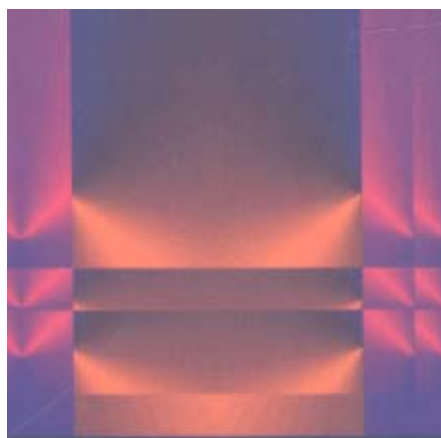


TRUNG TÂM THÔNG TIN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ QUỐC GIA
TRUNG TÂM THÔNG TIN KHOA HỌC KỸ THUẬT HÓA CHẤT

PHƯƠNG PHÁP LẬP KẾ HOẠCH PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC CÔNG NGHỆ

TẬP 2 **ĐÁNH GIÁ HÀM LƯỢNG CÔNG** **NGHỆ**



HÀ NỘI, 1997

**PHƯƠNG PHÁP LẬP KẾ HOẠCH
PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC CÔNG NGHỆ**
(Tài liệu hướng dẫn)

Tập 2

**ĐÁNH GIÁ
HÀM LƯỢNG CÔNG NGHỆ**

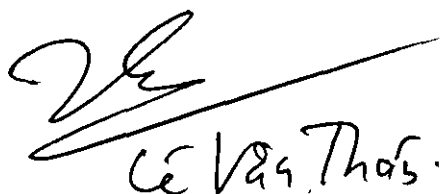
Người dịch:

Đào Thị Quy

Đặng Xuân Chế

Người hiệu đính:

Phạm Văn Vu



Lê Văn Thảo

**TRUNG TÂM THÔNG TIN TƯ LIỆU KHOA HỌC
VÀ CÔNG NGHỆ QUỐC GIA**
TRUNG TÂM THÔNG TIN KHOA HỌC KỸ THUẬT HOÁ CHẤT
HÀ NỘI - 1997

Mục lục

	<i>Trang</i>
Phần 1. TỔNG QUAN VỀ NGUYÊN LÝ.....	3
Phần 2. CÁC VẤN ĐỀ	7
Chương 1. Lời mở đầu	9
Chương 2. Cách tiếp cận hiện nay để đánh giá các đặc trưng công nghệ.....	15
Phần 3. CÁC KHÁI NIỆM VÀ CÁCH TIẾP CẬN.....	25
Chương 3. Các thành phần của công nghệ.....	27
Phần 4. PHƯƠNG PHÁP LUẬN VÀ THỦ TỤC	65
Chương 4. Mô hình trắc lượng công nghệ để phân tích hàm lượng công nghệ.....	67
Chương 5. Phân tích hàm lượng công nghệ ở nhà máy liên hợp gang thép.....	85
Phần 5. ỨNG DỤNG VÀ LỢI ÍCH.....	125
Chương 6. Sử dụng phép phân tích hàm lượng công nghệ để ra quyết định.....	127

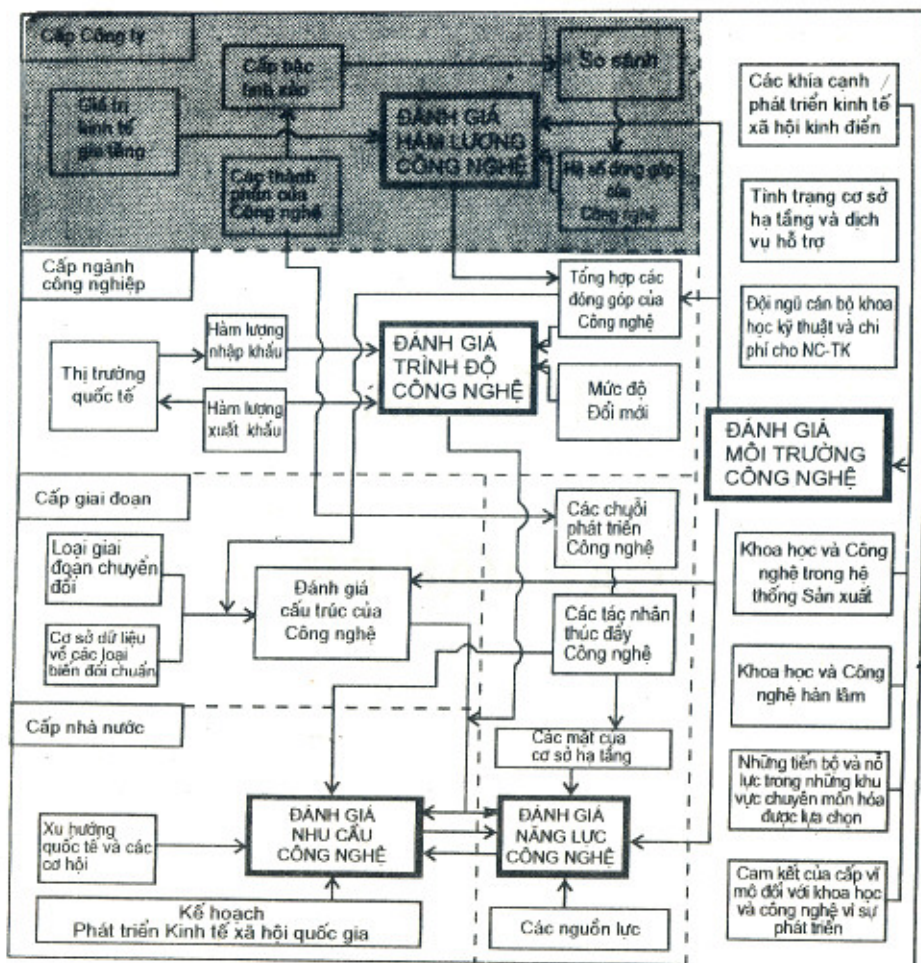
.....

.....

PHẦN MỘT

KHÁI QUÁT NGUYÊN LÝ

SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ KẾ HOẠCH HÓA PHÁT TRIỂN DỰA TRÊN CÔNG NGHỆ



**TẬP NÀY GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ
ĐÁNH GIÁ HÀM LƯỢNG CÔNG NGHỆ**

PHẦN HAI

CÁC VẤN ĐỀ

Chương 1

LỜI MỞ ĐẦU

Vai trò của công nghệ đối với sự tăng trưởng kinh tế đã từ lâu được thừa nhận trong các nền kinh tế công nghiệp hoá. Người ta cho rằng, dù tốt hay xấu thì tăng trưởng kinh tế phải có nguồn nuôi dưỡng quan trọng từ công nghệ mà thiếu nó - tất cả những yếu tố khác có thể có lợi như thế nào cũng không quan trọng - thực sự người ta không thể tưởng tượng nổi là có được sự phát triển đương đại. Đã có nhiều cố gắng để đánh giá sự đóng góp của riêng công nghệ đối với sự tăng trưởng kinh tế. Theo một phân tích¹ thì trên 87% mức tăng năng suất ở Mỹ trong những năm 1950-1980 là do cải tiến công nghệ, trong khi đó một tài liệu phân tích khác² đánh giá chỉ vào khoảng 30% đến 56%. Tuy có những đánh giá khác nhau, nhưng có thể nói rằng tiến bộ công nghệ đã làm cho nước Mỹ trở thành một nước phát triển và công nghiệp hoá cao. Đối với Nhật Bản, gần 29% mức tăng trưởng trong công nghiệp chế tạo trong những năm 1955-1979 là nhờ đổi mới công nghệ³. Một nghiên cứu tương tự cũng cho thấy giá trị tương ứng đối với ngành chế tạo máy là 40%. Người ta dự đoán trong thập kỷ này, tiến bộ công nghệ sẽ đóng góp tới 65% vào tăng trưởng kinh tế của Nhật Bản⁴.

Dựa trên những xem xét này và cùng với sự ra đời của cuộc cách mạng thông tin và công nghệ hiện nay, người ta nhận thấy có một sự thừa nhận rộng rãi và một sự nhất trí ở mọi quốc gia là đóng góp của công nghệ vào sự tăng trưởng kinh tế sẽ tăng lên một cách

đáng kể. Nghĩa là, với bất kỳ một quốc gia nào, để đưa ra các chính sách tăng trưởng kinh tế có hiệu quả phải chú ý tới sức nặng công nghệ và mối quan hệ mật thiết của chúng đối với cơ cấu của nền kinh tế quốc dân và mô hình đầu tư và thương mại thế giới. Bởi lẽ tăng trưởng kinh tế diễn ra thông qua những hoạt động chuyển đổi của hệ thống sản xuất quốc gia, nên việc đánh giá ảnh hưởng và các hệ quả của quá trình thay đổi công nghệ lên hệ thống sản xuất quốc gia sẽ rất có lợi.

Một là, các phát triển công nghệ diễn ra trong lĩnh vực vật liệu mới sẽ làm tăng tính cạnh tranh và thay thế các vật liệu truyền thống có nguồn gốc tự nhiên. Theo truyền thống, công nghệ được dùng để chế biến các vật liệu có trong tự nhiên. Tuy nhiên, hiện nay có thể bắt đầu bằng một nhu cầu và sau đó người ta phát triển vật liệu để đáp ứng nhu cầu đó. Các vật liệu mới như siêu polime, composit, gốm tinh khiết,... sẽ có ảnh hưởng sâu sắc đến khả năng tồn tại lâu dài của các ngành công nghiệp sản xuất vật liệu truyền thống như thép, đồng và giá trị kinh tế của các nguồn khoáng sản tự nhiên được dùng hiện nay.

Hai là, cuộc “cách mạng thông tin” đặc trưng bởi sự phát triển nhanh những tiến bộ công nghệ trong lĩnh vực máy tính, viễn thông và xử lý thông tin sẽ làm thay đổi các kiểu cung và cầu hàng hoá và dịch vụ. Ngày nay, nghiên cứu ứng dụng và triển khai trở nên nhanh hơn do các nhà nghiên cứu dễ dàng có thể có được những tri thức được tích lũy thông qua máy tính và việc làm thí nghiệm được gia tăng và thuận lợi nhờ các hệ thống chuyên gia và hệ thống mô phỏng. Các nhà cung cấp hàng hoá cũng như các nhà tiêu thụ đều có thể có mối quan hệ qua lại chặt chẽ hơn nhờ những tiến bộ trong

viễn thông. Điều này đã làm thay đổi bản chất của cạnh tranh quốc tế, từ việc bán máy móc, thiết bị và các chi tiết được thiết kế sẵn tới việc cung cấp thiết bị theo đơn đặt hàng, thiết kế lại và trợ giúp kỹ thuật liên tục.

Ba là, sản xuất được hợp nhất với máy tính (CIM) và các hệ thống sản xuất linh hoạt (FMS) dựa trên cơ sở các hệ thống và thiết bị đa mục tiêu và có thể tái lập trình đã làm thay đổi hoàn toàn tính chất của các quá trình sản xuất. Những thay đổi này làm tăng "các hoạt động kinh tế theo mục tiêu" bằng cách có thể tạo ra lô nhỏ các sản phẩm, giảm tối thiểu hàng hóa tồn kho, tạo thuận lợi cho việc đáp ứng nhu cầu thị trường một cách nhanh chóng và sản phẩm được thích nghi nhanh, trong khi vẫn duy trì các qui mô kinh tế bằng việc sử dụng chính nhà máy và thiết bị đó. CIM và FMS chắc chắn sẽ làm cho vòng đời sản phẩm ngắn hơn và tính cạnh tranh quốc tế sẽ phụ thuộc ngày càng nhiều vào tốc độ đáp ứng và tính chất của các dịch vụ liên quan tới sản phẩm. Cũng có thể là ở các nước công nghiệp hoá CIM và FMS có thể thay thế có hiệu quả lao động giá đắt, và điều này có thể có quan hệ rất nhiều đối với nhiều nước đang phát triển đang dựa vào chi phí lao động thấp để cạnh tranh giá cả trên thị trường quốc tế.

Bốn là, việc chuyển đổi các quy trình sản xuất, như tự động hoá khâu may và ráp trong ngành may mặc, sẽ dẫn tới những thay đổi cơ bản trong đường lối phát triển công nghiệp đối với nhiều nước đang phát triển và "các nước mới công nghiệp hoá" (NICs). Số lượng và kiểu nhu cầu lao động này sẽ giảm ở một số khu vực trong khi lại tăng ở một số khu vực khác. Điều đó sẽ có quan hệ về mặt chiến lược trên quan điểm giáo dục và đào tạo kỹ thuật.

Sau cùng, các công ty tư nhân và nhà nước sẽ phải rất thông thạo về những sự phát triển toàn cầu của các nhà cạnh tranh hiện nay và các nhà cạnh tranh tiềm năng. Để hạn chế những rủi ro do cạnh tranh bất ngờ và để tăng khả năng sử dụng và tổng hợp các công nghệ khác nhau, các công ty sẽ phải rà soát cái kho công nghệ quốc tế này và phải hiểu biết một cách sâu sắc các quan hệ về mặt kinh tế và kỹ thuật trong việc sử dụng các công nghệ tiên tiến nhất hiện nay.

Những mối quan hệ mật thiết này đã khiến các nước công nghiệp phát triển và các nước mới công nghiệp hoá phải tiến hành đánh giá một cách chi tiết công nghệ ở các cấp ngành công nghiệp và cấp công ty. Thí dụ, trong một báo cáo có nêu⁵: "... trong những năm gần đây, trọng tâm cạnh tranh của các doanh nghiệp Nhật Bản đã chuyển từ cạnh tranh về chi phí trong sản xuất và bán hàng hoá sang cạnh tranh trong việc tạo ra các sản phẩm hoàn toàn mới và các phương pháp sản xuất mới. Một mặt, sự thay đổi này đang được kích thích vì muốn bắt kịp Mỹ. Mặt khác, người ta ngày càng lo ngại đối với tiến bộ của các nước mới công nghiệp hoá trong việc thu hẹp khoảng cách trong cạnh tranh và thách thức các doanh nghiệp Nhật Bản trên thị trường thế giới".

Nói về tình hình ở Mỹ, một tài liệu đã nêu⁶: "xét theo chương trình nghị sự của Quốc hội năm nay, vấn đề công nghệ cấp bách nhất đối với quốc gia này là tính cạnh tranh của nền công nghiệp Mỹ. Cả hai Viện trong Quốc hội đều tham gia tranh luận để xem xét mối liên hệ giữa tính cạnh tranh và công nghệ". Khi đề cập đến nền công nghiệp Hàn Quốc, một tài liệu khác cũng chỉ ra rằng⁷: "mỗi quốc gia cạnh tranh ở một số ngành công nghiệp nhất định,

và thường không cạnh tranh ở các ngành khác. Trong khi nhiều cuộc tranh luận về ích lợi cạnh tranh của các quốc gia diễn ra ở tầm vĩ mô và xem xét một quốc gia như một tổng thể thì cách tiếp cận của chúng ta là xem xét các ngành công nghiệp riêng lẻ trong nền kinh tế (của Hàn Quốc) rồi sau đó cố gắng đi sâu vào bên trong để giải thích tính cạnh tranh của nền kinh tế như một tổng thể”.

Trong khi các quốc gia phát triển và các nước công nghiệp mới (NICs) đã đánh giá với thái độ thẳng thắn, rõ ràng và có sự phối hợp các đặc trưng công nghệ của các phương tiện chuyển đổi của các hệ thống sản xuất quốc gia để tạo điều kiện cho tăng trưởng kinh tế và để nâng cao tính cạnh tranh toàn cầu, thì kinh nghiệm cho thấy⁸, mặc dù có lợi ích rõ ràng, nhưng nhiều nước đang phát triển thậm chí không vội vã tiến hành đánh giá công nghệ đối với các phương tiện chuyển đổi của họ. Ngoài sự thiếu năng lực tại chỗ để tiến hành các nghiên cứu như vậy, tính không chắc chắn liên quan đến sự thích hợp của các mô hình và các chỉ số ở các quốc gia tiên tiến khi dùng cho các nước đang phát triển cũng gây trở ngại cho việc ứng dụng của các nước này, thậm chí ngay cả sau khi thay đổi cho phù hợp. Thí dụ, chỉ số biểu hiện lợi thế công nghệ (RTA)⁹ được dùng để nghiên cứu mô hình lợi thế công nghệ theo ngành ở Mỹ, Nhật và Tây Âu có thể phù hợp chút ít đối với các nước đang phát triển. Cũng nhiều chỉ số khoa học và công nghệ hiện đang được các nước đang phát triển sử dụng rõ ràng chưa giải quyết các khía cạnh công nghệ. Do vậy, việc phát triển phương pháp luận để tập trung chú ý vào các khía cạnh công nghệ của các phương tiện biến đổi có thể giúp ích cho các nhà lập kế hoạch và các nhà ra quyết định của các nước đang phát triển. Tập này sẽ giới thiệu một phương pháp luận khả dĩ để thực hiện mục

đích nêu trên.

Phần còn lại của tập này được giới thiệu trong năm chương. Chương tiếp theo khảo sát một số cách tiếp cận hiện nay được dùng ở các nước đang phát triển để đánh giá các khía cạnh công nghệ của các phương tiện biến đổi, nêu những nhược điểm của cách tiếp cận này và nhu cầu về cách tiếp cận bổ sung dựa trên công nghệ. Chương ba giới thiệu một số khái niệm và cách tiếp cận có thể được dùng để đánh giá chính xác, rõ ràng các khía cạnh công nghệ ở cấp công ty và gợi ý về cách tiếp cận phân tích hàm lượng công nghệ như là một khả năng. Chương bốn đưa ra một mô hình trắc lượng công nghệ như một phương thức nghiên cứu hàm lượng công nghệ của các phương tiện biến đổi. Mô hình này được minh hoạ chi tiết trong chương năm qua những thí dụ của nhà máy liên hợp gang thép ở Ấn Độ và Nhật Bản. Chương cuối cùng đề cập tới lợi ích của việc phân tích hàm lượng công nghệ trên quan điểm ra quyết định dựa vào công nghệ và cũng lưu ý về những vấn đề chính sách.

Ghi chú

1. Choi, Hyung Sup (1987), Tài liệu tham khảo No. 5.
 2. Dogramaci, A. (1986), Tài liệu tham khảo No. 7.
 3. Hirono, R. (1985), Tài liệu tham khảo No. 17.
 4. Subramanian, S.K. (1987), Tài liệu tham khảo No. 45.
 5. Malmgren, H.B. (1988), Tài liệu tham khảo No. 25.
 6. Grossman, D. (1987), Tài liệu tham khảo No. 13
 7. Porter, M., and Goddard, Sung-Joo Kim (1988), Tài liệu tham khảo No. 35
 8. Asian and Pacific Centre for Transfer of Technology (1986), Tài liệu tham khảo No. 28
 9. Patel, P., and Pavitt, K. (1987), Tài liệu tham khảo No. 28.
- Xem danh sách các tài liệu tham khảo ở cuối cuốn sách này.

Chương 2

CÁCH TIẾP CẬN HIỆN NAY ĐỂ ĐÁNH GIÁ CÁC ĐẶC TRƯNG CÔNG NGHỆ

Việc đánh giá các hoạt động chuyển đổi công nghệ của một hệ thống sản xuất thông thường dựa trên hai cách tiếp cận phổ biến. Cách tiếp cận thứ nhất dựa trên khái niệm về khả năng thay thế lao động và vốn và cố gắng đánh giá các khía cạnh công nghệ dựa trên những tiêu chuẩn để đánh giá có tính đại diện bao hàm hai yếu tố đó của sản xuất. Cách tiếp cận thứ hai liên quan tới việc tính toán giá trị kinh tế gia tăng tại một phương tiện biến đổi và cố gắng đưa ra những kết luận liên quan tới các đặc trưng công nghệ của công ty bằng cách sử dụng một loạt các tỷ số dựa trên giá trị gia tăng. Dưới đây trình bày ngắn gọn từng cách tiếp cận này.

CÁC TIÊU CHUẨN ĐỂ ĐÁNH GIÁ DỰA TRÊN VỐN VÀ LAO ĐỘNG

Một số chỉ số chung nhất dựa trên vốn và lao động là số vốn trên một nhân công, tài sản cố định hữu hình trên một nhân công, vốn trên một đơn vị sản phẩm, lợi nhuận trên một đơn vị vốn và sản phẩm trên một nhân công.

Trong các chỉ số này, ba chỉ số đầu tiên liên quan tới cường độ vốn (đó là vốn trên một nhân công, tài sản cố định hữu hình trên một nhân công và vốn trên một đơn vị sản phẩm) có lẽ được sử dụng nhiều nhất và có ứng dụng rộng rãi trong các nghiên cứu liên

quan đến vấn đề lựa chọn kỹ thuật ở các nước đang phát triển. Tỷ số thứ ba và thứ tư phản ánh hiệu suất riêng của đồng vốn, còn chỉ số cuối cùng đánh giá năng suất riêng của lao động. Nhìn chung, người ta phỏng đoán rằng, ở một ngành công nghiệp đặc thù các tỷ số này càng cao thì phương tiện được đưa ra xem xét nghiên cứu càng tiên tiến hơn về công nghệ. Tuy nhiên, cách hiểu này phải thật thận trọng và phải xem xét tới nhiều khía cạnh.

Thứ nhất, việc đo lường lượng vốn cần dùng là việc làm khó khăn. Rất nhiều tài liệu đề cập tới “tính không đồng nhất” của đồng vốn và “những vấn đề phức tạp và thậm chí không thể giải quyết được” của việc đo lường này¹. Thứ hai là, phương tiện biến đổi tiên tiến hơn về công nghệ không nhất thiết phải chi phí nhiều hơn về tài sản cố định trên một nhân công. Giá cả của các đời máy khác nhau phụ thuộc vào quy mô sản xuất của chính các máy này. Máy móc cũ, và có thể cần nhiều lao động hơn, có thể không còn được sử dụng nữa ở các nước phát triển, mà những nước này thường chiếm phần thị trường máy móc, thiết bị lớn hơn. Các đời máy sau này có thể họ mua được rẻ hơn các đời máy cũ vì chúng được sản xuất ở quy mô lớn hơn nhiều. Cũng như sự phát triển công nghệ trong các lĩnh vực như máy tính và đồ điện tử tiêu dùng cho thấy rằng các thế hệ kế tiếp sau này giá rẻ hơn nhưng công nghệ lại tinh vi hơn.

Thứ ba là, các phương tiện cần nhiều lao động có các tỷ lệ vốn trên một sản phẩm tương đương (hoặc thậm chí cao hơn) khi so sánh với các phương tiện cần nhiều vốn, đặc biệt nếu cộng thêm vốn lưu thông vào vốn cố định². Sự đòi hỏi vốn lưu thông cao hơn

có thể là do lao động cần nhiều hơn, và thời gian trễ giữa chi và thu lớn hơn do các biện pháp tổ chức của các phương tiện cần nhiều lao động. Do vậy, khi tỷ lệ vốn trên một sản phẩm đầu ra được dùng để đánh giá sự tinh xảo về công nghệ của một phương tiện thì các khía cạnh nêu ra ở trên đòi hỏi phải xem xét cẩn thận.

Tỷ lệ vốn - lao động hoặc cường độ vốn, như chúng ta đều biết, cũng cần phải được làm ~~chăm~~ ^{cẩn} thận khi sử dụng để đánh giá mức độ tinh xảo về mặt công nghệ. Hai phương tiện trang thiết bị tương đương về độ tinh xảo công nghệ có thể có các tỷ lệ cường độ vốn khác nhau, do³:

(i) các nhà cung cấp khác nhau bán máy móc, thiết bị tương tự với giá khác nhau;

(ii) các hoạt động ngoại vi không cấp bách như đóng gói, cấp nguyên liệu, vận chuyển vật liệu v.v có mức độ cơ khí hoá khác nhau..., và

(iii) sự tăng cường các hoạt động kỹ thuật tại phân xưởng có thể đưa đến những thích nghi thứ yếu nhưng có lợi đối với máy móc và thiết bị hiện có. Hơn nữa, cường độ vốn thể hiện bằng vốn cố định trên một nhân công không có bất kỳ sự chiều cố nào đối với kỹ năng. Thí dụ, một hoạt động cần lao động có thể là “cần lao động có kỹ năng” chứ không phải là “cần lao động không có kỹ năng”.

Trên hết là việc sử dụng giá trị đồng tiền đã gây ra một loạt các vấn đề về đo lường bởi những điều chưa hoàn hảo của môi trường kinh tế. Các khía cạnh này sẽ được đề cập chi tiết hơn ở

phần sau. Sử dụng những tiêu chuẩn để đánh giá trên cơ sở vốn và lao động có thể nói rằng khá phức tạp, đòi hỏi phải phân tích và giải thích thật chu đáo và khéo léo.

CÁC TIÊU CHUẨN ĐỂ ĐÁNH GIÁ DỰA TRÊN CƠ SỞ PHÂN TÍCH GIÁ TRỊ GIA TĂNG

Phân tích giá trị gia tăng đã được sử dụng một cách rộng rãi làm cơ sở để phân tích các hoạt động biến đổi công nghệ của một hệ thống sản xuất. Cách tiếp cận này nhằm tìm cách đo giá trị kinh tế gia tăng cho các đầu vào tại một phương tiện biến đổi. Hai phương pháp phổ biến được dùng để thực hiện công việc đo lường này là Phương pháp Dòng Sản phẩm và Phương pháp Dòng Thu nhập. Phương pháp Dòng Sản phẩm giải thích giá trị gia tăng là khoảng chênh lệch giữa giá trị kinh tế của đầu vào và đầu ra. Việc tính toán này được tiến hành bằng cách lấy chênh lệch giữa tổng số thu nhập bán hàng (bao gồm thu nhập từ việc bán lẻ, bán buôn và tài khoản riêng) cộng với giá trị tăng của nguyên liệu và sản phẩm đang chế biến trừ đi chi phí của đầu vào vật tư trung gian, đầu vào dịch vụ trung gian và thuế gián^{gián}. Mặt khác, phương pháp Dòng Thu nhập tính giá trị gia tăng bằng cách tính trực tiếp giá trị kinh tế gia tăng đối với các đầu vào tại phương tiện biến đổi. Việc tính toán này bao gồm việc lấy tổng số tiền trợ cấp nhân công, sụt giá và khấu hao, tiền thuê và tiền trả lãi, chi phí chuyển nhượng và lệ phí, lãi ròng trước khi nộp thuế trừ đi tiền cho thuê và lãi thu được, tiền lãi cổ phần, tiền lãi của vốn và các thu nhập phụ linh tinh khác. Cả hai phương pháp Dòng Sản phẩm và Dòng Thu nhập đều đưa lại các giá trị gia tăng giống nhau nhưng ngược dấu. Vì trong thực tế người

ta quy ước dùng dấu dương cho giá trị kinh tế chảy vào và dấu âm cho giá trị kinh tế chảy ra. Việc tính toán giá trị gia tăng được tiến hành trên cơ sở sử dụng các giá trị cả năm.

Sau đó người ta sử dụng một loạt các tỷ lệ liên quan tới giá trị gia tăng như là các tiêu chuẩn đại diện để khảo sát các khía cạnh công nghệ. Thí dụ về các tỷ số này bao gồm giá trị gia tăng như tỷ số của tổng tài sản cố định hữu hình (hoặc tài sản cố định chỉ là nhà máy và máy móc thiết bị), giá trị gia tăng trên một nhân công, giá trị gia tăng trên một đơn vị trợ cấp nhân công, giá trị gia tăng trên một đơn vị tổng sản phẩm và lợi nhuận như một phần của giá trị gia tăng. Các tỷ số này có thể được xem như là các chỉ số về mức độ tinh xảo công nghệ vì chúng cung cấp các tiêu chuẩn đặc trưng cho tính hiệu quả và mức độ tinh xảo của máy móc và thiết bị, lao động và của toàn bộ tổ chức. Sự phân tích giá trị gia tăng ở cấp phương tiện biến đổi (hoặc ở cấp vi mô) có thể được mở rộng để bao trùm các đánh giá ở mức độ trung bình (nhóm các phương tiện biến đổi tương tự hoặc một ngành công nghiệp đặc thù) hoặc ở cấp vĩ mô (cấp ngành hoặc cấp quốc gia).

Việc sử dụng giá cho gia tăng để nghiên cứu mức độ tinh xảo của công nghệ có thể có lợi, nhưng cũng thấy phương pháp này còn có một số nhược điểm cần được xem xét lại khi giải thích các kết quả phân tích. Thứ nhất là, vì trong các tiêu chuẩn để đánh giá dựa trên vốn và lao động, cơ sở phân tích dùng giá trị gia tăng này có khuynh hướng đặt mức độ tinh xảo công nghệ ngang bằng với mức tăng về vốn chi cho việc cơ khí hoá. Cách giải thích như vậy tuy đã được giải thích ở trên, nhưng một vấn đề được đặt ra là không nhất

thiết một phương tiện tiên tiến về mặt công nghệ lúc nào cũng cần chi phí nhiều hơn.

Thứ hai là, các tính toán trên cơ sở giá trị gia tăng có thể không phản ánh trung thực các đặc trưng công nghệ của một phương tiện biến đổi bởi vì có những điều chưa hoàn hảo trong môi trường kinh tế. Một số những điều chưa hoàn hảo này ở các nước đang phát triển là⁴:

(a) việc kiểm soát giá cả và các biện pháp khác như dùng quota và bảo hộ bằng thuế quan có khuynh hướng đánh giá quá cao/quá thấp giá vật tư đầu vào và đầu ra;

(b) các điều kiện độc quyền và/hoặc hạn quyền cũng ảnh hưởng tới giá cả của vật tư đầu vào và đầu ra;

(c) các loại thuế và các loại trợ cấp do chính phủ đặt ra;

(d) mức lương vượt quá chi phí cơ hội xã hội của lao động không có kỹ năng trong khi lại thấp hơn chi phí xã hội của lao động lành nghề (kể cả các chuyên gia khoa học kỹ thuật);

(e) các lãi suất phi thực tế dẫn đến phản ánh không đúng sự thật về các chi phí cơ hội xã hội của đồng vốn;

(f) việc định giá quá cao đồng tiền trong nước dẫn tới việc đánh giá thấp chi phí thực của nhập khẩu và cũng phản ánh không đúng sự thật về lợi nhuận thực (bằng đồng tiền trong nước) thu được cho đất nước thông qua xuất khẩu;

(g) lạm phát nhanh, trong đó độ trễ thời gian và/hoặc các kiểm soát của chính phủ làm méo mó các giá tương đối;

(h) sự thiếu hụt trong tiết kiệm và trồng thu nhập của chính phủ do nghèo đói và những khó khăn trong việc quản lý hệ thống thuế;

(i) sự không đồng đều trong phân phối thu nhập và của cải và trong một số trường hợp cá biệt vấn đề lợi nhuận kinh doanh phụ thuộc vào các công ty nước ngoài.

Để khắc phục những nhược điểm trên các nhà kinh tế đã đề nghị là các tính toán giá trị gia tăng phải được tiến hành bằng cách sử dụng giá bóng sao cho có thể loại trừ những méo mó về giá cả thị trường. Một số biện pháp thông dụng để đặt ra giá bóng là⁵:

(a) thông qua kỹ thuật lập trình tuyến tính;

(b) bằng cách sử dụng các mối quan hệ về giá cả được theo dõi trên thị trường đối với các sản phẩm tương tự hoặc ở các thị trường ở các nước khác đối với một số sản phẩm;

(c) bằng cách xác định giá cả theo lựa chọn của chính phủ;

(d) điều chỉnh giá cả thị trường để chúng không phản ánh vào các giá cả thị trường đó.

Tuy nhiên, các phương pháp này cũng có nhiều hạn chế và các giá bóng đưa ra khi sử dụng các phương pháp này có thể không đảm bảo loại bỏ hoàn toàn tất cả những méo mó về giá cả. Hơn nữa, trong thực tế hiện nay giá bóng thường xuyên được tính toán trên cơ sở từng thứ một. Việc này có thể dẫn tới sai lầm bởi vì, thí dụ, khi yếu tố đầu vào hoặc hàng hoá trung gian được sử dụng trong rất nhiều ngành công nghiệp khác nhau đã quy định trước giá bóng thì nó sẽ ảnh hưởng tới việc định giá khác nhau tất cả các sản

phẩm đầu ra. Trên thực tế người ta thừa nhận rằng, việc định sẵn giá bóng một cách chặt chẽ đòi hỏi kiến thức về các hệ số biến đầu vào - đầu ra trên toàn nền kinh tế để định ra một bộ giá bóng thích hợp đối với tất cả các tác nhân và hàng hoá trung gian⁶.

Thứ ba là, trong khi việc phân tích giá trị gia tăng là có ích đối với việc so sánh hiệu suất của một phương tiện chuyển đổi này với một phương tiện biến đổi khác thì nó lại chưa cung cấp đầy đủ thông tin cho câu hỏi tại sao lại có những khác nhau như vậy. Do đó, trên cơ sở phân tích này, nhiệm vụ của các nhà phân tích là phân biệt các nguyên nhân mang tính đặc trưng dẫn tới tồn tại những sự khác biệt này. Bởi vì cơ cấu phân tích giá trị gia tăng không dễ dàng thích hợp với việc nghiên cứu các đặc trưng riêng, nên thông thường những việc làm như vậy chỉ có thể đưa tới những điều khái quát. Điều này gây khó khăn cho việc đưa ra hành động hiệu chỉnh riêng.

KẾT LUẬN

Những điều cần nhắc khác nhau nêu ở trên cho thấy rằng trong khi các tiêu chuẩn để đánh giá dựa trên đầu vào vốn và sức lao động và dựa trên giá trị kinh tế gia tăng có một vai trò hữu ích trong việc đánh giá hiệu suất của các phương tiện biến đổi ở cấp công ty (cấp vi mô), cấp công nghiệp (cấp trung bình) và cấp ngành/ quốc gia (cấp vĩ mô), thì chúng có hai mặt hạn chế chính. Thứ nhất là, cơ cấu phân tích của chúng đòi hỏi phải sử dụng giá trị tính bằng tiền. Điều này được giải thích là do sự không hoàn hảo của thị trường và các chính sách của chính phủ, có thể phải thay thế giá cả thị trường bằng giá bóng khi tiến hành việc đánh giá bằng

tiền. Tuy nhiên, việc này cũng cho thấy có thể khó thực hiện được vì sử dụng giá bóng đòi hỏi rất nhiều thông tin và việc phân tích sâu sắc có thể đòi hỏi phải tính toán các giá bóng hợp lý trên quy mô cả nền kinh tế. Hơn nữa, các chi phí để có được thông tin cho việc tiến hành các phương pháp luận này có thể là rất khủng khiếp.

Thứ hai là, các cách tiếp cận này xem xét các khía cạnh công nghệ mới chỉ là tiềm ẩn. Sẽ là có lợi nếu có một phương pháp luận chỉ tập trung chú ý vào các khía cạnh công nghệ. Một phương pháp luận như vậy cũng có thể giúp bổ sung cho các cách tiếp cận nêu ra ở chương này. Chương tiếp theo sẽ cố gắng phát triển các khái niệm có thể dùng để triển khai cách tiếp cận phân tích hàm lượng công nghệ để nghiên cứu hiệu suất của các phương tiện biến đổi trên quan điểm công nghệ thuần túy.

Ghi Chú

1. Stewart, F. (1974), Tài liệu tham khảo No. 44.
 2. Dhar, P.N. and Lydall, H.T. (1961), Tài liệu tham khảo No. 6.
 3. Pack, H. (1979) and Pickett, J. et al (1974), Tài liệu tham khảo No 27.33.
 4. McKean, R.N. (1968), Pearce, D. W. and Nash, C.A. (1981) and UNIDO (1978), Tài liệu tham khảo No. 26, 31, 50.
 5. McKean, R.N. (1968), Tài liệu tham khảo No. 26.
 6. Pearce, D.W. and Nash, C.A. (1981), Tài liệu tham khảo No. 31
- Xem danh sách các tài liệu tham khảo ở cuối cuốn sách này.

PHẦN BA

CÁC KHÁI NIỆM VÀ CÁCH TIẾP CẬN

CÁC THÀNH PHẦN CỦA CÔNG NGHỆ

Sự tăng trưởng kinh tế hoặc của cải vật chất của một quốc gia phụ thuộc chủ yếu vào số lượng hàng hoá của chính quốc gia đó sản xuất ra bằng cách phối hợp tài nguyên thiên nhiên, đất đai, vốn và nguồn nhân lực có thể huy động được. Sự biến đổi tài nguyên thiên nhiên thành nguồn lực sản xuất là điểm mấu chốt của quá trình tăng trưởng kinh tế hiện đại với công nghệ là cốt lõi của tất cả các hoạt động biến đổi này. Công nghệ, với tư cách là vật làm biến đổi, thực hiện theo hai phương thức để đóng góp vào tăng trưởng kinh tế. Thứ nhất là, công nghệ có thể thúc đẩy tăng trưởng kinh tế bằng cách mở rộng việc sử dụng các nguồn lực có ứng dụng thực tế. Thí dụ, công nghệ có thể giúp sử dụng đất đai sinh ra lợi mà trước đây xem như là không có giá trị. Hoặc công nghệ có thể giúp khai thác kinh tế các nguồn lực và nguyên liệu mà trước đây coi là rất ít giá trị. Thứ hai là, công nghệ có thể làm tăng đầu ra vật chất qua việc sử dụng vào sản xuất có hiệu quả hơn các nguồn lực này. Do vậy, không lấy gì làm ngạc nhiên, các nước tiên tiến về công nghệ cũng là những nước phát triển về kinh tế.

Tuy nhiên đối với nhiều nước đang phát triển, vì phát triển và đánh giá công nghệ gặp nhiều khó khăn, chủ yếu hai lý do. Thứ nhất là, chưa đánh giá được sự khác nhau giữa khoa học và công nghệ và các mối quan hệ tương hỗ của chúng dẫn tới những khó

khăn trong việc xác định các mục tiêu khác nhau và các công cụ chính sách của chính phủ để thúc đẩy và phát triển cả hai. Thứ hai là, **khuyň hướng** xem công nghệ như “chiếc hộp đen” mà không xem xét các đặc trưng của công nghệ đã dẫn tới tình huống mà các quyết định quan trọng có liên quan tới sự phát triển công nghệ thường được thực hiện một cách vội vàng. Từng khía cạnh này sẽ được khảo sát dưới đây.

CÔNG NGHỆ VÀ KHOA HỌC

Khoa học có thể nói là sự tìm kiếm các quy luật khách quan chi phối hiện tượng tự nhiên không bị ràng buộc bởi bất kỳ mối quan tâm nào về những khả năng áp dụng kinh tế. Về điểm này, khoa học đơn giản là cuộc tìm kiếm chính bản thân sự thật. Mặt khác, công nghệ có mục đích thực tế là ứng dụng có ích các nguyên lý và các quy luật khoa học cho cuộc sống con người hoặc cho quá trình sản xuất. Chính vì vậy, có thể nói công nghệ quan tâm tới “know-how” còn khoa học thì tập trung vào “know-why”. Do đó, khoa học tạo ra tri thức còn công nghệ giúp cho việc sản xuất ra của cải vật chất.

Mặc dù cả khoa học và công nghệ có thể nói là có gốc rễ ngay thời kỳ bắt đầu nền văn minh nhân loại, nhưng khoa học hiện đại chỉ hình thành trong vài thế kỷ gần đây. Tuy nhiên, công nghệ bắt nguồn từ tri thức giành được từ sự thích nghi theo bản năng của chúng ta đối với môi trường tự nhiên thông qua quá trình thử và sỏi, và việc ứng dụng nó hình thành từ rất sớm khi các nghề thủ công bắt đầu chuyển thành các ngành công nghệ khác nhau. Trong mỗi công nghệ, được áp dụng các kinh nghiệm cho mãi đến tận gần đây vẫn không giải thích được bằng cách áp dụng tri thức khoa học.

Hình thức phát triển kỹ năng này đã dẫn tới việc tích lũy tri thức đã được hệ thống hoá để rồi đến lượt nó lại đưa đến kết quả trong khoa học. Ngày nay, khoa học và công nghệ đã trở thành mối liên kết không thể tách rời và được thừa nhận có vai trò chủ đạo trong việc phát triển các quá trình kinh tế hiện đại. Việc kết nối giữa khoa học và công nghệ dẫn tới những tiến bộ to lớn trong cả hai lĩnh vực này. Thí dụ, để hiểu biết trong các lĩnh vực khoa học như vũ trụ, vật lý hạt nhân, địa vật lý và sinh vật học tế bào phải có sự trợ giúp to lớn của công nghệ tạo ra các thiết bị mới hoàn toàn hoặc được cải tiến. Tương tự, khoa học đã có những đóng góp quan trọng về kinh tế cho các ngành kinh tế quan trọng về công nghệ như ngành sản xuất thép, ngành vi điện tử và ngành chế biến thực phẩm.

Theo cách trình bày này, cũng cần chú ý những khác nhau cơ bản giữa khoa học và công nghệ. Thứ nhất, vì mục tiêu cuối cùng của cả khoa học và công nghệ là phát triển tối ưu tất cả các nguồn lực nên các phát kiến khoa học thường trực tiếp hướng về việc tạo ra thông tin cơ bản và có ích lợi tiềm tàng để có thể sử dụng như một công cụ tiếp tục phát triển công nghệ. Thứ hai là, nói chung, trong khi tri thức khoa học được phổ biến rộng rãi không bị cản trở bởi biên giới quốc gia thì công nghệ là hàng hoá có các yếu tố về quyền sở hữu và là một thành phần của giá cả tạo nên hàng hóa đó. Thứ ba là, trong khi các hoạt động khoa học thông thường được đánh giá theo giá trị thực chất vẫn có của nó, thì công nghệ được đo bằng sự đóng góp của nó vào các mục tiêu kinh tế và xã hội mong muốn của một đất nước. Thứ tư là, cơ cấu thời gian cho các hoạt động khoa học thường ở mức trung bình tới dài hạn và được thừa nhận có những điều không chắc chắn thường gắn liền với các hoạt

động này. Trái lại, đối với các hoạt động công nghệ thì thời hạn ngắn hơn và các khởi xướng công nghệ phải được chương trình hoá theo một kế hoạch rõ ràng với mục tiêu đạt được các sản phẩm đầu ra xác thực.

Trong khi ghi nhận những khác biệt này, các nước đang phát triển phải không được quên rằng, như nhà kinh tế nổi tiếng John Kenneth Galbraith đã khẳng định, xã hội tương lai là một xã hội trong đó khoa học và công nghệ sẽ quyết định phương hướng của các thay đổi kinh tế xã hội. Tốc độ thay đổi về mặt xã hội nhanh hơn và khu vực ảnh hưởng rộng hơn, trong khi bản chất của sự thay đổi trở nên ngày càng phức tạp và tinh vi hơn.

CÁC THÀNH PHẦN CƠ BẢN CỦA CÔNG NGHỆ

Như đã đề cập ở trên, nhiều nước đang phát triển có khuynh hướng xem công nghệ như chiếc hộp đen mà không có những quan tâm tương xứng tới các nét đặc trưng của nó.

Hiện nay, công nghệ được phân loại theo nhiều cách: công nghệ cao và thấp, công nghệ hiện đại và truyền thống, công nghệ cần nhiều vốn và cần nhiều lao động, công nghệ tiên tiến và trung gian v.v... Cách phân loại này là có ích, nhưng thường đòi hỏi phải giải thích cẩn thận. Tuy nhiên, tất cả các cách phân loại này đều có ý nói rằng công nghệ là sự kết hợp của phần cứng và phần mềm với tỷ lệ của mỗi phần nhiều ít khác nhau.

Vì điểm nhấn mạnh về phương pháp luận của Dự án Atlas công nghệ là dựa trên mô hình và các đặc trưng của việc biến đổi kinh tế các nguồn lực, nên có thể có lợi khi xem xét công nghệ như là một sự kết hợp của cả công cụ vật chất và bị quyết có liên quan để

làm ra hoặc sử dụng công cụ đó. Nếu xem xét theo cách này thì có thể phân biệt bốn thành phần cơ bản của công nghệ là:

- Công nghệ thể hiện bằng vật thể, có thể gọi là Phương tiện (hoặc Phần Kỹ thuật).

- Công nghệ thể hiện ở con người, có thể gọi là Năng lực (hoặc Phần Con người).

- Công nghệ thể hiện ở tài liệu, có thể gọi là Sự kiện (hoặc Phần Thông tin).

- Công nghệ thể hiện ở thể chế, có thể gọi là Cơ cấu tổ chức (hoặc Phần Tổ chức:)

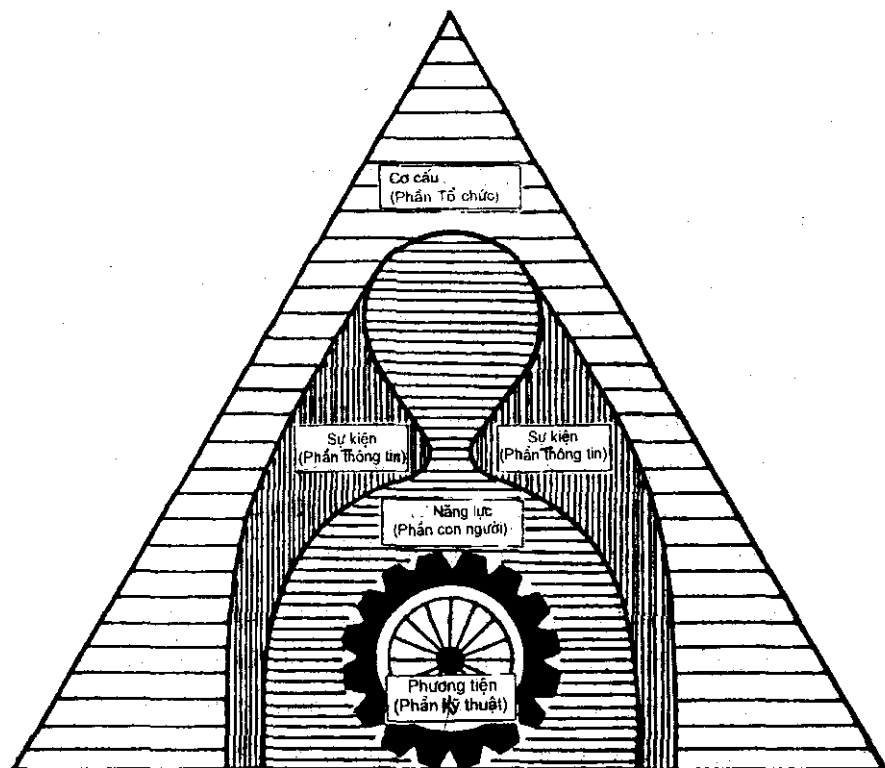
Phương tiện bao gồm công cụ, thiết bị, máy móc, phương tiện xe cộ và cơ sở hạ tầng vật chất. Năng lực bao gồm tri thức, kỹ xảo, kiến thức, khả năng sáng tạo và kinh nghiệm của mỗi một cá nhân hoặc của một nhóm người. Sự kiện liên quan tới các khía cạnh của công nghệ như các quá trình, thủ thuật, kỹ thuật, phương pháp, lý thuyết, tính năng kỹ thuật, các quan sát và các mối liên hệ được mô tả trong các xuất bản phẩm, tài liệu và bản thiết kế. Cơ cấu tổ chức tạo điều kiện thuận lợi cho việc kết hợp có hiệu quả các Phương tiện, Năng lực và Sự kiện, và bao gồm các quy trình kỹ thuật quản lý, các mối liên kết và các cách sắp xếp tổ chức.

Các thuật ngữ trong ngoặc đơn ở trên được đặt ra để dễ tham khảo. Các phản hồi nhận được từ những đóng góp phê bình, cuộc họp nhóm chuyên gia v.v... trước khi chuẩn bị những tập cuối của bộ Atlas công nghệ này cho thấy rằng trong khi các nhà phân tích và các nhà lập kế hoạch thích dùng hơn các thuật ngữ Phần Kỹ thuật, Phần Con người, Phần Thông tin và Phần Tổ chức thì những người khác có thể lại thích dùng các thuật ngữ: Phương tiện, Năng lực, Sự kiện và Cơ cấu tổ chức. Cũng nên nhấn mạnh ở điểm này

rằng với việc sử dụng thuật ngữ Phần Con người thì con người tuyệt nhiên không bị giảm đi chỉ còn là các thiết bị tự động hoặc hàng hoá tiêu dùng. Đó là thuật ngữ thường được dùng để nhấn mạnh vai trò của con người trong phát triển và ứng dụng công nghệ, họ là những nhà phát minh, nhà triển khai, người dùng, người tiêu thụ và người tiếp nhận tất cả những nỗ lực của khoa học và kỹ thuật. Mặc dù có hai cách dùng thuật ngữ có thể thay thế cho nhau (Phương tiện/Phần Kỹ thuật, Năng lực/Phần Con người, Sự kiện/Phần Thông tin, Cơ cấu //Phần Tổ chức), nhưng để nhất quán, các thuật ngữ: Phần Kỹ thuật, Phần Con người, Phần Thông tin và Phần Tổ chức sẽ được sử dụng trong tập này. Hình 3.1 thể hiện bằng sơ đồ bốn thành phần tương tác rất năng động của công nghệ.

Cách sử dụng hiệu quả bốn thành phần này ở một phương tiện chuyển đổi đòi hỏi phải thoả mãn một số các điều kiện tối thiểu nhất định. Thứ nhất, Phần Kỹ thuật cần các nhà vận hành có những năng lực nhất định. Phần Con người phải hoàn thiện dần dần từ vận hành thao tác đến nâng cấp cao hơn và cuối cùng là tạo ra phần Kỹ thuật. Phần Thông tin là tri thức tích lũy cần phải được cập nhật đều đặn, trong khi Phần Tổ chức phải được tiếp tục mở rộng phát triển để đáp ứng những yêu cầu thay đổi bên trong và bên ngoài hoạt động biến đổi.

Tất cả bốn thành phần của công nghệ đều bổ sung cho nhau và đòi hỏi cùng một lúc phải có ở bất kỳ công đoạn biến đổi nào. Không có sự biến đổi các nguồn lực tự nhiên thành các nguồn lực sản xuất nào có thể diễn ra lại thiếu hẳn bất kỳ một trong số bốn thành phần này của công nghệ. Bốn thành phần này của công nghệ có tác động qua lại khá phức tạp và hiểu được bản chất của những tác động qua lại này là rất quan trọng.



Hình 3.1: Bốn thành phần của công nghệ.

Phần Kỹ thuật là cốt lõi của bất kỳ một hệ thống biến đổi nào. Phần Kỹ thuật được triển khai, lắp đặt, vận hành và cải tiến chủ yếu bởi Phần Con người sử dụng Phần Thông tin đã được tích lũy. Phần Kỹ thuật không thể tự nó thực hiện được và chẳng còn ích lợi gì nếu Phần Con người lại không sử dụng nó.

Phần Con người giữ một vai trò chủ chốt trong việc tiến hành các hoạt động chuyển đổi. Chính là Phần Con người làm cho Phần Kỹ thuật trở nên có tác dụng. Tuy nhiên trong phạm vi những gì có thể làm được, nó được dẫn dắt bởi Phần Thông tin có sẵn và Phần Tổ chức mà trong đó nó hoạt động. Phần Con người cũng dẫn tới việc tạo ra phần Thông tin nhiều hơn và do vậy cũng làm cho việc sử dụng Phần Kỹ thuật được tăng cường hơn.

Phần Thông tin thể hiện sự tích lũy tri thức của loài người. Số lượng tri thức có hiện nay liên tục phát triển, do đó Phần Thông tin đòi hỏi phải cập nhật thường xuyên. Nếu không cập nhật đều đặn thì việc lựa chọn và sử dụng đúng đắn phần Kỹ thuật sẽ không thể thực hiện được. Chính vì vậy, một trong những nhiệm vụ quan trọng của cơ quan tổ chức là đảm bảo việc bổ sung, sử dụng và cập nhật các dạng thích hợp của phần Thông tin.

Phần Tổ chức phối hợp với Phần Thông tin, Phần Con người và Phần Kỹ thuật trong một công đoạn biến đổi để đạt được hiệu quả việc biến đổi như mong muốn các nguồn lực tự nhiên thành các nguồn lực sản xuất. Với sự gia tăng về tính hiệu quả của Phần Tổ chức, hiệu suất của ba thành phần kia cũng có xu hướng tăng lên. Nhìn chung, Phần Tổ chức phải được mở rộng để thích ứng với sự năng động của ba thành phần kia và của môi trường kinh tế xã hội

mà bên trong đó diễn ra hoạt động biến đổi.

Nếu các hoạt động biến đổi sống động thực được khảo sát thì có thể thấy được các mức độ đang gia tăng bên trong mỗi thành phần của công nghệ. Những thay đổi mức độ tinh xảo như thế bên trong mỗi thành phần diễn ra bởi bốn lý do. Thứ nhất là, những phức tạp trong vận hành gia tăng dẫn tới nhu cầu về phát triển và sử dụng Phần Kỹ thuật có các cấp tinh xảo cao hơn. Một phương án phân loại và các thí dụ về cấp tinh xảo gia tăng của Phần Kỹ thuật được trình bày ở Bảng 3.1. Thứ hai là, các nhu cầu gia tăng về kỹ năng đòi hỏi phải phát triển, cải tiến, lắp đặt và vận hành Phần Kỹ thuật có các cấp tinh xảo khác nhau, cũng đòi hỏi Phần Con người phải có sự tinh xảo phù hợp. Một phương án phân loại Phần Con người được trình bày ở Bảng 3.2. Thứ ba là, vì các cấp tinh xảo của Phần Kỹ thuật và Phần Con người tăng lên nên cấp tinh xảo của phần Thông tin cần có để chỉ dẫn sử dụng các phần này cũng tăng lên. Giá trị của tài liệu trong những tình huống như vậy tăng lên rất lớn, Bảng 3.3 trình bày một phương án phân loại các cấp tinh xảo gia tăng của Phần Thông tin. Cuối cùng, khi một hoạt động biến đổi cố gắng gia tăng số lượng và phạm vi hoạt động của mình, các chức năng quản lý như lập kế hoạch, tổ chức, tăng cường hoạt động, xúc tiến và kiểm tra trở nên ngày càng phức tạp và do vậy càng đòi hỏi mức độ tinh xảo lớn hơn trong Phần Tổ chức để kết hợp một cách hiệu quả các phần Kỹ thuật, Phần Con người và Phần Thông tin. Một phương án phân loại các cấp tinh xảo đang gia tăng của Phần Tổ chức được trình bày ở Bảng 3.4

Bảng 3.1. Cấp bậc tinh xảo của phần Kỹ thuật

Phân loại theo sự gia tăng mức độ tinh xảo		Các đặc trưng
Các phương tiện thủ công	Mô tả	: Làm bằng tay và điều khiển bằng tay các thao tác
	Thí dụ	: Bao gói thủ công và các dụng cụ cầm tay, cũng không dùng năng lượng (thí dụ: cái vặn vít)
Các phương tiện chạy bằng năng lượng	Mô tả	: Cơ năng làm tăng thêm sức mạnh cho con người. Điều khiển các thao tác do người vận hành thực hiện
	Thí dụ	: Các dụng cụ cầm tay chạy điện như máy khoan xách tay
Các phương tiện có công dụng chung	Mô tả	: Máy thực hiện các thao tác chung và việc điều khiển các thao tác hoàn toàn do người vận hành thực hiện
	Thí dụ	: Các máy móc như máy tiện, máy nghiền và các thiết bị, máy móc có công dụng chung khác
Các phương tiện chuyên dụng	Mô tả	: Máy thực hiện các thao tác chuyên môn hoá và việc điều khiển các thao tác do người vận hành máy thực hiện
	Thí dụ	: Các máy móc như máy dệt vải
Các phương tiện tự động	Mô tả	: Máy thực hiện liên tiếp các động tác mà không cần có sự chú ý của con người. Sự nối tiếp và sự kết thúc các thao tác được điều khiển ở mức độ rất thấp do người vận hành máy thực hiện. Tuy nhiên, máy không thể tự hiệu chỉnh được và bất kỳ một động tác hiệu chỉnh nào cũng phải do người vận hành máy thực hiện
	Thí dụ	: Các máy như máy công cụ truyền tải tự động
Các phương tiện máy tính hoá	Mô tả	: Dùng máy tính để điều khiển máy móc đối với việc: * thay đổi tốc độ, vị trí và hướng theo tín hiệu đo lường; * xác định và chọn một loạt các thao tác phù hợp; * điều chỉnh năng suất sau khi vận hành; * phân tích các yêu cầu về môi trường và hiệu chỉnh để đạt được năng suất mong muốn trước khi vận hành; Con người rất ít tham gia trực tiếp vào thực hiện các thao tác
	Thí dụ	: Bao gồm các phương tiện điều khiển số bằng máy tính (CNC), phương tiện điều khiển số trực tiếp (DNC) và phương tiện sản xuất có hỗ trợ của máy tính (CAM).
Các phương tiện tích hợp	Mô tả	: Các công đoạn của toàn bộ nhà máy được tổ hợp qua việc sử dụng các phương tiện máy tính hóa. Hầu như không có sự tham gia trực tiếp của con người vào các công đoạn này
	Thí dụ	: Các nhà máy điều khiển hoàn toàn bằng người máy

Bảng 3.2 . Cấp bậc tình xảo của phân Con người

Phân loại theo sự gia tăng mức độ tinh xảo	Các đặc trưng	
Khả năng vận hành	Dạng công việc	: Tiêu chuẩn
	Dạng quyết định	: Công việc thường làm hàng ngày
	Cố gắng thể lực	: Thấp, trung bình, cao
	Cố gắng tinh thần	: Rất thấp
	Giáo dục	: Cấp hai và thấp hơn
	Đào tạo	: Cơ sở, sơ cấp
	Loại nhân lực	: Công nhân không chuyên và bán chuyên
Khả năng lắp đặt	Dạng công việc	: Tiêu chuẩn
	Dạng quyết định	: Công việc thường làm hàng ngày
	Cố gắng thể lực	: Thấp, trung bình
	Cố gắng tinh thần	: Thấp
	Giáo dục	: Cấp hai và thấp hơn
	Đào tạo	: Ngắn hạn
	Loại nhân lực	: Công nhân lành nghề và kỹ thuật viên
Khả năng sửa chữa	Dạng công việc	: - Có phần phụ, Tiêu chuẩn
	Dạng quyết định	: Một phần công việc thường ngày
	Cố gắng thể lực	: Thấp, trung bình
	Cố gắng tinh thần	: Trung bình
	Giáo dục	: Trường dạy nghề và/hoặc có bằng cấp
	Đào tạo	: Từ ngắn đến trung hạn
	Loại nhân lực	: Kỹ thuật viên, nghiên cứu viên, kỹ sư
Khả năng sao chép (mô phỏng)	Dạng công việc	: Nhìn chung phi tiêu chuẩn
	Dạng quyết định	: Phần lớn không phải công việc thường ngày
	Cố gắng thể lực	: Từ thấp tới trung bình
	Cố gắng tinh thần	: Trung bình, cao
	Giáo dục	: Có bằng cấp
	Đào tạo	: Trung hạn
	Loại nhân lực	: Kỹ thuật viên, nghiên cứu viên, kỹ sư
Khả năng thích ứng	Dạng công việc	: Phi tiêu chuẩn
	Dạng quyết định	: Không phải công việc thường ngày
	Cố gắng thể lực	: Thấp
	Cố gắng tinh thần	: Cao
	Giáo dục	: Có bằng cấp và cao hơn
	Đào tạo	: Cao
	Loại nhân lực	: Kỹ thuật viên, nghiên cứu viên, kỹ sư

Khả năng cải tiến	Dạng công việc	: Phi tiêu chuẩn
	Dạng quyết định	: Không phải công việc thường ngày
	Cố gắng thể lực	: Thấp
	Cố gắng tinh thần	: Rất cao
	Giáo dục	: Có bằng cấp và cao hơn
	Đào tạo	: Cao
	Loại nhân lực	: Kỹ thuật viên, nghiên cứu viên, kỹ sư
Khả năng đổi mới	Dạng công việc	: Phi tiêu chuẩn
	Dạng quyết định	: Không phải công việc thường ngày
	Cố gắng thể lực	: Thấp
	Cố gắng tinh thần	: Rất cao
	Giáo dục	: Có bằng cấp và cao hơn
	Đào tạo	: Rất cao
	Loại nhân lực	: Kỹ thuật viên, nghiên cứu viên, kỹ sư

Bảng 3.3 . Cấp bậc tính xảo của phân Thông tin

Phân loại theo sự gia tăng mức độ tính xảo	Các đặc trưng
Đủ kiện phổ biến	Mô tả : Thông tin để tạo ra sự hiểu biết về các phương tiện đáng quan tâm Thí dụ : Các bức tranh, các mô hình và các tập sách mỏng có chứa nội dung cơ bản.
Đủ kiện mô tả	Mô tả : Thông tin để có thể hiểu được các nguyên tắc cơ bản về cách sử dụng và phương thức vận hành cần quan tâm Thí dụ : Mô tả thiết bị và quy trình công nghệ
Đủ kiện đặc trưng	Mô tả : Thông tin cho phép lựa chọn và lắp đặt các phương tiện cần quan tâm Thí dụ : Các đặc tính kỹ thuật của thiết bị, maket, biểu đồ tiến độ, đặc điểm nguyên liệu, bản tóm tắt kỹ thuật, thiết kế kỹ thuật, các chi tiết chế tạo, sơ đồ hệ thống đường ống, các đặc tính của sơn, các đặc điểm cách điện, sơ đồ và các đặc điểm mạch điện, các chi tiết về trang bị máy móc.
Đủ kiện ứng dụng	Mô tả : Thông tin để tạo điều kiện sử dụng các phương tiện một cách hiệu quả Thí dụ : Các thủ tục vận hành chuẩn mực, các chi tiết lắp đặt thiết bị, chỉ dẫn an toàn, thủ tục đảm bảo chất lượng, thủ tục bảo dưỡng, dò tìm khuyết tật và danh mục kiểm tra những chỗ dễ bị hư hỏng, thủ tục và sổ tay kiểm tra quy trình, thủ tục và sổ tay tính toán chi phí.
Đủ kiện nhận thức	Mô tả : Thông tin cung cấp kiến thức và hiểu biết sâu liên quan đến thiết kế và vận hành các phương tiện. Thí dụ : Các chi tiết về quy trình, các thiết kế gồm cả các đặc tính kỹ thuật, các kỹ thuật quản lý sản xuất
Đủ kiện tổng quát	Mô tả : Thông tin cho phép cải tiến về thiết kế và sử dụng các phương tiện Thí dụ : Thông tin về triển khai sản phẩm, cải tiến quy trình thông qua thay đổi hoàn toàn kỹ thuật và nghiên cứu triển khai trong nước.
Đủ kiện đánh giá	Mô tả : Thông tin mới nhất về các phương tiện đang được sử dụng cho mục đích riêng Thí dụ : Thông tin toàn diện về những phát triển mới đây nhất về thiết kế, cải tiến, thực hiện và sử dụng các phương tiện này.

Các đặc trưng đưa ra ở các Bảng 3.1 đến 3.4 phản ánh các tình huống điển hình. Tuy nhiên cũng có thể có một vài trường hợp ngoại lệ. Thí dụ, trong trường hợp phân Tổ chức, các đặc trưng liên quan đến tài chính và khả năng lợi nhuận sẽ có căn cứ khi những vấn đề không hoàn chỉnh của thị trường là tối thiểu. Tuy nhiên, trong nền kinh tế hỗn hợp như những nền kinh tế đang chiếm ưu thế ở các nước đang phát triển, các chính sách tài chính của chính phủ và những quan điểm chính trị có thể dẫn tới những tình huống mà các đặc trưng về lợi nhuận và tài chính được đưa ra ở Bảng 3.4 không còn là căn cứ chính xác nữa. Các đặc trưng này được đưa ra có tính chất hướng dẫn và cũng có thể thay đổi theo môi trường văn hoá, xã hội, chính trị và luật pháp của một quốc gia.

Thí dụ minh hoạ về các mức độ tinh xảo kế tiếp nhau của bốn thành phần của công nghệ đối với bất kỳ hoạt động biến đổi nào được trình bày dưới dạng sơ đồ ở Hình 3.2. Cũng nên lưu ý rằng mặc dù về mặt nhận thức nó có ích khi xem xét cấp tinh xảo của bốn thành phần của công nghệ, nhưng sự phân ranh giới giữa hai mức độ kế tiếp đôi khi có thể là không rõ ràng. Tuy nhiên, cách phân loại này sẽ được sử dụng bởi vì trong các tình huống thực tế có thể nhận thấy mức độ tinh xảo nối tiếp nhau tăng lên theo bậc thang trong tất cả bốn thành phần.

Các cấp bậc tinh xảo cung cấp một cơ cấu thuận lợi để xem xét các tác động qua lại phức tạp giữa bốn thành phần của công nghệ. Phải thừa nhận rằng Phân Kỹ thuật tinh xảo đòi hỏi Phân Con người ở trình độ cao. Để tạo ra Phân Kỹ thuật mới và tinh xảo thì rõ ràng càng đòi hỏi Phân Con người ở trình độ cao. Tuy nhiên, trong trường hợp sử dụng Phân Kỹ thuật tinh xảo thì chỉ cần khả năng vận hành tương đối đơn giản. Một đặc điểm duy nhất khác của

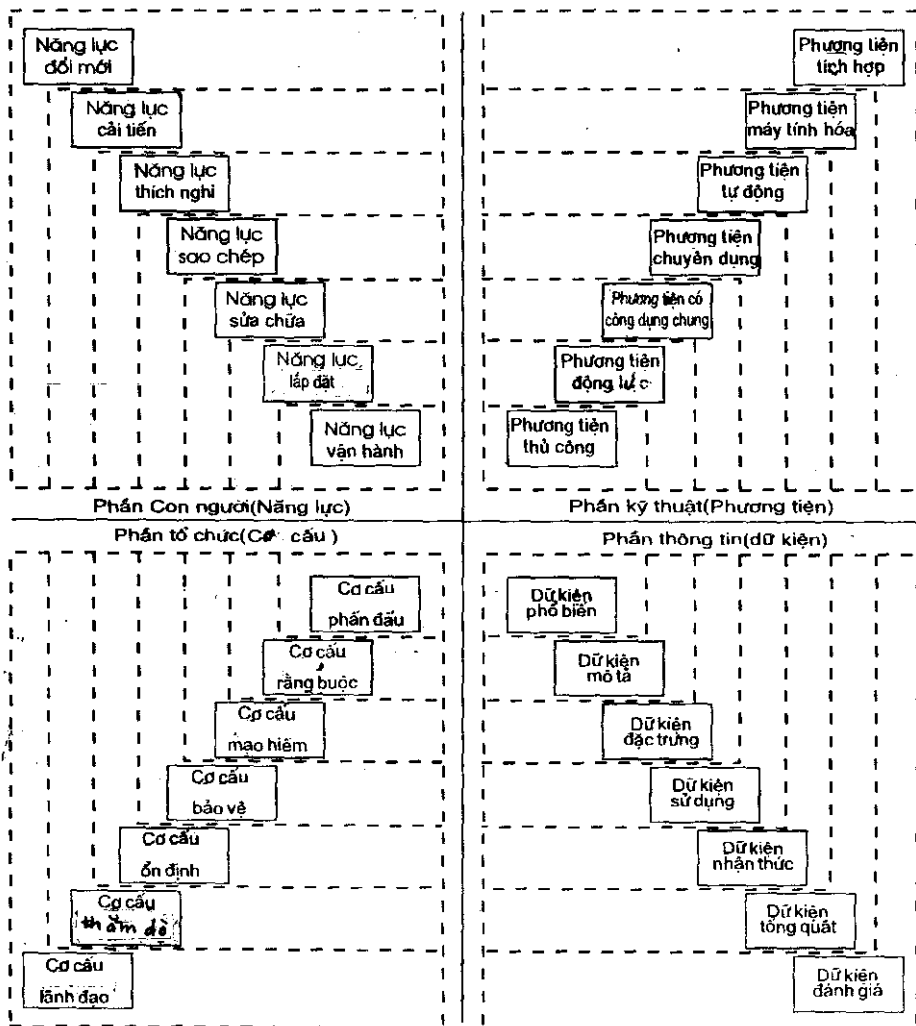
Bảng 3.4 : Mức độ tình xảo của phân Tổ chức

Phân loại theo sự gia tăng mức độ tình xảo	Các đặc trưng
Cơ cấu phần đầu	Mô tả : Các hãng nhỏ, thường là người chủ quản lý, có vốn đầu tư thấp và thuê ít nhân công. Thị trường : Các tính chất của sản phẩm phù hợp với thị trường phong phú về các loại phẩm cấp. Các hãng này phần lớn thường dựa vào những người môi giới để tiếp thị. Sản xuất : Sử dụng dễ dàng các phương tiện sản có không được bảo hộ sáng chế. Lịch thời gian sản xuất thường rất tùy tiện do các hãng rất ít kiểm tra về cung ứng và giá cả sản phẩm. Lao động : Người chủ quản lý và phần lớn công nhân có tay nghề thấp Tài chính : Sử dụng vốn riêng hoặc từ các nguồn không chính thức Lợi nhuận : Từ rất thấp đến thấp
Cơ cấu ràng buộc	Mô tả : Các hãng (cơ cấu phần đầu) đã chứng tỏ được khả năng của mình trong việc sử dụng các phương tiện, có khuynh hướng trở thành các nhà thầu phụ cho các tổ chức kinh tế lớn. Nhờ đó, họ được một sự an toàn nào đó trong một thời gian ngắn, nhưng của cải, cơ đồ của hãng trở nên bị ràng buộc vào của cải, cơ đồ của tổ chức kinh tế lớn này. Thị trường : Thị trường được đảm bảo trong thời hạn ngắn do cơ chế ràng buộc này. Sản xuất : Lịch sản xuất không thay đổi. Có nhiều cơ hội để nâng cấp các phương tiện kỹ thuật với sự trợ giúp của các tổ chức lớn này. Lao động : Người chủ quản lý và phần lớn công nhân có tay nghề thấp. Do nhu cầu đáp ứng các mục tiêu sản xuất một cách chắc chắn, cộng tác quản lý có khuynh hướng trở nên thể thức hoá nhiều hơn Tài chính : Sử dụng vốn riêng và do có sự ràng buộc nên có thể có một số trợ giúp của các tổ chức tài chính chính thức. Lợi nhuận : Mặc dù có được thị trường đảm bảo, nhưng do phải tính giá chuyển giao nên các hãng này có thể không thu được lợi nhuận tương xứng. Có thể tăng lợi nhuận bằng cách giảm chi phí.

Bảng 3.4 (Tiếp)

Phân loại theo sự gia tăng mức độ tính xác		Các đặc trưng	
Cơ cấu hiếm	mao	Mô tả	: Một số hãng đã thành thạo và được tin cậy trong thời gian liên kết với tổ chức lớn, có thể quyết định mao hiểm vươn ra thị trường và tự bán sản phẩm một cách độc lập. Điều này có thể xảy ra nhiều hơn trong trường hợp các sản phẩm có vòng đời dài.
		Thị trường	: Sản phẩm ổn định tốt đẹp và nhu cầu gia tăng. Cần nhấn mạnh vào chiến lược tiếp thị.
		Sản xuất	: Lịch sản xuất có thể dự kiến trước.
		Lao động	: Trình độ chuyên môn thấp nhưng cao hơn ở cơ cấu tổ chức ràng buộc. Người chủ hãng quản lý với các quy trình quản lý được thể thức hoá nhiều hơn. Các nhà quản lý chuyên nghiệp cũng được tuyển mộ ở các khu vực lựa chọn (thí dụ, tiếp thị)
		Tài chính	: Vốn riêng và sự ủng hộ thân trọng của các tổ chức tài chính chính thức.
		Lợi nhuận	: Từ thấp đến trung bình.
Cơ cấu bảo vệ		Mô tả	: Dựa trên kinh nghiệm và uy tín đạt được trong thời gian ở pha cơ cấu mao hiểm, các hãng có thể xác định các sản phẩm khác, các thị trường mới và quyết định sản xuất và đưa ra thị trường những sản phẩm này trên cơ sở sử dụng các kênh đã được thiết lập sẵn.
		Thị trường	: Sản phẩm hiện có trên các thị trường mới và cũ. Các sản phẩm mới ở các thị trường cũ cũng như thị trường mới
		Sản xuất	: Nhấn mạnh vào cải tiến chất lượng sản phẩm và tăng hiệu quả sản xuất. Sử dụng các phương tiện chuyên môn hoá và được cải tiến thường có được qua việc hợp tác với nước ngoài.
		Lao động	: Quyển sở hữu có thể rộng hơn (hai hoặc nhiều đối tác tích cực hơn)
		Tài chính	: Có thể hy vọng trợ giúp gia tăng từ các tổ chức tài chính do có nhiều tài sản cố định hơn để thế chấp
		Lợi nhuận	: Trung bình, nhưng dần dần có thể cao hơn

Cơ cấu định	ổn	Mô tả	: Các hãng hoạt động trong phạm vi cơ cấu tổ chức bảo vệ có thể có khuynh hướng làm ổn định tình thế cạnh tranh của họ bằng cách gia tăng thị phần cũng như liên tục nâng cấp chất lượng và chủng loại các sản phẩm khác nhau của hãng
		Thị trường	: Tiếp thị năng động hơn và sáng tạo hơn các sản phẩm ở các thị trường cũ và mới
		Sản xuất	: Tiếp tục nâng cấp các phương tiện và nhân mạnh vào kỹ thuật có giá trị cao và các thiết kế trong nước. Kiểm soát rất chặt chẽ lịch sản xuất.
		Lao động	: Quyền sở hữu được mở rộng
		Tài chính	: Dễ dàng tiếp cận các quỹ tiền tệ của các tổ chức tài chính
		Lợi nhuận	: Từ trung bình đến cao
Cơ cấu thẩm dò		Mô tả	: Các hãng nhanh chóng đạt tới tiềm năng của họ trong khuôn khổ cơ cấu tổ chức ổn định có khuynh hướng xây dựng lớn hơn trên những thành công của họ bằng cách do liên tục tìm kiếm các cơ hội thị trường mới và đáp ứng các khuynh hướng môi trường mới.
		Thị trường	: Định hướng thị trường rất cao. Có thể hoạt động như những nhà chuyển giao công nghệ quốc tế.
		Sản xuất	: Cải tiến và thường xuyên đổi mới sản phẩm. Có khuynh hướng sử dụng các phương tiện tiên tiến.
		Lao động	: Sử dụng trình độ chuyên môn cao; các nhà quản lý chuyên nghiệp chịu trách nhiệm; có tư tưởng chiến lược và đổi mới
		Tài chính	: Dễ dàng có được vốn từ các tổ chức tài chính quốc gia cũng như quốc tế
		Lợi nhuận	: Cao. Phần lớn lợi nhuận có thể được tái đầu tư cho nghiên cứu triển khai
Cơ cấu đạo	lãnh	Mô tả	: Một số hãng trong cơ cấu tổ chức triển vọng có thể trở thành người lãnh đạo thế giới trong các lĩnh vực chuyên môn hoá và nắm những đỉnh cao công nghệ
		Thị trường	: Là những người lãnh đạo thị trường và được chuẩn bị để đáp ứng các nhu cầu thị trường trong tương lai.
		Sản xuất	: Các phương tiện có độ tinh xảo cao và được chuẩn bị để chuyển giao công nghệ thậm chí qua đầu tư trực tiếp. Nghiên cứu triển khai trong nước ở trình độ rất cao và chú trọng nghiên cứu cơ bản.
		Lao động	: Quyền sở hữu rộng; Trình độ chuyên môn rất cao; Hoàn toàn do các chuyên gia hàng đầu quản lý
		Tài chính	: Rất dễ có được tài chính từ các tổ chức tài chính quốc gia và quốc tế
		Lợi nhuận	: Rất cao.



Hình 3.2. Cấp bậc tính xáo kế tiếp nhau của các thành phần của công nghệ .

Phần Kỹ thuật là sự cùng tồn tại các hình thức khác nhau của công nghệ ở các mức độ khác nhau về độ tinh xảo và quy mô vận hành. Thí dụ, trong lĩnh vực năng lượng, phần kỹ thuật hạt nhân cùng tồn tại với cối xay gió v.v... Để tận dụng những lợi thế của tính đa chức năng của công nghệ đòi hỏi phải xem xét rất kỹ lưỡng tính chất đối lẫn của bốn thành phần cơ bản của công nghệ.

Mối quan hệ qua lại giữa bốn thành phần của công nghệ có liên quan mật thiết với việc lựa chọn công nghệ. Một số mối liên quan quan trọng là :

(i) cùng với sự gia tăng cấp độ tinh xảo của Phần Kỹ thuật, mức độ tinh xảo cần có của Phần Thông tin và Phần Con người dường như cũng phải thay đổi rất nhiều, bởi vì Phần Kỹ thuật ở mức độ tinh xảo cao hơn đòi hỏi giám sát và kiểm tra nhiều hơn;

(ii) cùng với sự gia tăng mức độ tinh xảo của Phần Thông tin, thì cũng có khả năng tốt hơn để lựa chọn Phần Kỹ thuật và Phần Con người, vì ít Phần Thông tin cũng có nghĩa là các phương án lựa chọn ít hơn;

(iii) cùng với sự gia tăng mức độ tinh xảo của Phần Con người, Phần Thông tin được tự tạo ra và việc sử dụng Phần Kỹ thuật được tăng cường hơn. Vì như vậy Phần Kỹ thuật nhập khẩu sẽ trở nên dễ tiếp thu hơn;

(iv) cùng với sự gia tăng mức độ tinh xảo của phần Tổ chức, tính hiệu quả của Phần Kỹ thuật, Phần Con người và Phần Thông tin đều tăng lên. Tuy nhiên, sự tinh xảo của Phần Tổ chức cần được phát triển mang tính địa phương. Trong phần lớn các trường hợp việc đưa Phần Tổ chức từ nơi này sang nơi khác là không làm việc được.

Các khía cạnh trên cần phải cân nhắc kỹ lưỡng khi khảo sát các tương tác phức hợp của các thành phần công nghệ hoặc khả năng thay thế của chúng tại một phương tiện chuyển đổi. Tuy nhiên, có thể sử dụng thông tin từ các công trình nghiên cứu hiện hữu để thử nghiệm ít nhất một số thuộc tính được nêu ra ở trên. Phần tiếp theo đề cập tới khả năng thay thế các thành phần của công nghệ.

KHẢ NĂNG THAY THẾ CÁC THÀNH PHẦN CỦA CÔNG NGHỆ

Một số nghiên cứu về các mặt kinh tế của những khả năng công nghệ mở ra đối với các nước đang phát triển đã được thực hiện. Những nghiên cứu như vậy được thúc đẩy bởi các nhà lập kế hoạch phát triển và các nhà nghiên cứu quan tâm tới khả năng lấy nguồn lao động phong phú sẵn có ở các nước đang phát triển thay cho vốn dành cho các kỹ thuật cần vốn sử dụng ở các nước phát triển. Trên thực tế, điều đó đã được chứng minh là người ta có ý định thay thế như vậy trong những tình huống nhất định. Tuy nhiên, những thí dụ này cũng thường bị hiểu sai vì có hàm ý cho rằng luôn luôn có thể thay thế phần Kỹ thuật cần nhiều vốn bằng phần Con người có các cấp tính xảo thấp hơn. Điều này không phải lúc nào cũng đúng thể hiện ở những thí dụ sau đây.

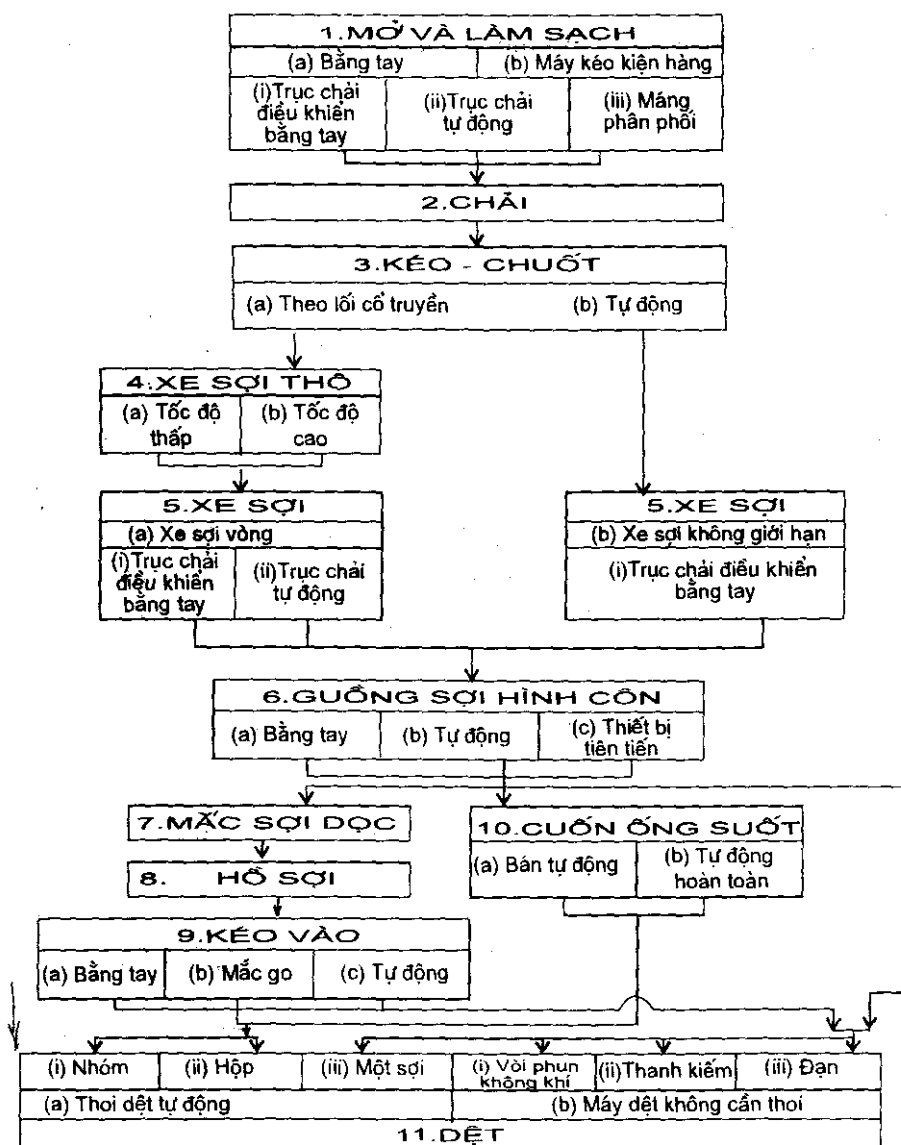
Thí dụ 1: Sản xuất vải bông

Các công nghệ sẵn có có thể lựa chọn cho ngành sản xuất vải bông được trình bày theo sơ đồ ở Hình 3.3. Số lượng các công nghệ sẵn có có thể lựa chọn ở mỗi giai đoạn được tổng hợp như sau :

Các giai đoạn	Số lượng các công nghệ có thể lựa chọn
1	6
2	1
3 + 4 + 5 + 6	15
7	1
8	1
9	3
10 + 11	8

Như vậy, tổng số các công nghệ sẵn có có thể lựa chọn sẽ là 2160. Ngoài những công nghệ có thể lựa chọn này những công nghệ tinh xảo nhất và những công nghệ ít tinh xảo nhất theo quan điểm Phân Kỹ thuật sẽ như sau:

Giai đoạn	Phân Kỹ thuật tinh xảo nhất	Phân Kỹ thuật ít tinh xảo nhất
1	1biii	1ai
2	2	2
3 + 4 + 5 + 6	3b, 5bi, 6c	3a, 4a, 5ai, 6a
7	7	7
8	8	8
9	9c	9a
10 + 11	11bii	10a, 11ai



Hình 3.3. Các công nghệ sản có có thể lựa chọn cho ngành sản xuất vải bông.

Sử dụng các con số thống kê¹ đã được công bố, các chi phí về vốn và lao động và nét đặc trưng về kỹ năng đối với khả năng lựa chọn Phần Kỹ thuật tinh xảo nhất và khả năng lựa chọn Phần Kỹ thuật ít tinh xảo nhất được trình bày ở Bảng 3.5. Các giá trị này đưa ra cho các nhà máy có công suất 28 triệu thước Anh sản phẩm hàng năm và các chi phí tính theo chi phí đang thịnh hành ở một nước đang phát triển có lương thấp. Những con số này cho thấy rằng khi sử dụng Phần Kỹ thuật ít tinh xảo hơn, hàm lượng công nghệ của phương tiện chuyển đổi có thể phải được nâng lên bằng cách sử dụng Phần Con người có mức độ lành nghề cao hơn nếu chất lượng và số lượng sản phẩm đầu ra là tương đương với những sản phẩm đầu ra của tình huống Phần Kỹ thuật có mức độ tinh xảo hơn.

Bảng 3.5. Các chỉ số dựa trên vốn và lao động trong sản xuất vải bông

Tiêu chuẩn để đánh giá	Phần Kỹ thuật tinh xảo nhất	Phần Kỹ thuật ít tinh xảo nhất
Chi phí vốn trên một nhân công (US \$)	47.840	14.316
Số lượng công nhân lành nghề* theo yêu cầu	26	71

* Công nhân lành nghề bao gồm những công nhân nửa lành nghề, công nhân lành nghề và đốc công.

Nguồn: Pickett, J., and Robson, R., (1981)

Bảng 3.6. Các chỉ số dựa trên vốn và lao động trong sản xuất da thuộc

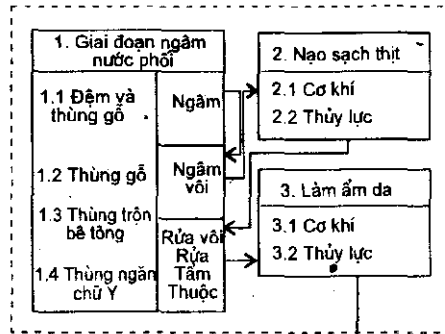
Tiêu chuẩn để đánh giá	Phân Kỹ thuật tinh xảo nhất			Phân Kỹ thuật ít tinh xảo nhất		
	Quy mô nhỏ	Quy mô trung bình	Quy mô lớn	Quy mô nhỏ	Quy mô trung bình	Quy mô lớn
Chi phí vốn trên một nhân công (đồng bảng Anh)	16.498	13.050	12.080	5.551	4.730	4.614
Số lượng công nhân lành nghề* theo yêu cầu	15	25	48	24	49	106

* Công nhân lành nghề bao gồm những công nhân nửa lành nghề, công nhân lành nghề và đốc công.

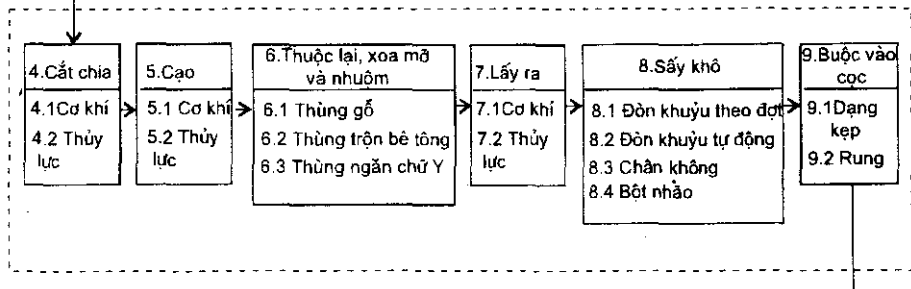
Nguồn: Huq, M.M., and Aragaw, H., (1981)

GIẢI ĐOẠN ƯỚT

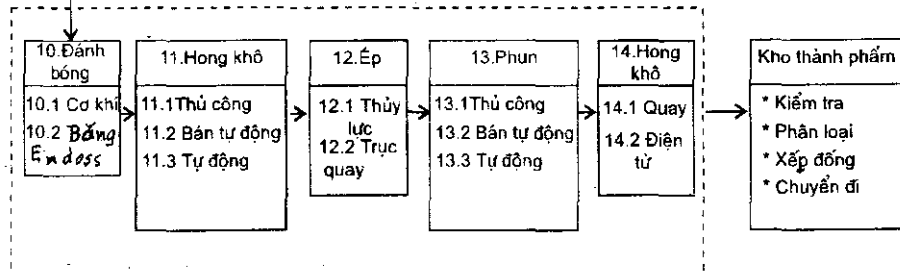
Kho đã sống
* Phân phối
* Kiểm tra
* Cân
* Chia loại
* Xếp đồng



GIẢI ĐOẠN KẾT CỨNG



GIẢI ĐOẠN KẾT THÚC



Hình 3.4. Các công nghệ sản có có thể lựa chọn cho ngành sản xuất da thuộc

Thí dụ 2 : Sản xuất da thuộc

Các công nghệ sản có có thể lựa chọn cho sản xuất da mũ giấy từ da trâu bò được trình bày ở Hình 3.4. Cũng như trong trường hợp sản xuất vải bông, có rất nhiều công nghệ sản có có thể lựa chọn. Ngoài ra, các công nghệ tinh xảo nhất và các công nghệ ít tinh xảo nhất theo quan điểm của phân Kỹ thuật gồm:

Giai đoạn	Phân Kỹ thuật tinh xảo nhất	Phân Kỹ thuật ít tinh xảo nhất
1	1.4	1.1
2	2.2	2.1
3	3.2	3.1
4	4.2	4.1
5	5.2	5.1
6	6.3	6.1
7	7.2	7.1
8	8.2	8.1
9	9.2	9.1
10	10.2	10.1
11	11.3	11.1
12	12.2	12.1
13	13.3	13.1
14	14.2	14.1
Vận chuyển trong nhà máy	Cơ khí	Bằng tay

Các công nghệ có thể lựa chọn này có giá trị đối với 3 mức độ xử lý: quy mô nhỏ (200 tấm da sống/1 ngày), quy mô trung bình (500 tấm da sống/1 ngày), quy mô lớn (1.200 - 2.000 tấm da sống/1 ngày).

Sử dụng các số liệu thống kê đã được công bố, các chi phí về vốn và lao động và nét đặc trưng về kỹ năng đối với các khả năng lựa chọn Phần Kỹ thuật tinh xảo nhất và khả năng lựa chọn Phần Kỹ thuật ít tinh xảo nhất được trình bày ở Bảng 3.6. Những con số này cũng như trong trường hợp sản xuất vải bông, cho thấy rằng số lao động lành nghề cần có trong trường hợp các nhà máy sử dụng Phần Kỹ thuật có cấp tinh xảo thấp thì đòi hỏi cao hơn nhiều so với các nhà máy sử dụng Phần Kỹ thuật có cấp tinh xảo cao hơn.

Các thí dụ minh họa ở trên giúp nêu bật sai lầm chung này mà nhiều nước đang phát triển có xu hướng phạm phải. Phải khẳng định rằng, khi sử dụng Phần Kỹ thuật có cấp tinh xảo thấp (đó là kỹ thuật cần nhiều lao động) thì số lớn lực lượng lao động không lành nghề lại có thể dễ dàng được sử dụng. Hai thí dụ trình bày ở trên cho thấy rằng điều này không phải luôn luôn đúng. Cường độ lao động có thể là “cần nhiều lao động lành nghề” chứ không nhất thiết là “cần nhiều lao động không lành nghề”. Do vậy, lựa chọn cấp bậc tinh xảo của các thành phần công nghệ ở một phương tiện chuyển đổi khá là phức tạp và đòi hỏi phải xem xét cẩn thận nhiều khía cạnh. Thí dụ, ở bất kỳ phương tiện chuyển đổi nào sản xuất ra các sản phẩm đã định trước, thì nói chung có hàng loạt các khả năng lựa chọn cấp tinh xảo đối với bốn thành phần của công nghệ. Tuy nhiên, đối với một phương tiện chuyển đổi cụ thể sẽ có một cấp

tính xảo tối thiểu cho từng thành phần của công nghệ. Giới hạn này được gọi là giới hạn tính xảo dưới về công nghệ. Mặt khác, mức độ hiện đại của mỗi thành phần của công nghệ có thể được gọi là giới hạn tính xảo trên về công nghệ. Giữa hai giới hạn này sẽ là hàng loạt khả năng lựa chọn công nghệ sẵn có với các cấp tính xảo khác nhau. Trong thực tế, sự lựa chọn cấp tính xảo giữa hai giới hạn này phụ thuộc trước hết vào các đặc tính cần có của đầu vào và sản phẩm đầu ra và các yếu tố kinh tế có liên quan.

Do vậy, có thể là có ích khi có một phương pháp để đánh giá mức độ tính xảo tương đối của từng thành phần so với trình độ hiện đại. Dưới đây trình bày một phương án có thể dùng để đánh giá trình độ hiện đại.

ĐÁNH GIÁ TRÌNH ĐỘ HIỆN ĐẠI

Việc xác định tình trạng của một thành phần công nghệ đối với một phương tiện chuyển đổi dạng đặc thù so với trình độ hiện đại sẽ đòi hỏi phải hiểu biết sâu sắc về các đặc trưng kỹ thuật và tính năng có liên quan không chỉ ở dạng phương tiện chuyển đổi đang được nghiên cứu mà còn là ở các nhà máy "tốt nhất thế giới". Do vậy, nhiệm vụ này sẽ đòi hỏi số lượng đầu vào đáng kể từ các chuyên viên về kỹ thuật và các lĩnh vực khác thành thạo trong việc vận hành loại phương tiện chuyển đổi đang được nghiên cứu này. Tuy nhiên, một số tiêu chuẩn chung có thể dùng để hướng dẫn việc lựa chọn các biện pháp riêng biệt nhằm đánh giá trình độ hiện đại của bốn thành phần của một phương tiện chuyển đổi được trình bày dưới đây. Những tiêu chuẩn này được phát triển trên cơ sở các nghiên cứu ở cấp công ty. Những nghiên cứu này đã xem xét các

hoạt động và hiệu quả ở cấp công ty theo nhiều triển vọng².

Vì phần Kỹ thuật là cốt lõi của bất kỳ phương tiện chuyển đổi nào, nên việc khảo sát thành phần này rất có ích để khởi đầu việc xác định các tiêu chuẩn có tính chất chung. Năm tiêu chuẩn chung được sử dụng là :

- **Phạm vi** của các thao tác
- **Độ chính xác** cần có
- Khả năng **vận chuyển** cần có
- **Quy mô** kiểm tra cần có

- **Giá trị** thực chất của Phần Kỹ thuật về phương diện trình độ khoa học tiên tiến và bí quyết công nghệ đã đưa vào sử dụng và phát triển chúng.

**Bảng 3.7 : Các tiêu chuẩn đánh giá trình độ hiện đại
của Phần Kỹ thuật**

Các tiêu chuẩn đánh giá trình độ hiện đại của Phần Kỹ thuật	
Phạm vi (của các thao tác)	Tính phức tạp của các thao tác được đánh giá theo các khía cạnh như tỷ lệ đầu ra, sự hỗn tạp của sản phẩm, tính đa dạng của vật tư đầu vào, nhiệt độ và áp suất khi vận hành.
Độ chính xác (cần có)	Tỷ lệ thay đổi cho phép về các đặc điểm có liên quan tới các kích thước, các thuộc tính vật liệu, các thông số của quy trình sản xuất, các thuộc tính của thành phần và môi trường vận hành.
Khả năng vận chuyển (cần có)	Các thuộc tính vật lý của vật liệu cần được vận chuyển (trạng thái, độ chảy, kích thước, hình dạng, tính mài mòn, tính ăn mòn, độ bền). Sự chuyển động của vật liệu được vận chuyển (đường đi, phương pháp chuyển động, tốc độ tuần hoàn).
Kiểm tra (phạm vi)	Mức độ và khó khăn của việc kiểm tra liên quan tới các luật lệ về môi trường, luật lệ an toàn, trình độ tiêu chuẩn hoá, kiểm tra chất lượng, giám sát quy trình sản xuất.
Giá trị (của Phần Kỹ thuật)	Giá trị sáng tạo Giá trị thể hiện Giá trị vận hành Giá trị thị trường

Các tiêu chuẩn trên được trình bày chi tiết ở Bảng 3.7. Tuy nhiên tiêu chuẩn giá trị đòi hỏi phải được soạn thảo tỉ mỉ hơn. Thuật ngữ “giá trị sáng tạo” được dùng ở Bảng 3.7 áp dụng cho Phần Kỹ thuật khi khái niệm mang ý nghĩa sáng tạo rõ rệt, thông qua sự kết hợp mới các nguyên lý khoa học, làm giảm bớt hoặc tránh được những hạn chế chính vốn có ở thể hệ trước của Phần Kỹ thuật. Trong ngành hàng không, có thể nói động cơ tuabin phản lực và động cơ tuabin cánh quạt là có giá trị sáng tạo so với các động cơ pittông. “Giá trị thể hiện” có liên quan tới giá trị nâng cao của dạng vật chất của khái niệm sáng tạo. Thí dụ, giá trị sáng tạo của chất bán dẫn là giá trị thể hiện mà Nhật Bản đưa ra khi họ sản xuất ra radio bán dẫn loại bỏ túi. Nhật Bản đã tận dụng lợi thế về kích thước và trọng lượng của chất bán dẫn để thu nhỏ kích thước anten ferit, loa và tụ điều hưởng. “Giá trị vận hành” theo quan điểm của Phần Kỹ thuật có thể nói là có liên quan tới độ tin cậy của các hoạt động, dễ bảo dưỡng, đòi hỏi sự trợ giúp bên ngoài đơn giản hơn v.v... Cuối cùng, “giá trị thị trường” là giá trị có liên quan tới các đặc điểm của sản phẩm đầu ra (do Phần Kỹ thuật sản xuất ra) như chất lượng ổn định, bền chắc,...

Các tiêu chuẩn chung dùng để đánh giá trình độ hiện đại của Phần Con người bao gồm:

- Tiềm năng **Sáng tạo**
- Định hướng **Thành đạt**
- Định hướng **Hội nhập**
- Định hướng **Hiệu quả**

- Khả năng **Chịu đựng** rủi ro
- Định hướng **Bảo đảm** về thời gian.

Chi tiết các tiêu chuẩn trên được trình bày ở Bảng 3.8.

Do tính chất quan trọng của Phân Thông tin trong việc ra quyết định, các tiêu chuẩn chung để đánh giá Phân Thông tin bao gồm:

- **Khả năng Tìm kiếm** dễ dàng
- Nhiều **Mối liên kết**
- Có thể **Cập nhật**
- **Khả năng Truyền thông** dễ dàng.

Chi tiết của các tiêu chuẩn này được trình bày ở Bảng 3.9.

Trình độ hiện đại của Phân Tổ chức có lẽ là khó đo nhất bởi vì có rất nhiều yếu tố nội sinh và ngoại sinh tác động tới việc quản lý của công ty. Tuy nhiên, có một số tiêu chuẩn chung được đưa ra như sau:

- Năng lực thúc đẩy của **Ban lãnh đạo** của tổ chức.
- Mức độ **Tự quản** của các bộ phận.
- Khả năng tổ chức **Chỉ huy**.
- Phạm vi **Thu hút** nhân công.
- Phạm vi định hướng **Người giữ tiền đặt cược**.
- Môi trường để **Đổi mới** trong tổ chức.
- **Tính thống nhất** trong hoạt động của tổ chức.

**Bảng 3.8 : Các tiêu chuẩn định giá trình độ hiện đại của
Phản Con người**

Các tiêu chuẩn đánh giá trình độ hiện đại của Phản Con người	
Tính sáng tạo (tiềm năng)	Năng lực sáng tạo của Phản Con người được đánh giá ở các khía cạnh như: trí tuệ, khả năng sáng tạo và trực giác
Thành đạt (định hướng)	Sự mong muốn thành đạt được đánh giá theo các khía cạnh: định hướng thành công, sự dũng cảm, tính cạnh tranh và năng động
Khả năng hội nhập (định hướng)	Khả năng làm việc cùng nhau được đánh giá theo các khía cạnh: tinh thần đồng đội, tôn trọng giá trị, nhận thức xã hội và đánh giá chân giá trị của lao động
Tính hiệu quả (định hướng)	Sự mong muốn đạt được hiệu quả được đánh giá theo các khía cạnh: sẵn sàng làm việc tích cực đạt năng suất cao, hiểu biết và sẵn sàng nhận trách nhiệm.
Chịu đựng rủi ro (khả năng)	Xu hướng mạo hiểm được đánh giá theo các khía cạnh như: sẵn lòng thử nghiệm, chấp nhận thay đổi và khả năng tiếp nhận sáng kiến
Bảo đảm về thời gian (định hướng)	Tôn trọng thời gian và xu hướng xem nó như là nguồn lực có giá trị và hiển nhiên theo các khía cạnh như: định hướng mục tiêu trên cơ sở thời gian và định hướng tương lai.

**Bảng 3.9 . Các tiêu chuẩn đánh giá trình độ hiện đại của
Phần Thông tin**

Các tiêu chuẩn đánh giá trình độ hiện đại của Phần Thông tin	
Khả năng tìm kiếm (dễ dàng)	Sự dễ dàng tìm kiếm thông tin được đánh giá bằng phương pháp lưu trữ thông tin, gọi chúng ra và sử dụng chúng.
Mối liên kết (số lớn)	Nhiều mối liên kết mà hệ thống thông tin có được giữa các nguồn thông tin và người dùng tin.
Cập nhật (khả năng)	Các khả năng cập nhật thông tin để đảm bảo giá trị của nó theo thời gian.
Khả năng truyền thông (dễ dàng)	Sự dễ dàng mà với nó thông tin có thể được truyền đi, được đánh giá bằng các phương thức truyền thông được sử dụng.

Chi tiết của các tiêu chuẩn này được trình bày ở Bảng 3.10.

Các tiêu chuẩn kể trên có thể được trình bày một cách bao quát hơn phụ thuộc vào bản chất của phương tiện chuyển đổi đang được nghiên cứu. Tuy nhiên, trong bất kỳ phương tiện chuyển đổi nào dựa trên các đặc trưng kinh tế kỹ thuật của các phương tiện đó, các tiêu chuẩn chung nêu ở trên được sử dụng để rút ra các tiêu chuẩn riêng cho việc đánh giá trình độ hiện đại.

CHUYỂN ĐỔI CÔNG NGHỆ PHỤC VỤ TĂNG TRƯỞNG KINH TẾ

Bốn thành phần của công nghệ và các cấp tính xảo của những thành phần này đã được phác thảo. Nếu bất kỳ một hoạt động chuyển đổi nào dẫn tới việc sản xuất hàng hoá mà được xem xét thì cũng có thể được xem như đó là công nghệ biến đổi vật tư đầu vào thành sản phẩm đầu ra. Đúng ra có thể nói rằng, công nghệ là cốt lõi của hoạt động chuyển đổi.

Do vậy, có thể nói rằng có ba yếu tố có thể kiểm soát được trong bất kỳ hoạt động chuyển đổi nào, đó là đầu vào, đầu ra và công nghệ được dùng để biến đổi các đầu vào và đầu ra.

Đầu vào tham gia vào hoạt động chuyển đổi có thể bao gồm các tài nguyên thiên nhiên (hoặc là Phần Tự nhiên) và hàng hoá trung gian (hoặc là Phần Bán thành phẩm). Tài nguyên thiên nhiên có thể bao gồm các nguồn lực địa vật lý, khoáng sản và tài nguyên sinh học. Hàng hoá trung gian có thể bao gồm các bán thành phẩm, như hoá chất, vật liệu và các phần cứng.

Các đầu ra của hoạt động chuyển đổi bao gồm các hàng hoá tiêu dùng (hoặc Phần Tiêu dùng), hàng hoá trung gian (hoặc Phần Bán thành phẩm) và các phương tiện (hoặc là Phần Kỹ thuật). Hàng hoá tiêu dùng gồm các sản phẩm như thực phẩm, thuốc men, quần áo và đồ phụ tùng được người tiêu dùng sử dụng trực tiếp. Hàng hoá trung gian gồm các bán thành phẩm như hoá chất, nguyên vật liệu và các chi tiết. Các phương tiện là thành phần của công nghệ thể hiện dưới dạng vật chất được kể đến ở trên như dụng cụ máy móc, nhà máy và thiết bị, xe cộ và các dụng cụ.

**Bảng 3.10 . Các tiêu chuẩn đánh giá trình độ hiện đại của
Phân Tổ chức**

Các tiêu chuẩn đánh giá trình độ hiện đại của Phân Tổ chức	
Khả năng lãnh đạo (để thúc đẩy)	Khả năng của tổ chức trong việc thúc đẩy công nhân của mình thông qua sự lãnh đạo có hiệu quả thể hiện theo các khía cạnh như các mục tiêu của tổ chức và tầm nhìn xa của cơ quan quản lý cấp trên
Tư quản (để làm việc)	Mức độ tư quản của người lao động được đánh giá theo các khía cạnh như sự ủy quyền tích cực, các hệ thống làm việc phi chính thức và những cố gắng thúc đẩy tinh thần doanh nghiệp nội bộ
Chỉ huy (ý nghĩa)	Phạm vi ý nghĩa của sự chỉ huy đối với toàn bộ tổ chức được đo bằng tính kịp thời thông tin phản hồi về hiệu quả, sự quan tâm sát sao đối với việc lập kế hoạch, tư duy chiến lược và kiểm tra cẩn thận việc thực hiện
Thu hút (mức độ)	Mức độ thu hút nhân công trong việc thực hiện chức năng của tổ chức được thể hiện theo các khía cạnh như lòng tự hào trong sự hội nhập, tổ chức tốt thông tin nội bộ, có nhiều cơ hội để phát triển, thực sự tôn trọng đối với mỗi cá nhân
Người giữ tiền đặt cược (định hướng)	Phạm vi mà tổ chức được giao phó nhằm đáp ứng những mong đợi của (khách hàng, cổ đông, công nhân, người cung ứng, cơ quan tài chính, chính phủ và xã hội nói chung)
Đổi mới (môi trường)	Môi trường đổi mới bên trong tổ chức được đo theo các khía cạnh như đánh giá hiệu quả so sánh, nghiên cứu triển khai theo định hướng, triển vọng quốc tế, định hướng công nghệ và độ nhạy cảm đối với những thay đổi trong môi trường kinh doanh
Tính thống nhất (của các hoạt động)	Tính thống nhất của những hoạt động mà tổ chức tiến hành thể hiện ở các khía cạnh như sự tôn trọng triệt để đối với giá trị đích thực và đạo đức kinh doanh.

Yếu tố thứ ba là công nghệ như đã nêu ở trên là công cụ làm biến đổi và là cốt lõi của hoạt động chuyển đổi. Nó là sự kết hợp phức tạp của bốn thành phần: Phần Kỹ thuật, Phần Con người, Phần Thông tin và Phần Tổ chức như đã được giải thích ở trên.

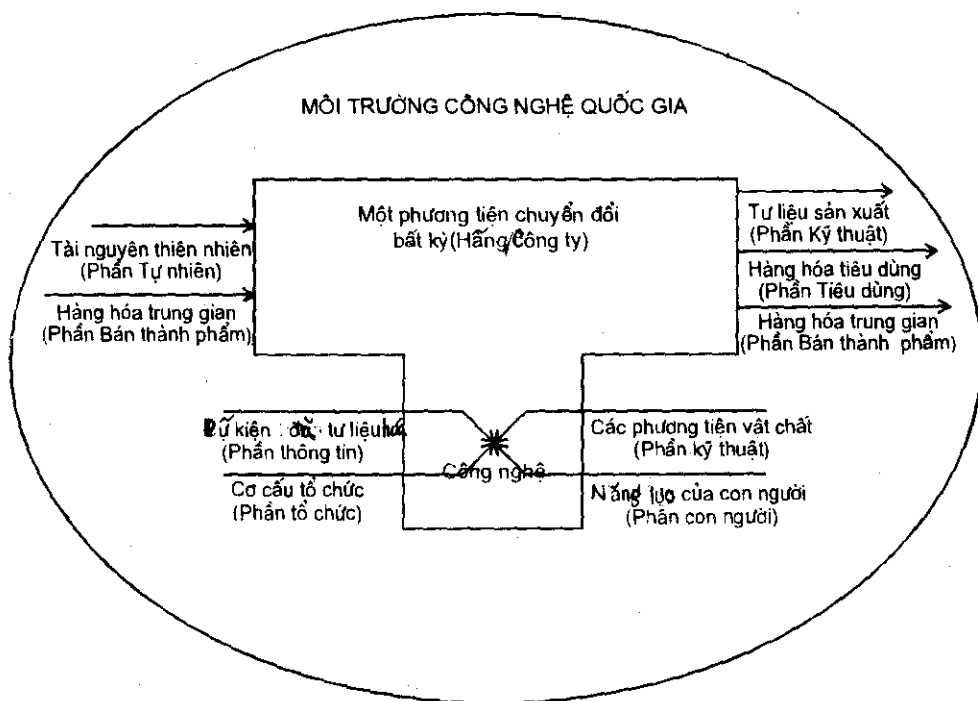
Thêm vào ba yếu tố này là yếu tố “ngoại sinh” thứ tư gây tác động đến các hoạt động của phương tiện chuyển đổi/ở quy mô của hãng. Yếu tố thứ tư này là môi trường công nghệ quốc gia. Hiểu được cách thức mà môi trường quốc gia ảnh hưởng tới hiệu quả của hoạt động chuyển đổi là điều rất quan trọng. Những kinh nghiệm thực tế cho thấy rằng các hoạt động chuyển đổi tương tự ở hai nước khác nhau có thể không phải lúc nào cũng đưa ra được các kết quả có thể so sánh. Lý do chính ở đây là môi trường công nghệ quốc gia của mỗi nước mỗi khác, thí dụ thậm chí trong một số trường hợp còn khác nhau giữa vùng này với vùng khác, khu vực này với khu vực khác trong cùng một đất nước. Trong một môi trường công nghệ có sự trợ giúp, thì hoạt động chuyển đổi hầu như mang lại những kết quả tốt hơn là trong môi trường công nghệ kém được trợ giúp. Hình 3.5 trình bày ý tưởng này dưới dạng sơ đồ.

Do vậy, có thể kết luận rằng nếu phải khảo sát hàm lượng công nghệ của một phương tiện chuyển đổi thì cần thiết phải xem xét không chỉ bốn thành phần của công nghệ mà còn cả môi trường công nghệ quốc gia trong đó phương tiện chuyển đổi hoạt động.

Ghi Chú

1. Pickett, J., and Robson, R. (1981), Tài liệu tham khảo No. 34.
2. Peters, T.J., and Waterman Jr., R.H. (1982), Goldsmith, W., and Clutterbuck, D. (1986), Forsyth, D., et al (1982), Tài liệu tham khảo No. 32, 12, 9.
3. White, G.R., and Graham, M.B.W. (1983), Tài liệu tham khảo No. 31.

Hình 3.5. Chuyển đổi các nguồn lực bằng công nghệ.



PHẦN BỐN

PHƯƠNG PHÁP LUẬN VÀ THỦ TỤC

MÔ HÌNH TRẮC LƯỢNG CÔNG NGHỆ ĐỂ PHÂN TÍCH HÀM LƯỢNG CÔNG NGHỆ

Thuật ngữ “trắc lượng công nghệ” mà một số nhà phân tích sử dụng hiện nay có đề cập đến những khía cạnh nhất định của việc đánh giá công nghệ. Một số người sử dụng thuật ngữ này để mô tả những nền tảng của việc đo lường công nghệ. Trong khi đó, những người khác sử dụng nó trong mối liên quan đến việc thu thập thông tin về các đặc điểm công nghệ của các sản phẩm quốc gia và so sánh với quốc tế. Tuy nhiên, trong chương này thuật ngữ “trắc lượng công nghệ” được sử dụng chỉ nhằm mục đích đánh giá chính bốn thành phần của công nghệ, cụ thể là: Phần Kỹ thuật, Phần Con người, Phần Thông tin và Phần Tổ chức. Song cả ba cách tiếp cận trên đều có đặc điểm chung là các hệ thống phân tích đều bao gồm sự khảo sát kỹ lưỡng các đặc trưng công nghệ.

MÔ HÌNH TRẮC LƯỢNG CÔNG NGHỆ

Bốn thành phần của công nghệ, bao gồm Phần Kỹ thuật, Phần Con người, Phần Thông tin và Phần Tổ chức là những bộ biến đổi các đầu vào của một phương tiện chuyển đổi vào thành các đầu ra. Trong Chương 3 đã chỉ ra rằng bên trong mỗi thành phần của công nghệ có thể có các cấp tính xảo khác nhau. Việc phân loại chung của bốn thành phần của công nghệ phù hợp với sự gia tăng mức độ

tính xảo cũng đã được trình bày. Dựa trên việc phân loại này có thể rút ra hai kết luận chung sau. Thứ nhất, có thể nói rằng đây là bốn thành phần xác định đặc tính công nghệ của các phương tiện chuyển đổi. Thứ hai, có thể kết luận rằng các phương tiện chuyển đổi sử dụng các thành phần của công nghệ có mức độ tinh xảo cao sẽ tiên tiến hơn so với các phương tiện sử dụng các thành phần có mức độ tinh xảo thấp hơn. Mô hình trắc lượng công nghệ được đề xuất ở đây, về cơ bản, dùng để đo mức đóng góp chung của bốn thành phần của công nghệ vào toàn bộ mức độ tinh xảo công nghệ của phương tiện chuyển đổi. Sự đóng góp chung này có thể gọi là "sự đóng góp của công nghệ" do bốn thành phần của công nghệ tạo nên cho phương tiện chuyển đổi.

Hệ số đóng góp của công nghệ (Technology Contribution Coefficient - TCC) cho một phương tiện chuyển đổi được xác định như sau:

$$TCC = T^{\beta_t} * H^{\beta_h} * I^{\beta_i} * O^{\beta_o} \quad (1)$$

Trong đó, T, H, I, O là mức độ đóng góp riêng tương ứng với các Phần Kỹ thuật (T), Con người (H), Thông tin (I) và Tổ chức (O) của công nghệ. Đó là cường độ đóng góp của từng thành phần của công nghệ vào TCC.

Hàm nhân tính của TCC có các tính chất sau, mà nhờ đó có thể giải thích các tình huống thực tiễn một cách hợp lý:

a) Một là, hàm TCC cho thấy T,H,I,O phải khác 0 nếu TCC khác 0. Điều này phù hợp với định đề là không thể có hoạt động chuyển đổi nếu thiếu cả bốn thành phần của công nghệ.

b) Hai là, kinh nghiệm cho thấy định luật sức sinh lợi giảm dần bắt đầu tác động khi nỗ lực tăng trình độ công nghệ bằng cách tăng cấp tinh xảo của chỉ một thành phần của công nghệ trong khi độ tinh xảo của các thành phần khác vẫn giữ nguyên. Đạo hàm riêng của TCC (phương trình 1) lấy theo T chẳng hạn cho thấy:

$$\frac{\partial(TCC)}{\partial T} = \beta_t \frac{TCC}{T} \quad (2)$$

Biểu thức này cho thấy hiện tượng nêu trên sẽ được thoả mãn trong trường hợp đối với Phần Kỹ thuật, nếu

$$0 < \beta_t < 1 \quad (3)$$

Tương tự, cũng có thể rút ra kết luận như vậy đối với H, I, O nếu ta thực hiện các phép lấy đạo hàm riêng của chúng.

c) Dễ dàng chứng minh rằng

$$\frac{d(TCC)}{TCC} = \beta_t \frac{dT}{T} + \beta_h \frac{dH}{H} + \beta_i \frac{dI}{I} + \beta_o \frac{dO}{O} \quad (4)$$

Điều này cho thấy tỷ lệ gia tăng của TCC phải bằng tổng tỷ lệ gia tăng của bốn thành phần có các trọng số. Nếu cả bốn thành phần đều tăng theo cùng một tỷ lệ thì phương trình (4) sẽ biến thành:

$$\frac{d(TCC)}{TCC} = P[\beta_t + \beta_h + \beta_i + \beta_o] \quad (5)$$

Vậy, nếu:

$$\beta_t + \beta_h + \beta_i + \beta_o \leq 1 \quad (6)$$

thì hàm TCC tuân theo điều kiện sức sinh lợi tăng, giữ nguyên

hoặc giảm so với quy mô.

Song, để tối ưu hoá hàm TCC đòi hỏi phải đánh giá được T, H, I, O, β_t , β_h , β_i và β_o . Quá trình đánh giá này phải có khả năng giúp sắp xếp các kiểu phương tiện chuyển đổi tương tự theo trình tự tăng hoặc giảm độ tinh xảo của công nghệ. Dưới đây trình bày một quá trình gồm 5 bước để đánh giá TCC ở cấp công ty.

Bước 1: Đánh giá cấp bậc tinh xảo

Bảng 4.1 nêu thủ tục cho điểm để xác định cấp bậc tinh xảo của các thành phần của công nghệ. Thang điểm được nêu từ 1 đến 9. Sự chông lán giữa hai cấp liên tiếp chỉ ra rằng trong thực tiễn hiện nay việc cho phân ranh giới rõ ràng giữa các cấp kề nhau là không thể thực hiện được. Thủ tục cho điểm này được áp dụng cho các phương tiện chuyển đổi như sau:

a) Trước hết, thực hiện kiểm tra chất lượng 4 thành phần của công nghệ và thu thập tất cả các thông tin phù hợp.

b) Trên cơ sở kiểm tra chất lượng xác định tất cả các đề mục chính của Phần Kỹ thuật của phương tiện chuyển đổi. Thí dụ, trong nhà máy liên hợp gang-thép những đề mục của Phần Kỹ thuật có thể là xưởng đúc, kết quặng, xưởng luyện cốc, lò cao, lò luyện thép, xưởng đúc và xưởng cán thép. Các loại chính của Phần Con người ở một phương tiện chuyển đổi cũng phải được xác định. Một cách phân loại khả dĩ Phần Con người có thể bao gồm công nhân, đốc công, cán bộ quản lý, cán bộ nghiên cứu và triển khai. Song, trong trường hợp đối với Phần Thông tin và Phần Tổ chức việc đánh giá được thực hiện chỉ ở cấp toàn công ty.

c) Như đã nêu, đối với một phương tiện chuyển đổi bất kỳ nào đang vận hành ở các mức đã quy định thì nói chung có nhiều cấp độ tinh xảo để lựa chọn cho từng thành phần của công nghệ. Điều này cũng nói lên rằng sẽ tồn tại một cấp độ tinh xảo thấp nhất đối với mỗi thành phần của công nghệ. Cấp độ tinh xảo này được gọi là giới hạn tinh xảo dưới của công nghệ. Mặt khác, ở đây cũng có thể có cấp độ tinh xảo cao nhất cho mỗi thành phần của công nghệ và được gọi là giới hạn tinh xảo trên. Trong thực tiễn việc lựa chọn mức độ tinh xảo cho các phương tiện chuyển đổi sẽ phụ thuộc vào đặc tính của nguyên liệu đầu vào, các thuộc tính cần có của sản phẩm đầu ra, các yếu tố kinh tế có liên quan và những cân nhắc về chính trị,

Bảng 4.1. Cấp bậc tinh xảo và thủ tục cho điểm được đề xuất dùng cho bốn thành phần của công nghệ

Cấp bậc tinh xảo của bốn thành phần của công nghệ				Điểm
Phân Kỹ thuật	Phân Con người	Phân Thông tin	Phân Tổ chức	
Phương tiện thủ công	Khả năng vận hành	Dữ kiện phổ biến	Cơ cấu phần đầu	1 2 3
Phương tiện động lực	Khả năng lắp dựng	Dữ kiện mô tả	Cơ cấu ràng buộc	2 3 4
Phương tiện đa dụng	Khả năng sửa chữa	Dữ kiện đặc trưng hóa	Cơ cấu mạo hiểm	3 4 5
Phương tiện chuyên dụng	Khả năng sao chép	Dữ kiện ứng dụng	Cơ cấu bảo vệ	4 5 6

xã hội và pháp lý khác. Vì vậy, khi đánh giá mức độ tinh xảo của các thành phần công nghệ của các phương tiện chuyển đổi cần thiết phải xác định cả hai giới hạn tinh xảo công nghệ trên và dưới. Giới hạn tinh xảo công nghệ trên và dưới của từng mục i của Phần Kỹ thuật được ký hiệu tương ứng là UT_i và LT_i . Giới hạn tinh xảo trên và dưới của từng loại j thuộc Phần Con người được ký hiệu tương ứng là UH_j và LH_j . Vì cấp bậc tinh xảo của Phần Thông tin và Phần Tổ chức được đánh giá ở cấp công ty nên giới hạn trên và dưới của chúng được ký hiệu tương ứng là UI , LI và UO , LO . Theo cách cho điểm được đề xuất thì tất cả các giá trị giới hạn trên sẽ nhỏ hơn hoặc bằng 9, và giới hạn dưới - lớn hơn hoặc bằng 1.

Thủ tục cho điểm này đã được nêu ra trong Bảng 4.1 mới chỉ là một khả năng. Phụ thuộc vào phương tiện chuyển đổi được đánh giá mà thủ tục cho điểm có thể thay đổi cho phù hợp. Thí dụ, thang điểm không nhất thiết phải từ 1 đến 9. Nếu những khả năng công nghệ trong từng cấp tinh xảo đòi hỏi một thang điểm lớn hơn thì có thể cải tiến các thang điểm kia cho phù hợp. Cũng như vậy, thang điểm từng cấp tinh xảo bên trong và giữa các thành phần của công nghệ không nhất thiết phải giống nhau. Phần giao nhau giữa các cấp tinh xảo kế tiếp nhau cũng có thể khác nhau ngay bên trong và giữa các thành phần của công nghệ. Tuy nhiên, phương pháp luận này cũng có độ linh động nhất định để liên kết tất cả các khả năng nêu trên khi chuyên gia có ý kiến ủng hộ việc sử dụng các thang điểm khác. Nếu sau đó điều này được thực hiện trong các phương trình từ 12 đến 15 thì 9 trong mẫu số phải thay bằng số điểm có thể tối đa thích hợp.

Phương tiện tự động	Khả năng thích ứng	Sự kiện nhận thức	Cơ cấu tổ chức ổn định	5 6 7
Phương tiện máy tính hoá	Khả năng cải tiến	Sự kiện tổng quát	Cơ cấu triển vọng	6 7 8
Phương tiện tích hợp	Khả năng đổi mới	Sự kiện đánh giá	Cơ cấu lãnh đạo	7 8 9

Bước 2: Đánh giá trình độ hiện đại.

Như đã nêu ở Chương 3, khi đã có giới hạn tính xảo trên và dưới 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. Chẳng hạn, một thành phần có trình độ hiện đại sẽ chiếm giới hạn trên. Như đã giải thích, việc xác định tình trạng hiện đại của một thành phần của công nghệ đòi hỏi phải có kiến thức sâu về các đặc trưng kỹ thuật và tính năng có liên quan không những chỉ của các phương tiện chuyển đổi đang được xem xét, mà còn cả của những nhà máy "tốt nhất thế giới". Trong Chương 3 đã nêu tập hợp các tiêu chuẩn chung để hướng dẫn đánh giá trình độ hiện đại của 4 thành phần của công nghệ. Có thể nêu một qui trình khả dĩ đánh giá trình độ hiện đại như sau:

a) Trên cơ sở sử dụng tiêu chuẩn chung đã được đề xuất người ta đưa ra bộ tiêu chuẩn định lượng riêng cho từng thành phần của công nghệ.

b) Sử dụng tiêu chuẩn riêng đã được đưa ra để phát triển hệ thống đánh giá trình độ hiện đại. Mỗi tiêu chuẩn có đặc điểm kỹ thuật tốt nhất thế giới được cho 10 điểm và cho điểm 0 đối với đặc

điểm kỹ thuật thấp nhất. Thí dụ, nếu tiêu hao năng lượng riêng được coi như một tiêu chuẩn để đánh giá trình độ hiện đại trong vận hành lò cao (Phần Kỹ thuật) thì hiệu suất năng lượng kỷ lục (3250 Mcal) sẽ được cho điểm 10, trong khi đó hiệu suất tồi nhất (lớn hơn hoặc bằng 8500 Mcal) sẽ được cho điểm 0. Như vậy, có thể đánh giá hiệu suất lò cao nằm trong khoảng hai giá trị này bằng nội suy tuyến tính. Việc đánh giá trình độ hiện đại của Phần Con người, Phần Thông tin và Phần Tổ chức cũng được thực hiện tương tự.

Trên cơ sở thủ tục nêu ở mục (b) trên đây điểm số trình độ hiện đại của Phần Kỹ thuật, Con người, Thông tin và Tổ chức có thể tính được bằng các biểu thức sau:

(i) Điểm số trình độ hiện đại của mục i của Phần Kỹ thuật

$$ST_i = \frac{1}{10} \left[\frac{\sum t_{ik}}{k_t} \right] \quad (7)$$

$$k = 1, 2, \dots, k_t$$

trong đó t_{ik} - là điểm số gán cho tiêu chuẩn thứ k của mục i của Phần Kỹ thuật

(ii) Điểm số trình độ hiện đại của loại j thuộc phần Con người

$$SH_j = \frac{1}{10} \left[\frac{\sum h_{ij}}{l_h} \right] \quad (8)$$

$$l = 1, 2, \dots, l_h$$

trong đó h_{ij} - là điểm số gán cho tiêu chuẩn thứ i của loại j Phần Con người

(iii) Điểm số trình độ hiện đại của Phần Thông tin

$$SI = \frac{1}{10} \left[\frac{\sum f_m}{m_f} \right] \quad (9)$$

$$m = 1, 2, \dots, m_f$$

trong đó f_m - là tiêu chuẩn thứ m của Phần Thông tin ở cấp công ty

(iv) Điểm số trình độ hiện đại của Phần Tổ chức

$$SO = \frac{1}{10} \left[\frac{\sum O_n}{n_o} \right] \quad (10)$$

$$n = 1, 2, \dots, n_o$$

trong đó O_n - điểm số gán cho tiêu chuẩn thứ n của Phần Tổ chức ở cấp công ty

Việc chia cho 10 là để chuẩn hoá các điểm trong khoảng 0 và 1. Có thể thấy các biểu thức ST_i , SH_j , SI , SO hàm ý rằng tất cả các tiêu chuẩn được sử dụng để đánh giá trình độ hiện đại đều có trọng số bằng nhau. Song, nếu có lý do để tin rằng một số tiêu chuẩn nào đó có trọng số lớn hơn những tiêu chuẩn khác thì biểu thức có thể được biến đổi cho phù hợp. Thí dụ, biểu thức đối với mục i của Phần Kỹ thuật có thể biến đổi thành:

$$ST_j = \frac{1}{10} \left[\frac{\sum W_k \cdot t_{ik}}{\sum W_k} \right] \quad (11)$$

Ở đây W_k là trọng số của tiêu chuẩn k và $\sum W_k = 1$.

Bước 3: Xác định những đóng góp của thành phần công nghệ

Trên cơ sở các giới hạn của cấp bậc tính xảo và điểm số trình độ hiện đại đã được xác định ta có thể tính những đóng góp của

thành phần công nghệ như sau:

$$T_i = \frac{1}{9} [LT_i + ST_i(UT_i - LT_i)] \quad (12)$$

$$H_j = \frac{1}{9} [LH_j + SH_j(UH_j - LH_j)] \quad (13)$$

$$I = \frac{1}{9} [LI + SI(UI - LI)] \quad (14)$$

$$I = \frac{1}{9} [LO + SO(UO - LO)] \quad (15)$$

Giá trị T_i chỉ phần đóng góp của từng mục i của Phần Kỹ thuật trong khi giá trị H_j chỉ phần đóng góp của từng loại j của Phần Con người. Việc chia cho 9 là nhằm làm cho phần đóng góp của một thành phần ở trình độ hiện đại phải bằng 1. Để có được toàn bộ phần đóng góp của Phần Kỹ thuật và Phần Con người ở cấp công ty thì các giá trị T_i và H_j có thể là một tổng các trọng số thích hợp. Như vậy:

$$T = \left[\frac{\sum u_i \cdot T_i}{\sum u_i} \right] \quad (16)$$

$$T = \left[\frac{\sum v_j \cdot H_j}{\sum v_j} \right] \quad (17)$$

Các giá trị của u_i và v_j phải được chọn kỹ lưỡng. Thí dụ, u_i có thể là chi phí đầu tư của mục i của Phần Kỹ thuật và v_j có thể là số người làm việc thuộc loại j của Phần Con người.

Bước 4: Đánh giá cường độ đóng góp của các thành phần công nghệ (β 's)

Ở đây đề xuất phương pháp đánh giá cường độ đóng góp của

các thành phần công nghệ bằng cách sử dụng cách tiếp cận ma trận so sánh theo cặp. Có thể nêu khái quát thủ tục đánh giá như sau:

a) Đối với phương tiện chuyển đổi đang được xem xét thì 4 thành phần của công nghệ được sắp xếp theo trình tự mức quan trọng tăng dần. Các giá trị β ứng với các thành phần này cũng được sắp xếp trình tự theo mức độ quan trọng có liên quan.

b) Mức độ quan trọng tương đối của giá trị β ở một mức riêng nào đó cao hơn giá trị ở mức liền kề thì được xác định bằng thủ tục so sánh theo cặp. Nhìn chung, phương pháp so sánh theo cặp được thực hiện vì không thể cùng một lúc vừa so sánh vừa sắp xếp một số phần tử trên cơ sở tiêu chuẩn cho trước. Tuy nhiên, có thể dễ dàng so sánh một cặp các phần tử tại một thời điểm và phương pháp so sánh theo cặp dựa trên sự thừa nhận này. Do đó, khi hai giá trị β được so sánh với nhau thì mức độ quan trọng tương đối của cái lớn hơn có thể nhận được bằng cách sử dụng thang mức độ quan trọng tương đối ở Bảng 4.2 như đã nêu trong cách tiếp cận ma trận so sánh theo cặp.

c) Vậy, nếu 4 giá trị β được sắp xếp theo thứ bậc thì cần 16 cặp so sánh và những so sánh này có thể biểu diễn dưới dạng ma trận vuông 4×4 . Mặc dù vậy, các đánh giá mức độ quan trọng tương đối rí của ma trận so sánh theo cặp này phải thoả mãn các điều kiện sau nhằm bảo đảm tính nhất quán:

$$\begin{aligned} r_{ij} &= 1 && \text{với mọi } i = j \\ r_{ji} &= \frac{1}{r_{ij}} \end{aligned}$$

Có thể thấy rằng việc phân tích giá trị đặc trưng của ma trận

này sẽ duy trì thứ tự ưu tiên của các giá trị β đang được so sánh. Nghĩa là nếu cái này quan trọng hơn cái kia thì vector thành phần riêng của nó sẽ lớn hơn vector kia. Vì vậy, trọng số cần thiết của tầm quan trọng đối với từng giá trị β sẽ có được nhờ vector riêng đã được chuẩn hoá. Cần thấy rằng sự chuẩn hoá này hàm ý quay trở lại thang điểm không đổi.

Bước 5: Tính toán TCC

Sử dụng các giá trị T, H, I, O và các hệ số đóng góp của công nghệ có thể tính được TCC bằng phương trình 1. Vì tất cả T, H, I, O nhỏ hơn 1 và cũng vì tổng của các β bằng 1 (sau khi chuẩn hoá) nên giá trị cực đại của TCC sẽ bằng 1. Hệ số đóng góp của công nghệ (TCC) của một công ty cho biết sự đóng góp của công nghệ của toàn bộ hoạt động chuyển đổi vào đầu ra của công ty. Nói cách khác, TCC cũng có thể được xem như hàm lượng công nghệ gia tăng (TCA) trên một đơn vị đầu ra. Hiểu theo cách này, một công ty có khối lượng đầu ra lớn sẽ gia tăng công nghệ nhiều hơn so với công ty có cùng TCC nhưng sản phẩm đầu ra thấp hơn. Vì vậy, có thể nói TCA tỷ lệ thuận với cả TCC và đầu ra.

TCA cũng có thể được xem như sự khác nhau giữa hàm lượng công nghệ của các đầu ra và của các đầu vào. Đối với một phương tiện chuyển đổi, hàm lượng công nghệ của đầu vào sẽ thấp nhất khi tất cả các đầu vào chỉ toàn là tài nguyên thiên nhiên. Các đầu vào trung gian sẽ có hàm lượng công nghệ cao hơn so với các tài nguyên thiên nhiên bởi lẽ bản thân chúng đã là đầu ra của một phương tiện chuyển đổi khác. Có thể thấy rằng phần lớn các đầu vào là tài nguyên thiên nhiên cũng sẽ có một lượng nào đó hàm lượng công nghệ, vì trước khi chúng trở thành đầu vào chúng đã

qua một vài giai đoạn chuyển đổi.

Quan hệ giữa TCA, TCC và đầu ra có thể được biểu diễn bằng phương trình đơn giản sau:

$$TCA = \lambda \cdot TCC \cdot VA \quad (18)$$

Ở đây VA là giá trị tiền tệ của giá trị gia tăng, và λ là hệ số môi trường công nghệ mà tại đó diễn ra hoạt động chuyển đổi.

Với nghĩa rất rộng có thể nói từ góc độ công nghệ, công ty nào tạo ra một đơn vị VA với TCC cao hơn sẽ có năng lực công nghệ lớn hơn công ty sản sinh ra một đơn vị VA với TCC thấp hơn. Cũng có thể nói rằng, nếu hai công ty có cùng một mức TCC thì công ty tạo ra VA lớn hơn sẽ có năng lực công nghệ cao hơn so với công ty có đầu ra thấp hơn.

Bảng 4.2. Thang mức độ quan trọng tương đối để đánh giá cường độ đóng góp của thành phần công nghệ

Cường độ tầm quan trọng	Khái niệm	Giải thích
1	Quan trọng như nhau	Hai hoạt động cùng góp phần như nhau vào một đối tượng
3	Kém quan trọng	Có chứng cứ thiên về hoạt động này so với hoạt động kia nhưng chưa dứt khoát
5	Quan trọng thực sự	Có chứng cứ rõ ràng và tiêu chuẩn logic cho thấy một hoạt động quan trọng hơn
7	Tầm quan trọng được biểu lộ rõ	Chứng cứ có tính thuyết phục cho thấy tầm quan trọng của hoạt động này hơn hoạt động

9	Tâm quan trọng tuyệt đối	kia Chúng cứ thiên về hoạt động này hơn hoạt động kia được khẳng định ở mức cao nhất.
2,4,6,8	Các giá trị trung gian giữa hai ý kiến kề nhau	Cần phải thỏa hiệp

Hệ số môi trường công nghệ λ được xem như một trong những yếu tố quyết định hoạt động của phương tiện chuyển đổi, phải có giá trị nhỏ hơn hoặc bằng 1. Nếu giá trị của hệ số môi trường gần bằng 1 đơn vị thì có thể suy ra rằng phương tiện chuyển đổi hoạt động trong môi trường công nghệ rất được khuyến khích. Vì vậy, có thể nói khi hệ số môi trường công nghệ và TCC bằng 1 (tức là công ty tiên tiến nhất đang hoạt động trong môi trường công nghệ được khuyến khích nhất) thì TCA sẽ bằng VA (giá trị gia tăng của công ty).

Phương pháp tính TCA này có những ứng dụng quan trọng xét từ quan điểm của các nhà lập kế hoạch công nghệ. Thí dụ, nó cho ta thấy rằng thậm chí nếu công ty có VA lớn nhưng TCC thấp thì tổng TCA sẽ thấp. Giá trị TCA của công ty có VA cao nhưng TCC thấp, có thể lớn hơn giá trị TCA của công ty có VA trung bình nhưng TCC cao. Vì vậy, một trong những mục tiêu của kế hoạch hoá công nghệ liên quan với các phương tiện chuyển đổi, là tìm kiếm các biện pháp và phương tiện làm tăng không chỉ VA, mà cả TCC. Việc phân tích hàm lượng công nghệ sẽ có tác dụng trong tình huống như vậy.

Để làm dễ dàng cho cách phân tích trình bày ở trên có thể sử dụng cách biểu diễn TCA bằng đồ thị. Biểu thức TCA có thể được minh họa qua đồ thị bằng hệ thống tọa độ cực (r, θ) với:

$$r = VA \text{ và } \theta = \sin^{-1}(\lambda \cdot TCC)$$

Nếu so sánh các công ty tương tự như nhau và ở trong cùng một môi trường công nghệ thì để đơn giản có thể bỏ " λ ", và (r, θ) có thể biểu diễn bằng:

$$r = VA \text{ và } \theta = \sin^{-1}(TCC)$$

Có thể gọi cách biểu diễn này là "đồ thị vector" và được minh họa ở Hình 4.1.

Trên đồ thị, vector (r, θ) càng gần trục tung thì TCC của công ty sẽ càng lớn. Như vậy thành phần trục tung của vector trở thành TCA ở cấp công ty.

Tính toán TCC ở cấp ngành công nghiệp

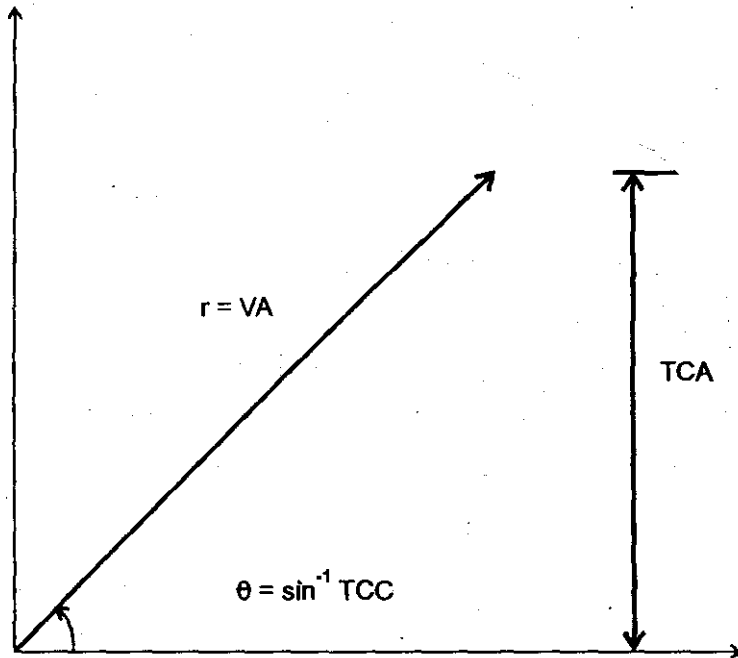
Mô hình trắc lượng công nghệ mô tả ở trên cho phép xác định TCC ở cấp công ty. Song, trong một ngành công nghiệp riêng biệt như ngành công nghiệp gang-thép hay công nghiệp dệt, có thể có nhiều công ty tham gia vào hoạt động sản xuất. Cách tiếp cận Hàm lượng Công nghệ Gia tăng cho ta một phương pháp, nhờ đó có thể đánh giá được TCC ở cấp ngành công nghiệp.

Giả thiết rằng có n công ty hoạt động trong một ngành công nghiệp riêng biệt. Nếu dùng i để chỉ công ty thứ i thì các thuộc tính kinh tế kỹ thuật của công ty này có thể được ký hiệu như sau:

Giá trị gia tăng do công ty i tạo ra $= VA_i$

Hệ số Đóng góp của Công nghệ của công ty i $= TCC_i$

Hàm lượng Công nghệ Gia tăng do công ty i tạo ra $= TCA_i$



Hình 4.1. Đồ thị cực mô tả hàm lượng công nghệ gia tăng.

Khi tất cả các công ty cùng thuộc một ngành công nghiệp riêng biệt thì có thể cho rằng hệ số môi trường công nghệ của tất cả các công ty là như vậy. Vậy:

$$TCA_i = \lambda TCC_i . VA_i \quad (19)$$

Tổng Hàm lượng Công nghệ Gia tăng (TCA_i) do ngành công nghiệp tạo ra sẽ là:

$$TCA_i = \sum_j \lambda_{ij} TCC_j \cdot VA_i \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (20)$$

Tổng Giá trị Gia tăng (VA_i) do ngành công nghiệp tạo ra là:

$$VA_i = \sum_j VA_{ij} \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (21)$$

Nếu toàn bộ Hệ số Đóng góp của Công nghệ ở cấp ngành công nghiệp được tính theo TCC_i thì

$$TCA_i = \lambda TCC_i \cdot VA_i \quad (22)$$

Nếu thay biểu thức tính TCA_i , VA_i trong phương trình (20), (21) vào phương trình (22) thì biểu thức tính TCC_i sẽ là:

$$TCC_i = \sum_j \frac{TCC_j \cdot VA_{ji}}{VA_i} \quad (23)$$

Biểu thức này có thể viết dưới dạng

$$TCC_i = \sum_j a_{ij} \cdot TCC_j \quad (24)$$

$$a_{ij} = \frac{VA_{ji}}{\sum_k VA_{ik}} \quad (25)$$

Điều này hàm ý rằng TCC ở cấp ngành công nghiệp được xem như tổng giá trị trung bình có trọng số của tất cả TCC ở cấp công ty, trong đó các trọng số phản ánh tỷ lệ của giá trị gia tăng của từng công ty so với tổng giá trị gia tăng của toàn ngành. Những nhận xét trên cũng có thể phản ánh được bằng đồ thị. Nếu VA_i và TCC_i của các công ty riêng được biểu diễn trên cùng một đồ thị vectơ thì thành phần trực tung của vectơ tổng hợp sẽ cho TCA_i và nghịch đảo sin của góc giữa vectơ tổng hợp với trục hoành x sẽ được sử dụng để tính TCC_i .

Nếu các giá trị VA_i không thể nhận được một cách dễ dàng và chính xác thì có thể tính trọng số của các giá trị TCC_i riêng bằng giá trị tài sản cố định của từng công ty để nhận được giá trị TCC_i ở cấp ngành công nghiệp. Tuy nhiên, giá trị tài sản cố định có thể phải được điều chỉnh theo các mức giảm lạm phát tương ứng để nhà máy được tăng thêm tài sản cố định vào các thời điểm khác nhau. Một khả năng khác có thể là việc sử dụng tổng sản lượng của các công ty khác nhau như một yếu tố gia trọng thay thế nếu các giá trị VA_i chưa có. Tuy nhiên, cần phải xem xét và điều hòa làm cho thống nhất các phương pháp định giá của các công ty khác nhau để đảm bảo rằng các giá trị của tổng sản lượng không bị sai lệch quá mức do sự không hoàn hảo của thị trường.

Việc tính toán TCA, VA và TCC ở cấp ngành công nghiệp có thể sẽ không khó đối với các ngành chỉ có ít công ty. Công nghiệp gang-thép (tức là chỉ sản xuất gang và thép) có thể là một thí dụ. Tuy nhiên, ở các ngành công nghiệp bao gồm nhiều công ty như công nghiệp dệt chẳng hạn, có thể sử dụng phương pháp mẫu thống kê thích hợp để đánh giá ở cấp ngành công nghiệp. Nhiều nước thực hiện việc giám định và/hoặc điều tra định kỳ các ngành công nghiệp của họ và có thể sử dụng cơ hội này để thu thập thông tin phục vụ cho việc phân tích hàm lượng công nghệ của các ngành công nghiệp khác nhau.

Ghi chú

1. Grupp, H., và Hohmeyer, O.(1986), Sahal,D.(1985).
2. Saaty, T.L.(1980).

Xem danh sách các tài liệu tham khảo ở cuối cuốn sách này

PHÂN TÍCH HÀM LƯỢNG CÔNG NGHỆ NHÀ MÁY LIÊN HỢP GANG - THÉP

Công nghiệp gang thép là thành phần quan trọng của mọi xã hội công nghiệp. Thép được sử dụng rộng rãi trong các ngành công nghiệp, bao gồm công nghiệp ô tô, thiết bị điện, chế tạo máy công nghiệp, đóng tàu, xây dựng và hàng tiêu dùng tuổi thọ cao. Đây là vật liệu cơ bản công dụng chung mà không một lĩnh vực nào của xã hội công nghiệp có thể thiếu, bởi nó có các tính năng tốt hơn so với các vật liệu khác như: là vật liệu kết cấu, nó có tỷ lệ cân đối tuyệt vời giữa độ cứng, độ bền, khả năng gia công và tính kinh tế; là vật liệu chức năng với các đặc tính như khả năng từ hóa; và là loại vật liệu có thể dễ dàng tái sinh. Một trong những nguyên nhân chính giữ cho thép luôn chiếm vị trí như một vật liệu cơ bản, có công dụng chung mặc cho sự đổi mới công nghệ nhanh chóng đã cho ra đời hết vật liệu mới này đến vật liệu mới khác, là do nó có tiềm năng lớn hơn so với các vật liệu khác trong việc cải tiến tăng cường tính năng của nó thông qua kỹ thuật luyện kim.

Vì vậy, không có gì đáng ngạc nhiên khi công nghiệp gang thép được ưu tiên cao trong các kế hoạch phát triển của nhiều nước đang phát triển và mới công nghiệp hóa. Một số mục tiêu để hình thành công nghiệp gang thép đã được thừa nhận là:

- a) Thay thế nhập khẩu một số sản phẩm gang thép trung gian

mà nhu cầu tăng theo hàm mũ với công nghiệp hóa và phát triển kinh tế;

b) Hình thành và thúc đẩy các ngành công trình công nghiệp nặng và nhẹ dựa trên cơ sở công nghiệp gang-thép là một ngành hạt nhân;

c) Sử dụng có hiệu quả các nguồn sản xuất thép trong nước, làm cho chúng có thể sản xuất các sản phẩm có giá trị gia tăng cao để xuất khẩu;

d) Tăng cơ hội có việc làm bằng cách thúc đẩy sự phát triển các ngành có liên quan đến công nghiệp gang thép như giao thông vận tải, sửa chữa và bảo dưỡng, và các lĩnh vực kỹ thuật liên quan;

e) Cải thiện vị thế mặc cả của quốc gia trong nhập khẩu, vì người ta thấy rằng năng lực xuất khẩu và sản xuất thép địa phương tạo thuận lợi cho nhập khẩu.

Dù vậy, cần có những điều kiện tối thiểu nhất định để hoạt động của công nghiệp liên hợp gang thép có hiệu quả, trong đó quan trọng nhất là:

a) Có nguồn ổn định để cung cấp nguyên liệu cần thiết;

b) Có thị trường đủ lớn cho các đầu ra tới mức công nghiệp gang - thép có thể đạt tới quy mô dẫn đến sản xuất ra sản phẩm có giá đủ sức cạnh tranh;

c) Chính phủ trung ương thông qua các chính sách tài chính và thuế phù hợp cho phép ngành công nghiệp thép non trẻ trong nước tăng cường được thế cạnh tranh đối với hàng nhập khẩu;

d) Thông qua các chính sách quốc gia tạo điều kiện thuận lợi cho việc thường xuyên nâng cấp và hiện đại hóa các nhà máy liên

hợp gang thép để ngành công nghiệp này có thể phát triển và duy trì được mũi nhọn cạnh tranh trên thị trường quốc tế.

Khi xem xét vấn đề này, Báo cáo Phát triển Thế giới 1987 đã thừa nhận ý nghĩa đặc biệt của công nghiệp gang thép. Báo cáo chỉ ra rằng "Thép vẫn là nguyên liệu chung quan trọng cho nhiều ngành công nghiệp và xây dựng. Một vài nước có thể có đủ sức trợ cấp công nghiệp trong nước, không có hiệu quả, đơn giản cũng chỉ là để kéo dài sự chuyển dịch không thể tránh được trong cơ cấu sản xuất. Khả năng cạnh tranh trên thị trường thép quốc tế còn là sự thử thách tốt nhất đối với sự sống còn của công nghiệp thép quốc gia"

Một khi công nghệ nắm chìa khóa để đạt tới tính cạnh tranh quốc tế thì sự đánh giá ngành công nghiệp gang-thép theo định hướng công nghệ có thể rất có ích. Vì vậy, trong phần này mô hình trắc lượng công nghệ đã được trình bày ở trên sẽ được minh họa bằng các số liệu lấy từ nhà máy liên hợp gang-thép, một ở Nhật và một ở Ấn Độ. Mô hình được minh họa như sau:

- (a) Mô tả các quá trình sản xuất ở nhà máy liên hợp gang - thép;
- (b) Xác định các giới hạn cấp bậc tinh xảo của các thành phần công nghệ;
- (c) Đánh giá trình độ hiện đại của các thành phần công nghệ;
- (d) Xác định mức độ đóng góp của các thành phần;
- (e) Xác định cường độ đóng góp của các thành phần β_1 , β_n , β_i và β_o ;
- (f) Tính TCC;
- (g) Bàn về các kết quả

(a) Mô tả các quá trình sản xuất ở
nhà máy liên hợp gang-thép

Hình 5.1 cho thấy sơ đồ công nghệ chi tiết các quá trình ở nhà máy liên hợp gang - thép hiện đại. Hình 5.2 giới thiệu hệ thống sơ đồ bố trí các quá trình này. Từ giản đồ này có thể thấy sáu giai đoạn quan trọng cơ bản trong nhà máy liên hợp gang-thép thông thường là:

- (i) Thiêu kết;
- (ii) Luyện cốc;
- (iii) Luyện gang;
- (iv) Luyện thép;
- (v) Đúc; và
- (vi) Cán và gia công tinh.

Dưới đây mô tả ngắn gọn từng giai đoạn:

• Thiêu kết

Quá trình thiêu kết gồm việc xử lý ở nhiệt độ cao (trên 1000°C) quặng sắt mịn trên ghi lò chuyển động có phối liệu các chất trợ dung và britơ cốc (cốc vụn) để tạo ra khối vật liệu giàu sắt thích hợp cho sử dụng làm nguyên liệu lò cao.

Quặng sắt được thiêu kết nhằm:

- Tăng cường cỡ hạt và khả năng hoàn nguyên quặng mà không làm mất quặng mịn
- Giảm lượng cốc sử dụng trong lò cao; và
- Tận dụng vật liệu thải như bụi khói lò cao.

Sản phẩm của xưởng thiêu kết quặng (tức là nguyên liệu của lò

cao) phải có các đặc tính thích hợp về :

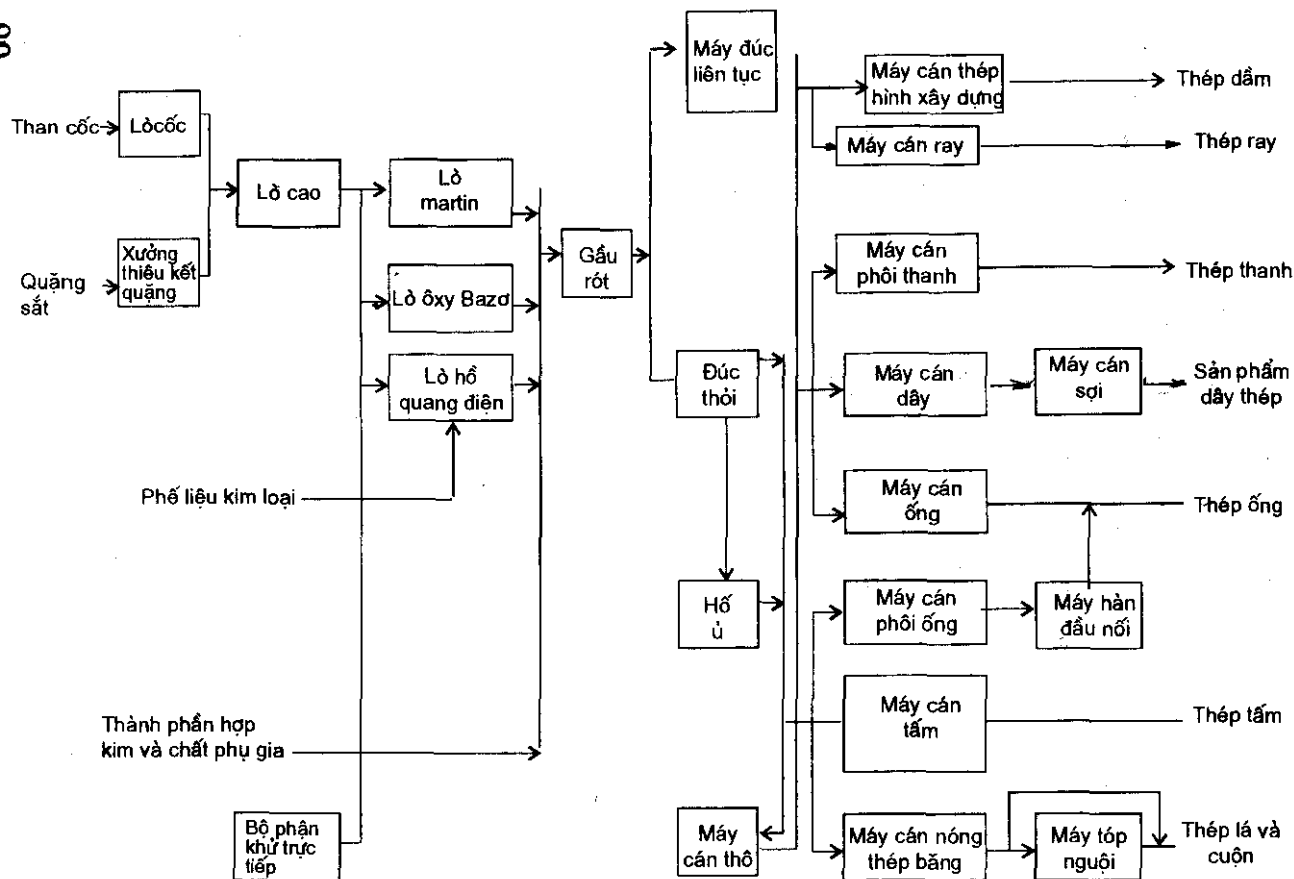
- Chịu mài mòn trong quá trình vận chuyển;
- Chịu nghiền nhỏ bên trong lò;
- Tính hoàn nguyên; và
- Thành phần hóa học.

• Luyện cốc

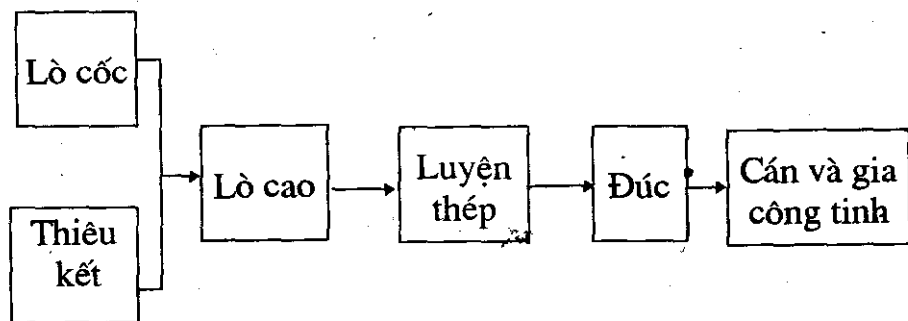
Cốc hình thành khi than đá được đốt nóng trong môi trường không có không khí. Lò luyện cốc được sử dụng nhằm mục đích đó. Trong quá trình nung nóng khoảng 300-500°C, than đá hóa mềm và nóng chảy thành khối rắn. Ở nhiệt độ này than đá bay hơi một phần và nung tiếp đến 1000-1100°C thì khử hết chất dễ bay hơi. Các lò luyện cốc hiện đại được đốt bằng hỗn hợp khí lò luyện cốc và khí lò cao được làm nóng trước. Cốc vụn sản sinh ra được sử dụng trong thiêu kết. Các sản phẩm phụ như nhựa than đá, nhiên liệu và khí lò cốc được sử dụng cho các mục đích khác.

• Luyện gang

Phần lớn gang được luyện trong các lò cao (BF). Thực chất đó là loại lò có thân lò thẳng đứng cao chừng 30m và đường kính 10-15 mét. Không khí nóng (1000°C-1300°C) được thổi vào BF qua ống gió bằng một ống phân phối lớn. Hỗn hợp cốc, quặng sắt và chất trợ dung chảy xuống lò cao. Những nguyên liệu này được cung cấp từ xưởng thiêu kết và xưởng luyện cốc tới hệ thống bunke. Tại đó chúng được sàng và cân trước khi chất lên băng tải đến đỉnh lò cao. Đỉnh lò được thiết kế để có thể luôn luôn "sự nạp liệu" này từ đỉnh nạp liệu. Đỉnh lò có thể có hoặc là phễu nạp dạng vòm kép hoặc hiện đại hơn là đỉnh "không vòm".



Hình 5.1. Sơ đồ dây chuyền trong nhà máy liên hợp gang - thép.



Hình 5.2. Sơ đồ bố trí nhà máy liên hợp gang thép.

Bố trí theo sơ đồ nhà máy sắt và thép

Cốc trong liệu lò được đốt cháy để tạo nên cacbon monoxit (CO) và cacbon dioxit (CO₂). Quặng thuộc loại hoặc là hematit, hoặc là manhêtit trước hết được khử thành vustit và sau đó bổ sung thêm đá vôi và/hoặc đolômit vào liệu lò để nung chảy nhôm và đá quặng silic ôxít trong liệu lò. Đá vôi cũng nung chảy lưu huỳnh ra thành xỉ hơn là để cho nó lẫn vào trong kim loại nóng.

Có thể cân đối nguyên liệu cho một BF điển hình công suất 10.000 T/ngày như sau:

	Đầu vào (Tấn/ngày)		Đầu ra (Tấn/ngày)
Cục kết	7.280	Gang	10.000
Viên quặng	8.480	Khí đỉnh lò	20.966
Cốc	4.500	Xỉ	3.000
Đá vôi	400	Các thứ khác (kể cả tổn thất)	2.210

• Luyện thép

Hiện nay qui trình luyện thép phổ biến nhất là sử dụng lò cao ôxy bazơ (BOF). Lò cao hồ quang điện (EAF) cũng phổ biến. Qui trình cũ nhất, tức là qui trình lò Martin (OHP) vẫn được sử dụng cho đến nay, nhưng đang trở thành lỗi thời.

Lò BOF sử dụng nguyên liệu chính là gang thổi từ lò luyện gang. Ngoài ra còn thêm phế liệu kim loại và đá vôi. Kim loại nóng được rót vào BOF sau khi đã cho thêm một lượng phế liệu kim loại. Đầu phun lửa có mang theo ô-xy được làm lạnh bằng nước được hạ

thấp trong lò BOF khoảng 1 - 3 mét trên bề mặt kim loại nóng. Ôxy được thổi trên bề mặt với áp lực và vận tốc đủ để thấm qua và khuấy trộn kim loại nóng chảy. Sự cháy bắt đầu ngay lập tức và nhiệt độ tăng dần đến nhiệt độ nóng chảy của quặng là 1650°C. Cacbon, mangan, photpho và silic ôxy hóa và chuyển thành dạng xỉ. Lưu huỳnh cùng với vôi cũng tạo thành xỉ. Khi quá trình tinh luyện kết thúc lò nấu được nghiêng đi để chọc lỗ xỉ. Sau khi phân tích nhiệt độ và thành phần hóa học thích hợp, kim loại nóng được rót khuôn. BOF có thể theo qui trình thổi đỉnh, hoặc là qui trình thổi đáy. Gần đây, người ta thổi ôxy qua các mắt gió ở đáy lò nấu. Cũng có các lò BOF kết hợp cả thổi đáy và thổi đỉnh.

Trong lò hồ quang điện (EAF) lò được nạp liệu gồm phế liệu thép chọn lọc và gang xộp thay cho gang thổi nóng chảy. Bằng việc kiểm tra chặt chẽ quá trình nạp liệu và cho thêm các vật liệu hợp kim hóa có thể sản xuất nhiều loại thép đặc biệt. Mẻ liệu được nung chảy bằng cách đốt nóng bằng hồ quang điện phát ra giữa điện cực than và mẻ liệu hoặc thùng thép. Sự tinh luyện xảy ra nhờ sự tương tác với xỉ bazơ, giống như ở BOF, nhưng thời gian tinh luyện kéo dài hơn bởi thiếu các phản ứng của giọt nhỏ xỉ - kim loại. Trong một số qui trình công nghệ, ôxy được thổi vào mẻ nấu vôi khoảng cách thời gian được lựa chọn cho tới khi sự nung chảy kết thúc để đạt được mức cacbon chính xác.

Trong lò OHP kim loại nóng được giữ trong một bể chứa nông được nung nóng do tác động của ngọn lửa khí ga, hắc ín hay dầu đi qua bên trên mẻ liệu. Lò cao loại này còn được gọi là lò phản xạ vì trần lò thấp phản xạ nhiệt lên lòng lò nấu, dài. Buồng tái sinh ở

mỗi bên của lò có thể được đốt nóng bằng các loại khí cháy để gia nhiệt không khí và nhiên liệu trước khi đưa vào lò. Lò OHP có thể có buồng đốt bằng vật liệu bazơ hoặc vật liệu axit. Buồng đốt bazơ có thể lấy đi photpho, lưu huỳnh, silic, mangan và cacbon và buồng đốt được phủ lớp magiê oxyt. Buồng đốt axit có thể lấy đi silic, mangan và cacbon và có một buồng đốt làm bằng gạch hoặc cát axit mà thành phần nguyên lý của chúng là silic ôxyt. Đôi khi đầu xỉ oxy được gài vào vùng cháy để dễ dàng đốt cháy. Sau khi rút hết nhiệt ra khỏi buồng đốt, các hạt magiê và cát được thổi vào các vùng mà tại đó đã xảy ra xói mòn, và sau đó lại nạp các vật liệu để nung tiếp.

- Đúc (thời và liên tục)

Trong đúc thời, thép nóng chảy được đổ hoặc "rót" vào các khuôn. Tiết diện khuôn có thể là hình chữ nhật, hình vuông hoặc tròn và mỗi thời có thể thay đổi kích thước từ một vài trăm kilogam đến 25 tấn. Người ta dùng hai loại khuôn là khuôn đúc có đáy lớn và khuôn đúc có đỉnh lớn. Loại khuôn đầu dễ tháo thời đúc hơn nhưng có xu hướng hình thành lõm co gọi là "ống". Sau khi tháo khỏi khuôn thời đúc được chuyển đến máy cán.

Trong đúc liên tục (CC), thép nóng chảy được rót liên tục vào khuôn đồng làm lạnh bằng nước. Phương pháp này có các phương tiện để làm thép nguội nhanh đến điểm đông cứng và sau đó được lấy ra khỏi khuôn đúc. Gầu rót nhỏ đựng thép lỏng được gọi là gầu chuyên (tundish). Sau đó thép được cắt bằng đèn xỉ oxy sau khi đã đúc với độ dài theo yêu cầu. Có thể đúc liên tục nhiều kích thước, hình dạng khác nhau. Những phát triển gần đây trong thiết kế máy

đúc liên tục là giảm chiều cao, nhờ đó hạ thấp chi phí đầu tư và vận hành, và cũng có thể cắt thời đúc/tấm đúc dài hơn theo chiều ngang.

- Cán

Các thỏi thép đúc sẽ trở thành sản phẩm có ích qua hai giai đoạn:

- Cán thép thành các hình dạng trung gian - phôi, thỏi, tấm.
- Gia công các dạng trung gian thành các tấm dày, tấm mỏng, thanh, hình dạng kết cấu v.v...

Khi vẫn còn nóng các thỏi đúc được đưa vào lò đốt bằng khí ga, gọi là hố ủ. Tại đó chúng vẫn giữ nguyên cho đến khi đạt tới nhiệt độ không đổi khoảng gần 1200°C . Sau đó chúng được chuyển sang máy cán để cán thành các hình dạng trung gian. Khi kết hợp đúc liên tục và cán trực tiếp ở nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ tái kết tinh thì thép cán được gọi là thép cán nguội. Điều này thường được làm ở nhiệt độ phòng và nhiều sản phẩm cán nóng cuối cùng được cán nguội để tăng độ bền, khả năng gia công trên máy, độ chính xác theo kích thước và gia công tinh bề mặt.

(b) Xác định giới hạn của cấp bậc tinh xảo của các thành phần của công nghệ.

Một công trình nghiên cứu nghiêm túc, toàn diện các tài liệu tại các nhà máy liên hợp gang-thép đã được thực hiện ở Nhật Bản và Ấn Độ. Trên cơ sở thông tin thu thập trong quá trình nghiên cứu tài liệu, bằng cách sử dụng thủ tục cho điểm nêu ở Bảng 4.1 đã xác định được giới hạn trên, dưới của các cấp tinh xảo. Giá trị của các

giới hạn cùng với lời giải thích được nêu trong Bảng 5.1.

(c) **Đánh giá trình độ hiện đại của các thành phần của công nghệ**

Như đã nêu trong Bảng 5.1 đã xác định sáu mục của phần Kỹ thuật là thiêu kết, lò cốc, lò cao, luyện thép, đúc và cán. Trong phần Con người sử dụng bốn loại là: Công nhân, đốc công, cán bộ quản lý và hành chính, và cán bộ nghiên cứu và triển khai. Trong trường hợp gặp khó khăn khi sử dụng cách phân loại này do mỗi loại lại có những trình độ lành nghề khác nhau thì có thể dùng cách phân loại dựa trên kỹ thuật đánh giá công việc. Phần Thông tin và Tổ chức được đánh giá ở cấp toàn công ty. Như đã giải thích ở Chương 3 cần có các thông số kỹ thuật chi tiết và các yêu cầu công việc có liên quan để xác lập tiêu chuẩn đánh giá trình độ hiện đại của các thành phần của công nghệ. Sử dụng tiêu chuẩn chung được mô tả ở các Bảng 3.7 đến 3.10, ta có thể dùng các tiêu chuẩn riêng sau đây để đánh giá trình độ hiện đại của các thành phần của công nghệ ở nhà máy liên hợp gang thép.

- **Phần Kỹ thuật:** Các tính năng kỹ thuật để đánh giá các công đoạn của xưởng thiêu kết

Tốc độ cung cấp hỗn hợp nguyên liệu, tấn/giờ ($\geq 1000:10$; $\geq 100:0$)

Dung lượng của xưởng, tấn/m² vùng ghi lò/ngày ($\geq 40:10$; $\leq 10:0$)

Cân hỗn hợp liệu (cân băng chuyền có cảm biến tải trọng điện tử :10, không có cân băng chuyền : 0).

Phân tích hóa học hỗn hợp thiêu kết (các hệ thống trực tuyến

tích hợp: 10, lấy mẫu thủ công: 0).

Giá trị khí cụ đo để kiểm tra bộ phận thiêu kết (2,5 điểm cho một khí cụ đo).

- Để kiểm tra nhiệt độ cháy bằng cách đo điểm (cặp nhiệt điện trong hộp gió).
- Để đo tỷ lệ quặng bụi quay lại (cân cơ cấu tiếp liệu)
- Để đo độ ẩm hỗn hợp (hệ số phản xạ hồng ngoại, sự hấp thụ nơtron v.v....).
- Để đo chiều cao lớp quặng bên trên ghi lò (tiếp điểm điện)

Kiểm tra sự cháy (tự động: 10, thủ công: 0)

Bảng 5.1. Giới hạn cấp bậc tính xảo của các thành phần của công nghệ ở các nhà máy luyện thép Nhật Bản và Ấn Độ

Các thành phần	Cấp bậc tính xảo				Ghi chú
	Nhà máy Ấn Độ		Nhà máy Nhật Bản		
	Giới hạn dưới	Giới hạn trên	Giới hạn dưới	Giới hạn trên	
Phần Kỹ thuật					Toàn bộ Phần Kỹ thuật trong công ty đã được nghiên cứu của Ấn Độ đều thuộc loại "Các thiết bị chuyên dùng". Trường hợp công ty của Nhật Bản ngoại trừ xưởng thiêu kết và luyện cốc cơ thể xếp vào loại "Các thiết bị tự động", số còn lại rơi vào cấp tính xảo "các thiết bị điều khiển bằng máy tính". Vì vậy, điểm số giới hạn dưới và trên phù hợp với các cấp tính xảo này.
Thiêu kết	4	6	5	7	
Lò cốc	4	6	5	7	
Lò cao	4	6	6	8	
Luyện thép	4	6	6	8	
Đúc	4	6	6	8	
Cán và gia công tinh	4	6	6	8	
Phần Con người					Trong khi các cán bộ quản lý và hành chính của cả hai công ty Nhật bản và Ấn Độ đều có "khả năng thích ứng và cải tiến" thì các công

Công nhân	1	3	2	4	nhân và đốc công của công ty Ấn Độ có mức năng lực thấp hơn (khả năng vận hành và sửa chữa) so với đồng nghiệp của họ ở công ty của Nhật Bản (khả năng lắp đặt và tái tạo). Các cán bộ NC-TK của cả hai công ty đều có "năng lực đổi mới". Điểm số giới hạn trên và dưới phù hợp với những cấp bậc này.
Đốc công	3	5	4	6	
Cán bộ Quản lý và Hành chính	5	8	5	8	
Cán bộ Nghiên cứu và triển khai	7	9	7	9	
Phản Thông tin	4	7	4	8	Trong khi cấp tính xáo thấp nhất của cả hai công ty là "ứng dụng sự kiện", thì hầu như công ty của Nhật bản lại đạt trình độ hiện đại trong "đánh giá sự kiện". Giới hạn tính xáo trên của hãng Ấn Độ đạt mức trung bình của "Tổng quát hoá các yếu tố".
Phản Tổ chức	6	8	7	9	Công ty của Nhật bản có giới hạn trên trong "cơ cấu tổ chức lãnh đạo" vì nó đứng ở hàng đầu thế giới. Công ty Ấn Độ có thể được xếp loại cao nhất là ở mức "Cơ cấu tổ chức triển vọng".

Hệ thống làm lạnh

- Hệ thống làm lạnh trên dây chuyền : 10

- Thiết bị làm lạnh tuần hoàn bề sâu trên thanh ray võng hình khuyên với thời gian duy trì cao: 5, các loại máy khác: 0.

Suất tiêu thụ năng lượng, Mcal ($\leq 750:10$; $\geq 2.000:0$).

- Phần Kỹ thuật: Các đặc tính kỹ thuật để đánh giá các công đoạn của lò luyện cốc

Năng suất của lò, được đo bằng chiều cao lò ($\geq 7,85m:10$; $\leq 5m:0$).

Chuẩn bị than (phân loại và nghiền tuyển: 10, các loại khác:0).

Kiểm tra sự cháy (tự động:10, thủ công:0).

Tỷ lệ tạo thành cốc so với tổng đầu ra ($\geq 25\%:10, 0\%:0$).

Nạp liệu lò luyện cốc (nạp liệu bằng cối nghiền:10, các loại khác:0).

Đóng bánh than nạp vào lò ($\geq 35\%:10, 0\%:0$).

Tỷ lệ đập tắt khô ($100\%:10, 0\%:0$).

Suất tiêu thụ năng lượng, Mcal ($\leq 30:10, \geq 2000:0$).

- **Phần Kỹ thuật:** các đặc tính kỹ thuật đánh giá các công đoạn của lò cao.

Công suất danh định, tấn/ngày ($\geq 12.000:10, \leq 1.000:0$).

Áp suất khí đỉnh lò, ba ($\geq 3,0:10, \leq 1,5:0$)

Nhiệt độ luồng khí nóng $^{\circ}\text{C}$ ($\geq 1550^{\circ}\text{C}:10, \leq 1000^{\circ}\text{C}:0$).

Tỷ lệ thiêu kết trong liệu lò ($\geq 95\%:10, \leq 20\%:0$).

Phân bố liệu lò

- Đỉnh lò không vòm với cổ họng bọc thép chuyển động được : 10

- Cửa nạp liệu vòm kép : 0

Giá trị của khí cụ đo để kiểm tra lò cao (1,25 điểm mỗi mục)

Camera quan sát nhiệt để điều khiển phân phối liệu lò.

Đề đo profin nhiệt độ của các khoang của lò cao

Ứng dụng máy tính để kiểm tra lò cao (2,5 điểm mỗi mục)

Đề đo thành phần của các khí thải

Đề đo thành phần của liệu nạp

Để đo trọng lượng liệu nạp

Để đánh giá áp suất và lưu lượng của khí thải và khí nóng

Để đo tốc độ phun tia của ống gió

Để phân tích kim loại nóng và xỉ

Để kiểm tra thành phần của liệu lò

Để kiểm tra trọng lượng của liệu lò và trình tự nạp liệu

Để kiểm tra và điều hòa khí thổi

Để phát hiện khuyết tật

Kết cấu lò cao

Kết cấu đứng tự do-tự đỡ: 10

Thông thường : 0

Sử dụng thân của ống gió (liên kết mềm: 10, liên kết cứng:0)

Phối liệu phun qua ống gió để tăng năng suất (2,5 điểm mỗi mục).

Ôxy

Bụi than đá

Bùn than - dầu

Bụi vôi

Sử dụng tuabin để phục hồi áp lực đỉnh (có: 10, không: 0)

Xử lý kim loại nóng (3,33 điểm mỗi mục).

Khử lưu huỳnh bên ngoài

Khử silic bên ngoài

Khử photpho bên ngoài

Suất tiêu thụ năng lượng, Mcal ($\leq 3250:10, \geq 8500:0$)

- **Phần Kỹ thuật:** Các đặc tính kỹ thuật để đánh giá các công đoạn luyện thép

Công suất danh định, tấn/giờ cho từng mẻ thép ($\geq 360:10, \leq 25:0$)

Tỷ lệ phần trăm thép được luyện bằng lò BOF và EAF ($100\%:10, 0\%:0$)

Thép hợp kim và thép đặc biệt so với tổng sản lượng đầu ra ($\geq 30\%:10, 0\%:0$)

Giá trị của khí cụ đo để kiểm tra quá trình luyện thép (2 điểm mỗi mục).

Đo thành phần và nhiệt độ kim loại nóng

Xác định trọng lượng kim loại nóng

Đo nhiệt độ và thành phần thép vụn

Đo tốc độ khử cacbon

Đo hình thành xỉ

Sử dụng máy tính kiểm tra quá trình công nghệ

Không sử dụng : 0

Sử dụng các mô hình đơn giản dựa trên sự phân tích kim loại nóng và mối quan hệ kinh

nghiệm đối với thành phần mẫu: 3

Sử dụng các mô hình chi tiết bằng cách sử dụng cân bằng nhiệt và khối lượng trên cơ sở công thức kinh nghiệm: 6

Sử dụng các mô hình nhiệt hóa, đã được lập trình sẵn với các yếu tố thích ứng đảm bảo cung cấp thông tin thường trực trên cơ sở các số liệu đầu vào mới nhất: 10

Suất tiêu thụ năng lượng, Mcal ($\leq 50:10, \geq 1500:0$)

- **Phần Kỹ thuật:** Các đặc tính kỹ thuật để đánh giá các công đoạn đúc

Tỷ lệ đúc liên tục (100%: 10, 0%: đúc thổi hoàn toàn: 0)

Các dạng thép đúc (2 điểm mỗi mục)

Thỏi

Phôi

Cán thô

Tấm

Các loại khác

Các loại phương tiện đúc:

- | | |
|---|----|
| - Khuôn cong đúc liên tục có nắn tịnh tiến: | 10 |
| - Khuôn cong đúc liên tục có nắn thẳng: | 8 |
| - Khuôn thẳng đứng đúc liên tục có uốn tịnh tiến: | 6 |
| - Khuôn thẳng đứng đúc liên tục có uốn: | 4 |

- Khuôn thẳng đứng đúc liên tục 2

- Đúc thổi: 0

Khí cụ đo thường xuyên và các phương tiện có sẵn để kiểm tra quá trình đúc (2 điểm mỗi mục).

- Để giảm kích cỡ hạt (kích thích điện từ EMS)
- Để giảm tạp chất (bộ phận bảo vệ gầu rót và gầu chuyên bằng khí argon).
- Để kiểm tra mức khuôn (kiểm tra tự động mức khuôn).
- Để làm lạnh có điều khiển (làm lạnh bằng không khí cho vùng lạnh thứ cấp).
- Để kiểm tra thành phần hóa học (thiết bị vi phân tích nhờ máy tính)

Suất tiêu thụ năng lượng, Mcal ($\leq 150:10$, $\geq 750:0$)

- Phần Kỹ thuật: Các đặc tính kỹ thuật để đánh giá các công đoạn cán.

Công suất, triệu tấn sản phẩm/năm ($\geq 6:10$, $\leq 1:0$)

Số lượng máy cán (1,43 điểm mỗi mục)

- Máy cán thô
- Máy cán phôi
- Máy cán tấm
- Máy cán thanh
- Máy cán dây
- Máy cán ống
- Máy cán thép hình

Liên hợp đúc và cán (100%:10; 0%:0)

Tốc độ cán, m/s (10 điểm cho mỗi giá trị lớn nhất, và 0 cho giá trị nhỏ nhất của mỗi mục).

- Máy cán băng nóng 10-100
- Máy cán băng nguội 10-200
- Máy cán phôi 10-40
- Máy cán tấm 10-25
- Máy cán thanh 10-40
- Máy cán dây 10-60

Làm nguội thường xuyên có điều khiển các sản phẩm cán nóng để giảm tối đa việc xử lý nhiệt và gia công lại (có: 10, không: 0).

Hợp nhất các dây chuyền để giảm bớt các công đoạn trong cán nguội (có: 10, không: 0).

Kiểm tra lò nung lại (kiểm tra tự động bằng máy tính: 10, loại khác: 0)

Kiểm tra kích thước (kiểm tra thường xuyên bằng máy tính : 10, loại khác : 0)

Thử độ bền của sản phẩm (siêu âm không phá hủy: 10, loại khác : 0)

Suất tiêu thụ năng lượng, Mcal (≤ 750 :10, ≥ 2000 :0)

- Phần Con người: Các đặc trưng về năng lực để đánh giá Phần Con người

(a) Công nhân

Tỷ lệ đạt chỉ tiêu trong một năm về sản phẩm đầu ra trên một công nhân (100%:10, $\leq$ 50%:0)

(b) Đốc công

Sử dụng có hiệu quả công suất của nhà máy (100%:10, $\leq$ 50%:0)

(c) Cán bộ quản lý - hành chính

Sử dụng có hiệu quả công suất của nhà máy (100%:10, $\leq$ 50%:0)

(d) Cán bộ nghiên cứu - triển khai

Mức độ hoạt động đổi mới được đánh giá bằng loại đóng góp đạt được (rất cao: 10, không : 0).

- Phần Thông tin: Những yêu cầu về tính thích hợp để đánh giá phần thông tin

Qui mô của thông tin quản lý

- Thông tin toàn ngành công nghiệp : 10
- Thông tin một phần ngành công nghiệp: 5
- Chỉ có thông tin của công ty: 0

Qui mô nối mạng

- Mạng trực tuyến trong công ty: 10
- Không có mạng trực tuyến: 0

Có CSDL gang-thép (Có: 10, không: 0)

Sơ đồ theo dõi

- Theo dõi toàn bộ quá trình phân phối: 10

- Không theo dõi toàn bộ quá trình phân phối: 0

Có các mô hình chính sách trên cơ sở máy tính để nghiên cứu (2,5 điểm cho mỗi mục).

- Thiêu kết

- Luyện gang (BF)

- Luyện thép

- Tạo hình

- **Phản Tổ chức:** Các biện pháp có hiệu quả để đánh giá Phản Tổ chức

Khả năng sinh lợi

- Hoàn vốn đầu tư trên mức trung bình của ngành công nghiệp: 10

- Hoàn vốn đầu tư thấp hơn nửa trung bình của ngành công nghiệp: 5

- Thua lỗ: 0

Sử dụng toàn bộ công suất (100%: 10, $\leq 50\%$: 0)

Số lượng bán (tấn) trên đầu nhân công hàng năm (≥ 600 : 10, ≤ 10 : 0)

Định hướng (định hướng tương lai cao: 10, không định hướng tương lai: 0)

Tự quản (bỏ hoàn toàn các quy định: 10, bị kiểm soát hoàn toàn: 0).

Tổ chức kỹ thuật cải tiến.

(Mức cao: 10, không có ý định: 0)

Hiện đại hóa (chương trình kiên định: 10, không nỗ lực: 0).

Tỷ lệ chi phí cho nghiên cứu triển khai so với doanh số (2.5%: 10, 0%: 0).

Có thể thấy các tiêu chuẩn nêu trên đối với cả bốn thành phần chưa thể cấu thành một danh sách toàn diện. Dựa trên các ý kiến của các chuyên gia, người ta có thể bổ sung thêm nhiều tiêu chuẩn nữa. Tuy nhiên, không thể dễ dàng nhận được các số liệu chi tiết hơn, bởi lẽ các công ty không sẵn sàng tiết lộ các chỉ tiêu kinh tế. Cần phải lưu ý tới khía cạnh này khi đưa ra chỉ tiêu đánh giá cho những công việc tương tự.

(d) Xác định các đóng góp của các thành phần

Bảng 5.2 đến 5.7 nêu các tiêu chuẩn riêng và minh họa cách tính toán STi của xưởng thiêu kết, lò luyện cốc, lò cao, luyện thép, đúc, cán và gia công tinh. Bảng 5.8 đến 5.10 giới thiệu tiêu chuẩn riêng và minh họa cách tính các giá trị SHj, SI và SO tương ứng của các phần Con người, Thông tin và Tổ chức.

Trên cơ sở các phương trình 12 đến 15 trong Chương 4 ta tính được giá trị của các giới hạn tinh xảo trong Bảng 5.1 và các giá trị STi, SHj, SI và SO ở các Bảng 5.2 đến 5.10, các phần đóng góp của các thành phần được tiêu chuẩn hóa trong Bảng 5.1. Trọng số cần thiết để đánh giá các tổng giá trị T và H cũng được nêu. Để đánh giá tổng giá trị T người ta đã quyết định sử dụng giá trị vốn của mỗi mục của Phần Kỹ thuật. Vì không có những thông tin như vậy

nên người ta đã quyết định gán các trọng số bằng nhau cho từng mục của Phần Kỹ thuật. Trong trường hợp Phần Con người thì sử dụng tỷ lệ nhân công của từng loại lao động làm trọng số để đánh giá tổng giá trị H.

Bảng 5.2. Đánh giá trình độ hiện đại của xưởng thiêu kết

Tiêu chuẩn đánh giá	Xưởng của Ấn Độ		Xưởng của Nhật	
	Giá trị tiêu chuẩn	Điểm	Giá trị tiêu chuẩn	Điểm
Tốc độ cấp hỗn hợp nguyên liệu, tấn/giờ ($\geq 1.000: 10, \leq 100: 0$)	250	2	925	9
Dung lượng của xưởng tấn/m ² vùng ghi lò/ngày ($\geq 40: 10, \leq 10: 0$)	15	2	35	8
Cán hỗn hợp nguyên liệu (cán bằng chuyên có bộ cảm biến tải trọng điện tử: 10, Không có cán bằng chuyên: 0)	Cơ khí	5	Điện tử	10
Phân tích hóa học hỗn hợp thiêu kết (hệ thống trực tuyến tích hợp: 10, lấy mẫu thủ công: 0)	Thủ công	10	Trực tuyến	10
Giá trị khí cụ đo sự đốt cháy bằng cách đo điểm, đo tỷ lệ quặng bụi quay lại, đo độ ẩm hỗn hợp và đo chiều cao lớp quặng bên trên ghi lò (mỗi mục 2,5 điểm)	Chỉ 1 mục	2,5	Tất cả 4	10
Kiểm tra sự cháy (tự động: 10, thủ công: 0)	Thủ công	0	Tự động	10
Hệ thống làm lạnh (trên hệ thống lạnh trên dây chuyền: 10, thiết bị làm lạnh tuần hoàn bề sâu trên thanh ray vồng hình khuyên: 5, loại khác: 0)	Khác	0	Tuần hoàn	5
Suất tiêu thụ năng lượng, Mcal ($\leq 750: 0, \geq 2.000: 0$)	1.250	6	750	10
Tổng ST	-	17,5 2,2	-	72 9

Bảng 5.3. Đánh giá trình độ hiện đại của lò luyện cốc

Tiêu chuẩn đánh giá	Xưởng của Ấn Độ		Xưởng của Nhật bản	
	Giá trị tiêu chuẩn	Điểm	Giá trị tiêu chuẩn	Điểm
Công suất của lò được tính bằng chiều cao lò ($\geq 7.85\text{m}$: 10, $\leq 5\text{m}$: 0)	5	0	7	7
Chuẩn bị than (phân loại và nghiền tuyển: 10, các loại khác: 0)	Các loại khác	0	Phân loại và nghiền tuyển	10
Kiểm tra sự cháy (tự động: 10, thủ công: 0)	Thủ công	0	Tự động	10
Tỷ lệ tạo thành cốc sơ với tổng đầu ra ($\geq 25\%$: 10, 0%: 0)	0%	0	13%	5
Nạp liệu lò luyện cốc (nạp liệu bằng cối nghiền: 10, loại khác: 0)	Các loại khác	0	Nạp liệu bằng cối nghiền	10
Đóng bánh than nạp vào lò cục bộ ($\geq 35\%$: 10, 0%: 0)	0%	0	35%	10
Tỷ lệ đập tắt khô (100%: 10, 0%: 0)	0%	0	90%	9
Suất tiêu thụ năng lượng, Mcal (≤ 400 : 10, ≥ 2.000 : 0)	1.500	3	450	10
Tổng cộng		3		71
STđ		0.4		8,9

Bảng 5.4. Đánh giá trình độ hiện đại của lò cao

Tiêu chuẩn đánh giá	Nhà máy Ấn Độ		Nhà máy Nhật	
	Giá trị tiêu chuẩn	Điểm	Giá trị tiêu chuẩn	Điểm
Công suất danh định, tấn/ngày (≥ 12.000 : 10, ≤ 1.000 : 0)	1.000	0	10.000	8
Áp suất khí đỉnh lò, bar (≥ 3.0 : 10, ≤ 1.5 : 0)	1,5	0	5	10
Nhiệt độ luồng khí nóng, °C (≥ 1.500 : 10, ≤ 1.000 : 0)	803	0	1.350	6,5
Tỷ lệ thiếu kết trong liệu lò ($\geq 95\%$: 10, $\leq 20\%$: 0)	44	3	76	7,5
Phân bố liệu lò (đỉnh lò không vòm có vỏ bọc thép của cổ họng di động : 10, cửa nạp liệu vòm kép : 0)	Cửa nạp liệu vòm	0	Đỉnh lò không vòm	10
Giá trị khí cụ điều khiển phân phối liệu lò, đo nhiệt độ các khoang lò cao, đo thành phần khí thải, đo thành phần liệu nạp, cân liệu, đo lưu lượng và áp suất khí thải và khí nóng, đo tốc độ phun tia của mắt gió và phân tích kim loại nóng và xỉ (1,25 điểm mỗi mục)	Chỉ có 4 mục	5	Tất cả các mục	10
Ứng dụng máy tính để kiểm tra lò cao về thành phần liệu lò, trọng lượng liệu lò và trình tự nạp liệu, điều hòa khí thổi và phát hiện khuyết tật (mỗi mục 2,5 điểm)	Không	0	Toàn bộ	10
Kết cấu lò cao (kết cấu đứng tự do, tự đỡ: 10, thông thường: 0)	Thông thường	0	Kết cấu tự đỡ	10
Phối liệu lò gió (liên kết mềm: 10, liên kết cứng: 0)	Cứng	0	Mềm	10
Tăng năng suất thông qua các phối liệu phun qua mắt gió như oxy, bụi than đá, bùn than dầu và bụi vôi (mỗi mục 2,5 điểm)	Không	0	Tất cả các loại	10
Sử dụng tuabin để phục hồi áp lực đỉnh (có: 10, không: 0)	Không	0	Có	10
Xử lý kim loại nóng như khử lưu huỳnh bên ngoài, khử silic bên ngoài, khử photpho bên ngoài (mỗi mục 3,33 điểm)	Chỉ khử lưu huỳnh	3,33	Khử tất cả	10
Suất tiêu thụ năng lượng, Mcal (≤ 3.250 : 10, ≥ 8.500 : 0)	6.750	3,5	3.500	9,5
Tổng cộng		14,83		121,5
STL		0,11		0,93

Bảng 5.5. Đánh giá trình độ hiện đại của bộ phận luyện thép

Tiêu chuẩn đánh giá	Nhà máy Ấn Độ		Nhà máy Nhật	
	Giá trị tiêu chuẩn	Điểm	Giá trị tiêu chuẩn	Điểm
Công suất danh định tấn/giờ cho từng mẻ thép. (≥ 360 : 10, ≤ 25 : 0)	100	2,5	300	8
Tỷ lệ thép luyện bằng lò BOF và EAF (100%: 10, 0%: 0)	44	4,5	100	10
Thép hợp kim và thép đặc biệt so với tổng sản lượng (30%: 10, 0%: 0)	0	0	17	6
Có khí cụ để đo thành phần và nhiệt độ kim loại nóng, trọng lượng kim loại nóng, nhiệt độ và thành phần kim loại vụn, tỷ lệ khử các bon và hình thành xỉ (mỗi mục 2 điểm)	Hai mục	4	Tất cả các mục	10
Sử dụng máy tính để kiểm tra quá trình công nghệ (các mô hình nhiệt-hóa đã được lập trình sẵn với các yếu tố thích ứng: 10, các mô hình chi tiết sử dụng cân bằng nhiệt và khối lượng: 6, các mô hình đơn giản trên cơ sở phân tích kim loại nóng: 3, không sử dụng: 0)	Không sử dụng	0	Mô hình nhiệt-hóa được lập trình sẵn	10
Suất tiêu thụ năng lượng, Mcal (≤ 50 : 10 ≥ 1.500 : 0)	1.125	2,5	75	10
Tổng		13,5		54
STL		2,3		9

Bảng 5.6. Đánh giá trình độ hiện đại của bộ phận đúc

Tiêu chuẩn đánh giá	Nhà máy Ấn Độ		Nhà máy Nhật	
	Giá trị tiêu chuẩn	Điểm	Giá trị tiêu chuẩn	Điểm
Tỷ lệ đúc liên tục (100%: 10, đúc thỏi hoàn toàn: 0)	0	0	90	9
Các dạng vật đúc (thỏi, phôi, cán thô, tấm và các loại khác: 2 điểm mỗi mục)	Chỉ có thỏi	2	Tất cả các dạng	10
Các loại phương tiện đúc (khuôn cong đúc liên tục có nắn tĩnh tiến: 10, khuôn cong có nắn thẳng : 8, khuôn thẳng đứng có uốn tĩnh tiến: 6, khuôn thẳng đứng có uốn: 4, khuôn uốn thẳng đứng: 2, đúc thỏi: 0)	Đúc thỏi	0	Khuôn uốn cong có nắn tĩnh tiến	10
Khí cụ đo trực tuyến để giảm kích cỡ hạt, giảm tạp chất, kiểm tra mức khuôn, làm lạnh có điều khiển và kiểm tra thành phần (2 điểm cho mỗi mục)	Không	0	Tất cả các mục	10
Suất tiêu thụ năng lượng, Mcal (≤ 150 : 10 ≥ 750 : 0,)	625	2	187,5	9,5
Tổng		4		48,5
ST_đ		0,8		9,7

Bảng 5.7. Đánh giá trình độ hiện đại của bộ phận cán thép

Tiêu chuẩn đánh giá	Nhà máy Ấn Độ		Nhà máy Nhật	
	Giá trị tiêu chuẩn	Điểm	Giá trị tiêu chuẩn	Điểm
Cộng suất triệu tấn sản phẩm/năm ($\geq 6:10, \leq 1:0$)	1	0	4	6,5
Số máy cán (máy cán thô, máy cán phôi, máy cán tấm, máy cán thanh, máy cán dây, máy cán ống, máy cán thép hình 1,43 điểm cho mỗi mục)	Hai mục	3	Tất cả	10
Đúc và cán liên hợp (100%: 10, 0%: 0)	0%	0	100%	10
Tốc độ cán m/giây (10 điểm cho giá trị cao nhất, 0 điểm cho giá trị nhỏ nhất)	Giá trị nhỏ nhất	0	Giá trị lớn nhất	10
Có làm nguội thường xuyên có điều khiển các sản phẩm cán nóng (có: 10; không: 0)	Không có	0	có	10
Có hợp nhất các dây chuyền để giảm bớt các công đoạn trong cán nguội (có: 10, không có: 0)	Không có	0	có	10
Kiểm tra lò nung lại (tự động bằng máy tính: 10, loại khác: 0)	Các loại khác	0	Tự động bằng máy tính	10
Kiểm tra kích thước (trực tiếp bằng máy tính: 10, loại khác: 0)	Các loại khác	0	Thường xuyên bằng máy tính	10
Thử cường độ sản phẩm (siêu âm không phá hủy: 10, loại khác: 0)	Loại khác	0	Siêu âm không phá hủy	10
Suất tiêu thụ năng lượng, Mcal ($\leq 750:10, \geq 2000:0$)	1.750	2	950	8,5
Tổng			5	95
ST _↓			0,5	9,5

Bảng 5.8. Đánh giá trình độ hiện đại của Phần Con người

Tiêu chuẩn đánh giá	Nhà máy Ấn Độ			Nhà máy Nhật bản		
	Giá trị tiêu chuẩn	Điểm	SHj	Giá trị tiêu chuẩn	Điểm	SHj
Công nhân Tỷ lệ chỉ tiêu đạt được một năm về sản phẩm đầu ra trên một công nhân (100%:10; ≤50%:0)	60%	2	0,2	90%	8	0,8
Độc cộng Sử dụng công suất của nhà máy có hiệu quả (100%: 10, ≤ 50%:0)	80%	6	0,6	90%	8	0,8
Cán bộ quản lý và hành chính Sử dụng công suất của nhà máy có hiệu quả (100%: 10, ≤ 50%:0)	80%	6	0,6	90%	8	0,8
Cán bộ nghiên cứu và triển khai	Thấp	2	0,2	Rất cao	10	1,0
Mức độ hoạt động đổi mới được đánh giá bằng loại đóng góp đạt được, mức paten hóa, v.v. (Rất cao: 10, không: 0)						

Bảng 5.9. Đánh giá trình độ hiện đại của Phần Thông tin

Tiêu chuẩn đánh giá	Nhà máy Ấn Độ		Nhà máy Nhật bản	
	Giá trị tiêu chuẩn	Điểm	Giá trị tiêu chuẩn	Điểm
Quy mô của thông tin quản lý (thông tin toàn ngành công nghiệp: 10, thông tin một phần ngành công nghiệp: 5, chỉ có thông tin về công ty: 0)	Thông tin một phần ngành công nghiệp	5	Thông tin toàn ngành công nghiệp	10
Quy mô nối mạng (mạng trực tuyến trong công ty: 10, mạng không trực tuyến: 0)	Không trực tuyến	0	Trực tiếp	10
Có cơ sở dữ liệu gang và thép (có: 10, không: 0)	Không	0	Có	10
Sơ đồ theo dõi (kiểm tra toàn bộ quá trình: 10, kiểm tra từng phần: 5, không kiểm tra: 0)	Kiểm soát từng phần	5	Kiểm soát toàn bộ	10
Có mô hình chính sách dựa trên máy tính để nghiên cứu quá trình thiêu kết, luyện gang, luyện thép và cán thép (mỗi mục 2,5 điểm)	Không	0	Tất cả	10
Tổng SI		10 0,2		50 1,0

Bảng 5.10. Đánh giá trình độ hiện đại của Phần Tổ chức

Tiêu chuẩn đánh giá	Nhà máy Ấn Độ		Nhà máy Nhật	
	Giá trị tiêu chuẩn	Điểm	Giá trị tiêu chuẩn	Điểm
Khả năng sinh lợi (hoàn vốn đầu tư cao hơn mức trung bình toàn ngành công nghiệp: 10, thấp hơn mức trung bình ngành: 5, thua lỗ : 0)	Thua lỗ	0	Thấp hơn mức trung bình	5
Sử dụng toàn bộ công suất (100%: 10, $\leq 50\%$: 0)	80%	6	85%	7
Số lượng bán (tấn/nhân công/năm) (≥ 600 : 10, ≤ 10 : 0)	25	0,5	525	8,5
Định hướng (định hướng tương lai cao: 10, ít hoặc không có định hướng tương lai: 0)	Thấp	2	Cao	10
Quyền tự quản (bỏ hoàn toàn các quy định: 10, bị kiểm soát hoàn toàn: 0)	Kiểm soát hoàn toàn	0	Bỏ hoàn toàn các quy định	10
Tổ chức kỹ thuật cải tiến (mức cao: 10, không có: 0)	Không có	0	Mức cao	10
Hiện đại hóa (chương trình kiên định: 10, tùy tiện hoặc không nỗ lực: 0)	Thỉnh thoảng	2	Kiên định	10
Tỷ lệ chi phí nghiên cứu triển khai so với doanh số	0,6	2,5	2,0	8
Tổng SO		13,0 0,16		68,5 0,86

Bảng 5.11: Tổng hợp mức độ đóng góp của các thành phần của công nghệ

Thành phần của công nghệ	Nhà máy Ấn Độ				Nhà máy Nhật Bản				Trọng số		Toàn bộ đóng góp	
	Giới hạn trên	Giới hạn dưới	Điểm số về trình độ hiện đại	Phản đóng góp được tiêu chuẩn hóa	Giới hạn trên	Giới hạn dưới	Điểm số về trình độ hiện đại	Phản đóng góp được tiêu chuẩn hóa				
Phân Kỹ thuật	UT _i	LT _i	ST _i	T _i	UT _i	LT _i	ST _i	T _i	Ấn độ	Nhật	Ấn độ	Nhật
Thiếu kết	6	4	0,22	0,49	7	5	0,90	0,76	0,167	0,167	0,44	0,84
Lò luyện cốc	6	4	0,04	0,46	7	5	0,89	0,76	0,167	0,167		
Lò cao	6	4	0,10	0,47	8	6	0,93	0,87	0,167	0,167		
Luyện thép	6	4	0,8	0,50	8	6	0,90	0,87	0,167	0,167		
Đúc	6	4	0,05	0,47	8	6	0,97	0,88	0,167	0,167		
Cán và gia công tinh	6	4	0,46	0,46	8	6	0,95	0,88	0,167	0,167		
Phân Con người	UH _i	LH _i	SH _i	H _i	UH _i	LH _i	SH _i	H _i	Ấn độ	Nhật	Ấn độ	Nhật
Công nhân	3	1	0,20	0,16	4	2	0,80	0,40	0,850	0,500	0,22	0,58
Đốc công	5	3	0,60	0,47	6	4	0,80	0,62	0,114	0,250		
Quản lý và hành chính	8	5	0,47	0,76	8	5	0,80	0,82	0,034	0,165		
Nghiên cứu & triển khai	9	7	0,20	0,82	9	7	1,00	1,00	0,002	0,085	0,70	0,96
Phân Thông tin	UI	LI	SI	I	UI	LI	SI	I	Ấn độ	Nhật		
Mức công ty	7	4	0,20	0,51	8	4	1,00	0,89	1,000	1,000	0,51	0,89
Phân Tổ chức	UO	LO	SO	O	UO	LO	SO	O	Ấn độ	Nhật	Ấn độ	Nhật
Mức công ty	8	6	0,16	0,70	9	7	0,83	0,96	1,000	1,000	0,70	0,96

Tốc độ cấp hỗn hợp nguyên liệu, tấn/giờ

Tốc độ cấp hỗn hợp nguyên liệu, tấn/giờ

(e) Xác định cường độ đóng góp của các thành phần

Phương pháp luận để tính cường độ đóng góp của các thành phần được nêu trong Chương 4. Cách biểu diễn thích hợp về tầm quan trọng tương đối của bốn thành phần tại nhà máy liên hợp gang-thép như sau:

$$T > 0 > H > I$$

Vì vậy,

$$\beta_T > \beta_0 > \beta_H > \beta_I$$

Sử dụng công thức thứ bậc này cùng với thang mức độ quan trọng tương đối nêu ở Bảng 4.2. Có thể lập ma trận so sánh từng cặp như sau:

	T	H	I	O
T	1	4	5	3
H	1/4	1	2	1/3
I	1/5	1/2	1	1/4
O	1/3	3	4	1

Có thể thấy, đối với ma trận này, giá trị riêng = 4 và, véc tơ riêng, sau khi chuẩn hóa, sẽ cho các giá trị β như sau

$$\beta_T = 0,53$$

$$\beta_0 = 0,27$$

$$\beta_{\text{H}} = 0,12$$

$$\beta_{\text{I}} = 0,08$$

(f) Tính TCC

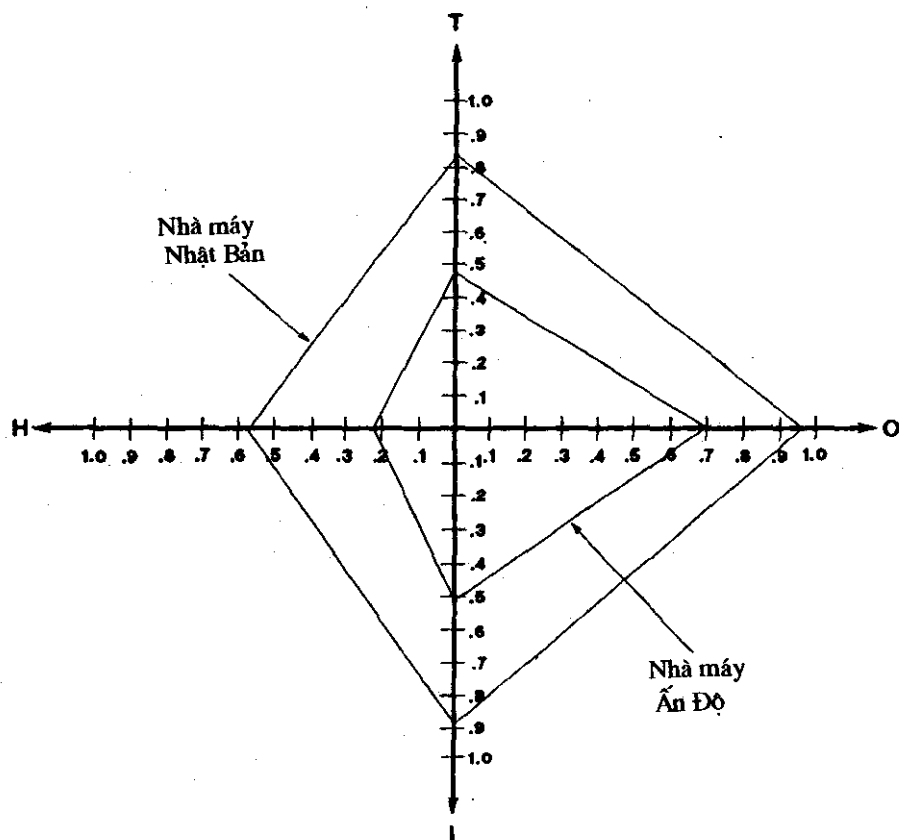
Bảng 5.12 giới thiệu tóm tắt các T, H, I, O và các giá trị β của các nhà máy của Nhật và Ấn Độ. Sử dụng phương trình 1 trong Chương 4 ta tính được các giá trị TCC.

(g) Bàn về các kết quả

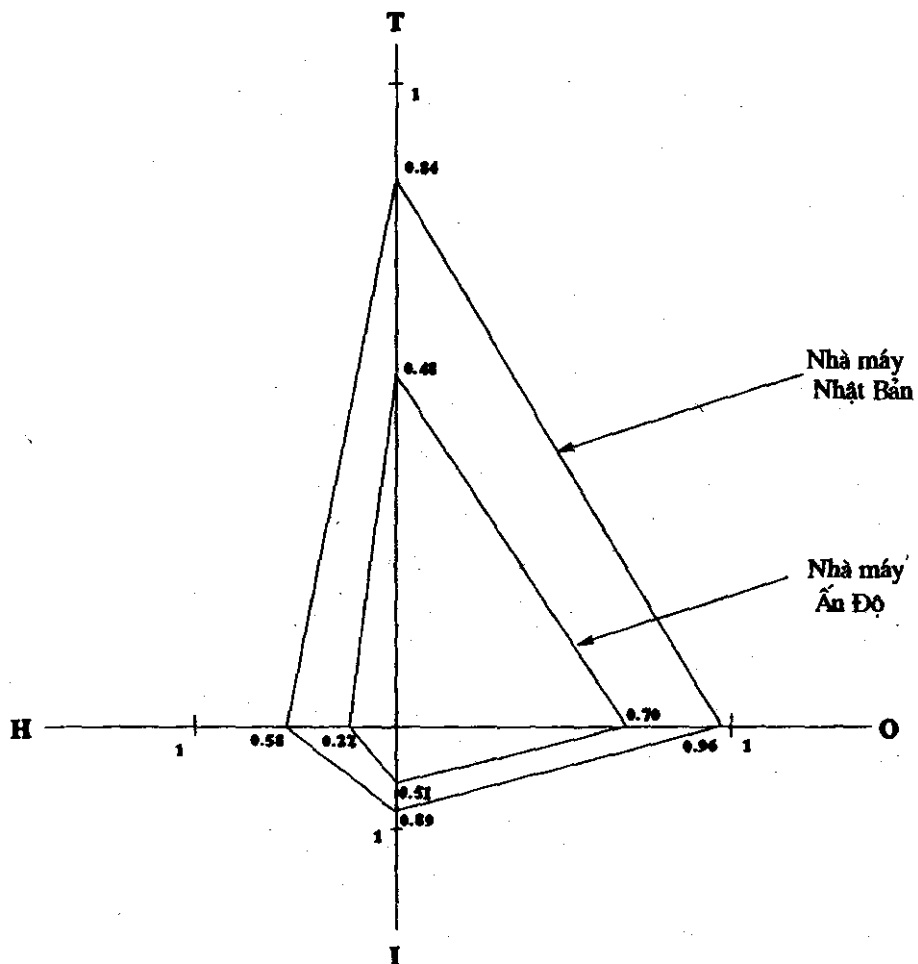
Các giá trị nêu trong Bảng 5.12 cũng có thể được biểu diễn bằng đồ thị dưới dạng các giản đồ THIO (Hình 5.3). Đồ thị này cho thấy những khoảng cách hiện có giữa các giá trị T, H, I, O của hai nhà máy. Nó cũng cho thấy phạm vi cần cải tiến trong nhà máy của Ấn Độ. Hình 5.4 trình bày giản đồ THIO được điều chỉnh theo cường độ đóng góp của các thành phần. Thang trên các trục T, H, I và O như thang giá trị β . Giản đồ này cho thấy các thành phần đóng góp nhiều nhất vào mức tăng tiềm năng trong TCC.

Bảng 5.12. Tổng hợp tính toán TCC

Thành phần công nghệ	Phần đóng góp của các thành phần		Cường độ đóng góp của các thành phần	TCC	
	Nhà máy Ấn Độ	Nhà máy Nhật bản		Nhà máy Ấn Độ	Nhà máy Nhật bản
Phần Kỹ thuật	0,48	0,84	0,53		
Phần Con người	0,22	0,58	0,12	0,44	0,84
Phần Thông tin	0,51	0,89	0,08		
Phần Tổ chức	0,70	0,96	0,27		



Hình 5.3. Biểu đồ THIO



Hình 5.4. Biểu đồ điều chỉnh cường độ đóng góp của các thành phần

Giá trị TCC tính được của nhà máy Ấn Độ gần bằng một nửa giá trị TCC của nhà máy Nhật Bản. Điều này cho thấy toàn bộ hàm lượng công nghệ gia tăng trên một đơn vị sản phẩm ở nhà máy Ấn Độ thấp hơn đáng kể so với mức gia tăng ở nhà máy của Nhật Bản. Điều này dường như phù hợp với những nhận xét do các nhà phân tích của Ấn Độ nêu ra. Họ chỉ ra rằng "trên phạm vi quốc tế, sau những cơn sốc đầu mủ trong những năm bảy mươi, năng lực sản xuất của công nghiệp thép trên toàn thế giới đã bị cắt giảm một cách mạnh mẽ, năng suất lao động được nâng lên rõ rệt bởi lẽ các nhà máy cũ bị loại bỏ dần, và cách sử dụng nguyên liệu và năng lượng có những cải tiến lớn cùng với sự nâng cấp đáng kể về công nghệ thực sự. Các hãng và các nước đã đầu tư nhiều vào kỹ thuật mới hiện đang có ưu thế đáng kể về giá cả so với các nhà sản xuất cũ. Và trong cuộc chạy đua này, Ấn Độ đã bị tụt hậu".

Cũng có thể nhận xét rằng "mức lương ở Nhật Bản cao hơn ít nhất là mười lần so với Ấn Độ, nhưng chi phí lao động cho sản xuất thép ở Nhật bản chỉ cao hơn có ba lần. Mặt khác, giá quặng sắt, về đại thể, ở Nhật bản cao hơn ba lần, song giá vật tư khả biến về đại thể tính theo giá trị tuyệt đối của Rourkela (nhà máy liên hợp gang thép của Công ty trách nhiệm hữu hạn thép của Ấn Độ, thuộc khu vực nhà nước) cũng giống như Nhật bản. Công nghiệp thép của Nhật đã tạo ra được những tiến bộ quan trọng như vậy cả trong công nghệ và qui trình sản xuất. Điều đó đã hoàn toàn khắc phục được những bất lợi tương đối của nó. Bức tranh ảm đạm về tình trạng lạc hậu của Ấn Độ thậm chí còn tồi tệ hơn khi xem xét tất cả các nhà máy liên hợp gang thép của Công ty TNHH thép Ấn Độ (SAIL). Các nhà máy này đang ở các giai đoạn lỗi thời khác

nhau và trong 15 năm qua người ta đã không làm gì để dừng sự trượt dốc đó lại".

Mức độ tinh xảo công nghệ của nhà máy của Nhật bản cũng được chứng minh bằng các phân tích của Hiệp hội gang thép Nhật bản (JISF). JISF báo cáo rằng⁵ "Trong nỗ lực không ngừng của họ nhằm thúc đẩy đổi mới và phát triển công nghệ sản xuất, các hãng thép tập trung vào việc đảm bảo ổn định sản xuất với tỷ suất sử dụng năng lực thấp, giảm chi phí sản xuất và đáp ứng các yêu cầu tinh xảo đối với sản phẩm thép (giữ vững khả năng cạnh tranh). Những nỗ lực này đã đem lại kết quả. Những kết quả này bao gồm việc xác lập công nghệ kéo dài tuổi thọ lò cao đến mười năm hoặc lâu hơn, ứng dụng các hệ thống trí tuệ nhân tạo để vận hành lò cao, cải tiến việc gia công thô kim loại nóng để luyện thép và mở rộng tỷ lệ tinh luyện thứ cấp. Trong cán thép các nhà luyện thép đã đạt được những thành tựu như thực hiện liên tục các quá trình sản xuất và sử dụng rộng rãi hơn nữa qui trình cán thép và làm nguội có điều khiển".

Các TCC đã tính được, vì thế, dường như phản ánh đúng hiện trạng công nghệ gang-thép ở Ấn Độ và Nhật Bản. Điều này không có nghĩa là tất cả các nhà máy liên hợp gang thép của Ấn Độ đều có cùng một giá trị TCC là 0,44. Công trình nghiên cứu của chúng tôi thừa nhận rằng một số nhà máy có thể có giá trị TCC cao, trong khi đó số khác có giá trị đó thấp hơn. Trong trường hợp của Nhật Bản cũng vậy. Một số nhà máy có thể có giá trị TCC cao hơn 0,84, trong khi các nhà máy khác có thể có giá trị thấp hơn. Tuy vậy, phân tích chỉ ra rằng các giá trị TCC có thể được sử dụng để bổ

sung cho các kết quả đo các giá trị gia tăng của mức độ tinh xảo công nghệ và loại trừ dễ dàng một số sai lệch trong việc giải thích các kết quả đo này.

Ví dụ, giá trị gia tăng là một tỷ lệ phần trăm tổng sản lượng thường được sử dụng để đo mức độ tinh xảo của công nghệ. Điều này có thể dẫn tới tình trạng không chính xác nếu việc định giá bóng không được sử dụng một cách toàn diện. Những số liệu thống kê đã được công bố cho thấy giá trị gia tăng với tư cách là một tỷ lệ phần trăm của tổng sản lượng trong trường hợp đối với Nhật Bản và Ấn Độ như sau:

Các nhà máy Nhật Bản (1985)

Nippon	30,5
Nippon Kokan	38,3
Sumitomo	34,1
Kawasaki	34,9
Kobe	29,2

Nhà máy Ấn Độ (1984/85)

Công ty TNHH Thép Ấn Độ (toàn bộ)	65,5
-----------------------------------	------

Những con số này cho thấy các nhà máy của Nhật Bản có một dải rộng từ 29,2 đến 38,3%, còn giá trị tương ứng đối với Công ty TNHH Thép Ấn Độ (SAIL) là 65,5%. Mặc dù, tỷ giá yết của SAIL được trích dẫn từ các nguồn công bố chính thức, nhưng bản thân giá trị này có thể phải xem xét lại theo hướng giảm xuống nếu dùng giá bóng để hiệu chỉnh. Giá thép ở Ấn Độ, có lẽ, là cao nhất trên thế

giới một phần là do chế độ định giá bị quản lý. Vì vậy, nếu giá trị gia tăng là tỷ lệ phần trăm của tổng sản lượng được xem là chỉ số của mức độ tinh xảo công nghệ thì có thể dẫn đến các kết luận không đúng. Mô hình trắc lượng công nghệ, bằng sự đánh giá rõ ràng các khía cạnh công nghệ, buộc người ta phải chú ý tới các chi tiết khác nhau liên quan đến bốn thành phần của công nghệ. Điều này giúp khắc phục được ở mức đáng kể tính chủ quan và sự không rõ ràng có thể gặp khi giải thích các khía cạnh công nghệ dựa trên năng suất và giá trị gia tăng trên cơ sở các kết quả đo. Ích lợi của việc phân tích hàm lượng công nghệ sẽ được xem xét chi tiết hơn ở chương tiếp theo.

Ghi chú:

1. Toda, H. (1987), Tài liệu tham khảo No. 48.
2. Szekely, J. (1979), Williams, R.V. (1983), Tài liệu tham khảo No. 47, 52.
3. Chaudhuri, M.R. (1975), Gupta, S.K., and Mukherjee, G. (1985), Kawasaki, T. (1985), Laha, P.C. (1985),
4. Ramachandran, S. (1984), Tài liệu tham khảo No. 4, 15, 20, 24, 36.
5. Roy, S. (1987), Tài liệu tham khảo No. 38.
6. JISF (1987), Tài liệu tham khảo No. 19.
7. Korea Iron and Steel Association (1987), Steel Authority of India Ltd. (1985), Tài liệu tham khảo No. 23, 24. Alagh, Y.K. (1987), Tài liệu tham khảo No. 2.

Xem danh sách các tài liệu tham khảo ở cuối cuốn sách này.

PHẦN NĂM

ÁP DỤNG VÀ LỢI ÍCH

Chương 6

SỬ DỤNG PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH HÀM LƯỢNG CÔNG NGHỆ ĐỂ RA QUYẾT ĐỊNH

Mô hình trắc lượng công nghệ được đề xuất trên đây sử dụng phương pháp cho điểm rất rộng rãi. Điều đó không có nghĩa là mục đích của mô hình trắc lượng công nghệ là tạo ra một loạt các con số đơn thuần để xác định xem phương tiện chuyển đổi này có ưu thế công nghệ hơn phương tiện chuyển đổi khác. Những con số này chỉ có ích khi chúng đánh giá được cái mạnh, cái yếu và phân tích được trình độ hiện đại. Đó mới thật sự là quan trọng. Chẳng hạn, trong trường hợp phân tích giá cả - lợi nhuận, cũng những con số này có thể được coi là "công cụ của kỷ luật" buộc nhà phân tích phải xem xét tất cả các yếu tố phù hợp và làm cho việc thông báo các kết quả phân tích này dễ dàng hơn.

PHÂN TÍCH HÀM LƯỢNG CÔNG NGHỆ NHƯ MỘT CÔNG CỤ HỖ TRỢ QUYẾT ĐỊNH

Từ quan điểm của người sử dụng, việc phân tích hàm lượng công nghệ, về cơ bản, có thể là công cụ hỗ trợ theo năm phương diện sau. Thứ nhất, việc phân tích có thể được sử dụng để so sánh giữa các hãng theo một triển vọng công nghệ. Tất cả các so sánh truyền thống giữa các hãng đều tập trung sự chú ý chủ yếu vào các khía cạnh tài chính và các tiêu chuẩn đánh giá năng suất có thể đo

được dễ dàng. Vì vậy, cách tiếp cận phân tích hàm lượng công nghệ nêu trong tài liệu này có thể giúp bổ sung thêm cho việc thực hiện đánh giá năng lực theo cách truyền thống ở cấp công ty. Ví dụ, thay cho việc sử dụng giá trị gia tăng là tỉ lệ phần trăm của tổng sản lượng để đánh giá mức độ tinh xảo công nghệ thì có thể sử dụng hàm lượng công nghệ gia tăng làm tỉ lệ phần trăm của tổng sản lượng. Điều này có thể giúp giảm bớt ảnh hưởng của việc định giá không chính xác, đặc biệt khi các con số của giá trị gia tăng không được điều chỉnh bằng cách dùng giá bóng

Thứ hai, các điểm số của trình độ hiện đại của Phần Kỹ thuật, Phần Con người, Phần Thông tin và Phần Tổ chức ở cấp công ty có thể được sử dụng để đánh giá năng lực công nghệ của bốn thành phần. Ví dụ, ST_i có thể hiểu như là số đo năng lực kỹ thuật của Phần Kỹ thuật, trong khi S_j có thể được gọi là năng lực thực hiện của Phần Con người. Tương ứng SI và SO cũng có thể được xem như số đo năng lực của Phần Thông tin và Phần Tổ chức.

Thứ ba, khi hai phương tiện chuyển đổi đều được đánh giá bằng cách sử dụng mô hình trắc lượng công nghệ đề xuất trên đây thì mức độ mà hãng nọ hơn hãng kia xét theo một triển vọng công nghệ có thể đo được bằng cách xem xét những khác biệt trong các giá trị của các thành phần. Lý do tồn tại những khoảng cách này có thể truy nguyên ở cấp bậc tinh xảo và cả tiêu chuẩn đánh giá trình độ hiện đại. Có thể sử dụng thông tin này để lập kế hoạch các biện pháp đúng đắn và/hoặc các chương trình nâng cấp công nghệ vì nguyên nhân gây ra các khoảng cách này đã biết rõ.

Bốn là, cường độ đóng góp của các thành phần (β) có thể trở

thành phương tiện để xét ưu tiên các nỗ lực nâng cấp công nghệ. Dựa trên biểu thức TCC có thể thấy thành phần nào có giá trị cao nhất sẽ đóng góp nhiều nhất vào việc tăng tiềm năng trong TCC. Vì vậy, để tăng TCC tối đa có thể phân bổ các nguồn lực dựa theo các giá trị của cường độ đóng góp của các thành phần.

Cuối cùng, giá trị TCC có thể được sử dụng để đánh giá hàm lượng công nghệ của các phương tiện chuyển đổi phạm vi một nước. Một sự đánh giá như vậy có thể giúp các nhà lập kế hoạch ở quy mô quốc gia hiểu được trình độ của các phương tiện sản xuất trong nước theo một triển vọng công nghệ. Ví dụ, khi đánh giá các đề nghị đầu tư của nước ngoài vào một nước đang phát triển thì kết quả phân tích TCC của phương tiện được đề xuất có thể giúp cho nước đang phát triển đó thực hiện đàm phán trên một vị thế tốt hơn. Phân tích TCC có thể bộc lộ trình độ hiện đại của Phần Kỹ thuật được mua, trình độ của Phần Con người mà nhà máy sẽ sử dụng, loại thông tin cần phải chuẩn bị sẵn sàng và năng lực tổ chức cần phải phát triển. Nếu TCC cao thì chính phủ nước đang phát triển có thể cân nhắc dành các điều kiện thuận lợi cho nhà đầu tư nước ngoài, trong khi nếu các giá trị TCC rất thấp thì có thể xiết chặt những điều kiện này, như trong trường hợp của nhiều phương tiện do người nước ngoài làm chủ ở Khu vực Xúc tiến Xuất khẩu của nước đang phát triển. Tuy nhiên, việc thực hiện phân tích toàn diện TCC như vậy về các phương tiện chuyển đổi đòi hỏi những thông tin đáng kể về các thông số kỹ thuật của các phương tiện có thể so sánh được với nhau ở khắp nơi trên thế giới và điều này nhấn mạnh tầm quan trọng và nhu cầu cần có các cơ sở dữ liệu thích hợp để tiến hành các đánh giá như vậy. Những thông tin kiểu đó, nhìn

chung, không sẵn có ở nhiều nước đang phát triển và điều này có ý nghĩa quan trọng về mặt chính sách cho tương lai lâu dài.

PHÂN TÍCH HÀM LƯỢNG CÔNG NGHỆ ĐỂ HOẠCH ĐỊNH CHÍNH SÁCH VÀ LẬP KẾ HOẠCH

Ich lợi của việc phân tích hàm lượng công nghệ và những ứng dụng khả dĩ của mô hình trắc lượng công nghệ như là một công cụ hỗ trợ ra quyết định đã được trình bày tóm lược ở trên. Trong phần này sẽ tổng kết lại những ứng dụng của việc phân tích hàm lượng công nghệ trong hoạch định chính sách và lập kế hoạch.

Một là, cần chú ý rằng nếu chỉ hiểu biết năng lực ở cấp công ty hoặc ngành công nghiệp theo quan điểm phân tích giá trị gia tăng truyền thống sẽ không cung cấp được những thông tin đầy đủ về các khía cạnh công nghệ. Nếu thừa nhận rằng công nghệ thực sự là chìa khóa cho phát triển kinh tế thì điều bắt buộc là các biện pháp dựa trên công nghệ thực sự phải được chuẩn bị sẵn sàng cho các nhà hoạch định chính sách và lập kế hoạch. Các phân tích TCC và TCA có thể bổ sung cho phân tích giá trị gia tăng thông thường và có thể cung cấp thông tin dựa trên công nghệ thực sự cho các nhà hoạch định chính sách và lập kế hoạch.

Hai là, hàm lượng công nghệ càng cao thì cơ hội đạt được lợi thế cạnh tranh trên thị trường quốc tế càng lớn. Từ quan điểm này, việc phân tích TCC đã được trình bày có thể cung cấp thông tin thực không chỉ về vị trí tương đối của phương tiện chuyển đổi xét về mặt trình độ hiện đại, mà còn có thể xác định cả nguyên nhân của những khoảng cách này. Việc xác định được các nguyên nhân đó có thể làm dễ dàng cho việc đưa ra các chính sách phù hợp để

nâng cao trình độ công nghệ của các phương tiện chuyển đổi chủ chốt.

Ba là, TCC đòi hỏi phải thu thập thông tin về “các quy trình kỹ thuật tốt nhất” đang thịnh hành trong cùng một loại ngành công nghiệp. Hiện nay ở nhiều nước đang phát triển không có sẵn thông tin như vậy. Vì vậy, việc sưu tập loại thông tin chi tiết này ngoài việc dùng để tính toán TCC, còn có thể giúp cho các nhà lập kế hoạch của nước đó lựa chọn công nghệ thích hợp ở tầm quốc tế. Việc sưu tập có hệ thống thông tin như vậy cũng có thể tăng cường vị thế thương lượng của các nước đang phát triển trong quá trình đàm phán chuyển giao công nghệ.

Bốn là, việc phân tích TCC, nếu thực hiện cho những loại ngành công nghiệp khác nhau, có thể tạo điều kiện thuận lợi cho việc so sánh giữa các ngành công nghiệp theo một triển vọng công nghệ. Một sự phân tích như vậy cũng có thể cung cấp thông tin có giá trị về các trình độ tinh xảo và trình độ hiện đại của các thành phần của công nghệ trong các ngành công nghiệp khác nhau. Thông tin này cũng có thể tạo thuận lợi cho việc phát triển có kế hoạch một ngành công nghiệp dựa trên kinh nghiệm của một ngành công nghiệp khác có công nghệ cao hơn. Những sự hiểu biết sâu sắc có giá trị thu được trên nền tảng “các công nghệ chung” như vậy có thể thích hợp cho nhiều ngành công nghiệp trong một nước.

Cuối cùng, có thể cũng đáng giá khi thực hiện phân tích TCC (dựa trên các giá trị tiềm năng/có thể) đồng thời với việc phân tích giá thành - lợi nhuận theo lối cổ điển khi chuẩn bị dự án tạo lập một phương tiện chuyển đổi. Điều này có thể cung cấp cho các nhà

lập kế hoạch và hoạch định chính sách quốc gia thông tin về sự chênh lệch về công nghệ giữa phương tiện được đề nghị và một phương tiện hiện đại ở một nơi khác trên thế giới. Vì vậy, nếu định xây dựng công trình này với sự cộng tác của nước ngoài thì có thể nhượng bộ nhiều hơn cho nhà đầu tư nước ngoài nếu sự chênh lệch này rất nhỏ.

Tuy nhiên, việc phân tích hàm lượng công nghệ không mô tả được đầy đủ tình trạng công nghệ của một loại phương tiện chuyển đổi đặc thù. Ví dụ, dù là nhà máy liên hợp gang thép của Nhật bản được xem xét trong tài liệu này có TCC rất cao, nhưng nó hoàn toàn phụ thuộc vào các nguồn nguyên liệu nước ngoài. Mặt khác, nhà máy của Ấn độ, trong khi tự lực rất cao về cung cấp nguyên liệu, vẫn phụ thuộc vào người cung cấp công nghệ nước ngoài cho Phần Kỹ thuật và Phần Thông tin của nó ở cấp bậc tinh xảo cao hơn. Vì vậy, ngoài việc phân tích TCC, các khía cạnh như sự tự lực về cung cấp và tạo ra ở trong nước cả bốn thành phần của công nghệ cũng phải được xem xét, cân nhắc. Những khía cạnh này được đề cập đến trong Tập 4 với nhan đề Phân tích trình độ công nghệ.

Mô hình trắc lượng công nghệ được trình bày trên đây có thể hơi phức tạp, chính vì nó liên quan đến cả thế giới công nghệ. Tự hạn chế mình một cách đơn giản trong các cách tiếp cận phân tích kinh tế truyền thống, thậm chí cả khi liên quan đến các vấn đề công nghệ phức tạp, có nghĩa là làm ngơ trước các yếu tố có thể có tính quyết định đến một triển vọng phát triển công nghệ sau này. Phương pháp luận được trình bày trong tập này dựa trên niềm tin rằng một khi những sự nghiên cứu về công nghệ không thể bị coi thường thì sự

lựa chọn duy nhất của chúng ta là liên kết chúng lại với nhau, cho dù còn thô thiển, trong một khuôn khổ phân tích để làm nổi bật càng nhiều yếu tố phù hợp càng tốt để có thể xem xét chúng theo đúng như triển vọng thực của chúng. Vì vậy, có thể xem cách tiếp cận hàm lượng công nghệ được trình bày ở trên như là bước đi ban đầu theo hướng này.

ĐÁNH GIÁ HÀM LƯỢNG CÔNG NGHỆ

Chịu trách nhiệm xuất bản:

NGUYỄN VĂN KHANH

Chịu trách nhiệm bản thảo:

PHẠM VĂN VU

Biên tập:

VŨ LƯU PHƯƠNG

Trình bày, sửa bản in:

NGUYỄN DUỘC

In 600 cuốn, tại xưởng in Trung tâm thông tin KHKT hoá chất,
2 Phạm Ngũ Lão, Hà Nội
Giấy phép xuất bản 330/XB-BC cấp ngày 13/12/1986