G_B = 0,479 \cdot 160 \cdot 0,70 = 53,65 \text{ tỉ đồng}$$

Biểu diễn cơ cấu công nghệ của 2 doanh nghiệp lên tọa độ cực

$$\theta_A = \arcsin 0,482 = 28^{\circ}81$$

$$\theta_B = \arcsin 0,479 = 28^{\circ}62$$

Doanh nghiệp A có năng lực công nghệ cao hơn vì cần lượng VA ít hơn, với τ cao hơn, đã có cùng giá trị đóng góp công nghệ của doanh nghiệp B. (Hay nếu cùng lượng VA_B , $G_A = 0,482 \cdot 160 = 77,12$ tỉ G_A lớn hơn G_B .)

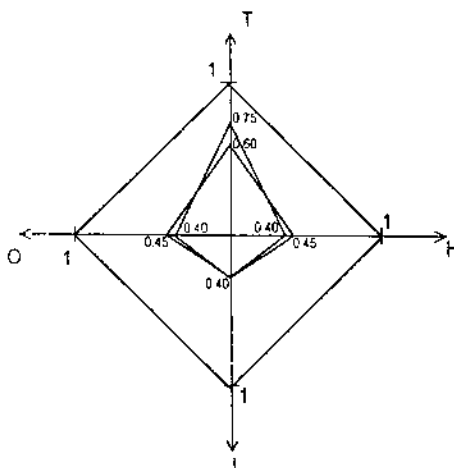
Các trường hợp so sánh (giả thiết λ như nhau)

	τ	VA	G	Năng lực công nghệ
1)	$\tau_A = \tau_B$	$(VA)_A > (VA)_B$	$G_A > G_B$	A lớn hơn
2)	$\tau_A > \tau_B$	$(VA)_A > (VA)_B$	$G_A > G_B$	A lớn hơn vì cần lượng VA nhỏ hơn B
3)	$\tau_A > \tau_B$	$(VA)_A = (VA)_B$	$G_A > G_B$	A lớn hơn
4)	$\tau_A > \tau_B$	$(VA)_A < (VA)_B$	$G_A < G_B$	A lớn hơn vì cần lượng VA nhỏ hơn đã tạo được G bằng B hay nếu có VA bằng B thì G_A sẽ lớn hơn G_B .

Biểu diễn

Vẽ hệ trục tọa độ 4 chiều T, H, I, O

Lấy tỉ lệ xích bằng nhau ở 4 trục và bằng 1.



Biểu diễn 4 thành phần công nghệ

Nhận xét

+ Công nghệ B có 4 thành phần cân đối hơn công nghệ A

+ Công nghệ A có tiềm năng hơn do phần T tiên tiến hơn công nghệ B, nên nếu theo thời gian phân H, I, O được củng cố công nghệ A có thể phát triển. Tuy nhiên khi H, I, O không được nâng cấp kịp thời, phần T có thể lãng phí do không tận dụng hết các tính năng của nó.

PHỤ LỤC

BẢNG TÍNH HÀM Y^x

$\beta \backslash T$	0,1	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60
0,200	0,851	0,785	0,725	0,669	0,617	0,569	0,525	0,485	0,447	0,412	0,381
0,225	0,861	0,800	0,742	0,689	0,639	0,593	0,550	0,511	0,474	0,440	0,408
0,250	0,870	0,812	0,758	0,707	0,660	0,615	0,574	0,536	0,500	0,466	0,435
0,275	0,879	0,824	0,772	0,724	0,679	0,636	0,597	0,559	0,524	0,491	0,461
0,300	0,886	0,835	0,786	0,740	0,697	0,656	0,618	0,582	0,548	0,516	0,486
0,325	0,894	0,845	0,798	0,755	0,714	0,675	0,638	0,603	0,570	0,539	0,509
0,350	0,900	0,854	0,811	0,769	0,730	0,693	0,657	0,632	0,591	0,561	0,533
0,375	0,907	0,863	0,822	0,782	0,745	0,710	0,675	0,643	0,612	0,583	0,555
0,400	0,912	0,872	0,832	0,795	0,760	0,726	0,693	0,662	0,632	0,604	0,577
0,425	0,918	0,880	0,843	0,807	0,774	0,741	0,710	0,680	0,652	0,625	0,598
0,450	0,923	0,887	0,852	0,819	0,787	0,756	0,726	0,698	0,671	0,644	0,619
0,475	0,928	0,894	0,862	0,830	0,799	0,771	0,742	0,715	0,689	0,664	0,640
0,500	0,933	0,901	0,870	0,841	0,812	0,784	0,758	0,732	0,707	0,683	0,660
0,525	0,937	0,908	0,879	0,851	0,824	0,798	0,773	0,748	0,724	0,702	0,680
0,550	0,942	0,914	0,887	0,861	0,836	0,811	0,787	0,764	0,741	0,720	0,698
0,575	0,946	0,920	0,895	0,871	0,847	0,824	0,801	0,779	0,758	0,737	0,717
0,600	0,950	0,926	0,903	0,880	0,858	0,836	0,815	0,794	0,774	0,755	0,736
0,625	0,954	0,932	0,910	0,889	0,868	0,848	0,828	0,809	0,790	0,772	0,754
0,650	0,958	0,937	0,917	0,898	0,878	0,860	0,842	0,824	0,806	0,789	0,772
0,675	0,962	0,943	0,924	0,906	0,889	0,871	0,854	0,838	0,822	0,805	0,790
0,700	0,965	0,948	0,931	0,915	0,898	0,882	0,867	0,852	0,837	0,822	0,807
0,725	0,968	0,953	0,938	0,923	0,908	0,893	0,879	0,865	0,851	0,838	0,824
0,750	0,972	0,958	0,944	0,930	0,917	0,904	0,891	0,878	0,866	0,854	0,841
0,775	0,975	0,962	0,950	0,938	0,926	0,915	0,903	0,891	0,880	0,869	0,858
0,800	0,978	0,967	0,956	0,946	0,935	0,925	0,915	0,904	0,894	0,884	0,875
0,825	0,981	0,971	0,962	0,953	0,944	0,935	0,926	0,917	0,908	0,900	0,891
0,850	0,984	0,976	0,968	0,960	0,952	0,945	0,937	0,929	0,922	0,914	0,907
0,875	0,987	0,980	0,974	0,967	0,961	0,954	0,948	0,942	0,935	0,929	0,923
0,900	0,989	0,984	0,979	0,974	0,969	0,964	0,958	0,954	0,948	0,943	0,938

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Giáo trình Công nghệ và quản lý công nghệ. Bộ môn Quản lý công nghệ, Trường Đại học Kinh tế Quốc dân. NXB. Khoa học và Kỹ thuật, 1998.
2. Technology Atlas Project. "A Framework for Technology - Based Development" ESCAP, 1989.
3. Văn kiện Đại hội đại biểu toàn quốc lần thứ IX. NXB Chính trị Quốc gia, 2001.
4. Văn kiện Hội nghị lần thứ sáu Ban chấp hành Trung ương khoá IX. NXB. Chính trị Quốc gia, 2002.
5. Management of Technology. The Key to Competiveness and Wealth Creation. Tarek M. Khalil. Mc Graw-Hill Higher Education. International Editions 2000.
6. Management of Technology Transfer and Development. Un/ESCAP Regional Centre for Technology Transfer. Bangalore. India, 1983
7. Contemporary Issues in Technology Transfer. Theories and Practice: From A Management Perspective. Patrick Gougeon, Jyoti Gupta
8. Handbook of Technology Management. Gerard H. "Gus" Gaynor, Editor in Chief. McGRAW - HILL, 1996
9. Lịch sử kỹ thuật và cách mạng công nghệ đương đại. Hoàng Đình Phú. NXB. Khoa học và Kỹ thuật, 1997

10. Phân tích năng lực công nghệ cơ sở phục vụ công nghiệp hoá, hiện đại hoá. Đề tài cấp bộ, Bộ môn Quản lý công nghệ - 1999.

11. Luật dân sự - Nước Cộng hoà Xã hội Chủ nghĩa Việt Nam. NXB Chính trị Quốc gia, 2000.

12. Luật khoa học - Công nghệ. NXB. Chính trị Quốc gia, 2001.

13. Nghị định của Chính phủ số 45/1998/NĐ-CP - Quy định chi tiết về chuyển giao công nghệ.

14. Một số phương pháp tối ưu hoá trong kinh tế-Tô Cẩm Tú. NXB Khoa học và kỹ thuật, 1997.

15. Mô hình tăng trưởng kinh tế - Trần Văn Tùng. NXB. ĐHQG HN, 2002.

16. Quản lý đổi mới và phát triển sản phẩm mới - Biên dịch Vũ Quế Hương. NXB. Khoa học và Kỹ thuật, 2001.

17. Kinh tế học các nước đang phát triển - NXB Thống kê, 1998.

18. Tính toán dự án đầu tư - Đặng Minh Trang - NXB Giáo dục, 1998.

19. Lập và quản lý dự án đầu tư - Bộ môn Kinh tế đầu tư, ĐH Kinh tế quốc dân. NXB Thống kê, 2000.

MỤC LỤC

	<i>Trang</i>
Mở đầu	3
Chương 1: CƠ SỞ QUẢN LÝ CÔNG NGHỆ	7
I. Khái niệm cơ bản về công nghệ	7
II. Các đặc trưng của công nghệ	20
III. Khái niệm về quản lý công nghệ	33
IV. Công nghệ và phát triển kinh tế - xã hội	41
Nội dung ôn tập	62
Chương 2: MÔI TRƯỜNG CÔNG NGHỆ	63
I. Khái niệm	63
II. Cơ sở hạ tầng công nghệ	66
III. Các yếu tố ảnh hưởng đến môi trường công nghệ của các nước đang phát triển	79
IV. Phân tích môi trường công nghệ quốc gia	87
Nội dung ôn tập	111
Chương 3: ĐÁNH GIÁ CÔNG NGHỆ	112
I. Khái niệm	112
II. Quá trình đánh giá công nghệ	122
III. Các công cụ và kỹ thuật sử dụng trong đánh giá công nghệ	126
Nội dung ôn tập	134
Chương 4: LỰA CHỌN CÔNG NGHỆ	135
I. Công nghệ thích hợp	135
II. Một số phương pháp lựa chọn công nghệ	145
Nội dung ôn tập	153

Chương 5: ĐỔI MỚI CÔNG NGHỆ	154
I. Khái niệm về đổi mới công nghệ	154
II. Quá trình đổi mới công nghệ	164
III. Hiệu quả đổi mới công nghệ	177
IV. Quản lý đổi mới công nghệ	189
Nội dung ôn tập	202
Chương 6: NĂNG LỰC CÔNG NGHỆ	203
I. Khái niệm chung về năng lực công nghệ	203
II. Phân tích năng lực công nghệ	210
III. Các biện pháp nâng cao năng lực công nghệ	223
Nội dung ôn tập	228
Chương 7: CHUYỂN GIAO CÔNG NGHỆ	229
I. Khái niệm chung	229
II. Quá trình chuyển giao công nghệ	243
III. Kinh nghiệm chuyển giao công nghệ ở các nước đang phát triển	251
Nội dung ôn tập	260
Chương 8: QUẢN LÝ NHÀ NƯỚC VỀ CÔNG NGHỆ	261
I. Khái niệm chung	261
II. Quản lý Nhà nước về công nghệ ở Việt Nam	265
III. Đổi mới quản lý Nhà nước về công nghệ ở Việt Nam	269
Nội dung ôn tập	275
BÀI TẬP	276
PHỤ LỤC	283
TÀI LIỆU THAM KHẢO	284

Giáo trình
QUẢN LÝ CÔNG NGHỆ

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC KINH TẾ QUỐC DÂN

Địa chỉ: 207 Đường Giải Phóng, Hà Nội

Điện thoại: (04) 8696407 - 6282486 - 6282483

Fax: (04) 6282485



Chịu trách nhiệm xuất bản

GS. TS. NGUYỄN THÀNH ĐỘ

Biên tập và sửa bản in:

ĐẶNG ÁI NHI

Thiết kế bìa

MINH THU

In 500 cuốn, khổ 14,5 x 20,5 cm, tại Xưởng in NXB Đại học KTQD

Giấy phép xuất bản số: 275-2007/CXB/06-65/ĐHKTQD.

In xong và nộp lưu chiểu quý 2 năm 2007.

28000