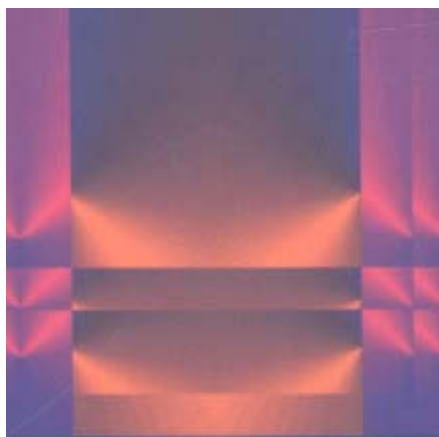


**TRUNG TÂM THÔNG TIN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ QUỐC GIA
TRUNG TÂM THÔNG TIN KHOA HỌC KỸ THUẬT HÓA CHẤT**

PHƯƠNG PHÁP LẬP KẾ HOẠCH PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC CÔNG NGHỆ

TẬP 4 ĐÁNH GIÁ TRÌNH ĐỘ CÔNG NGHỆ



HÀ NỘI, 1997

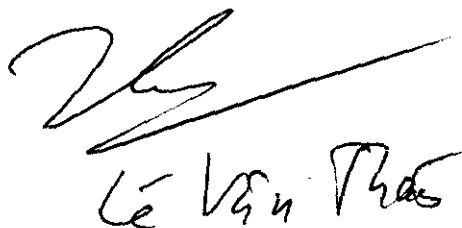
**PHƯƠNG PHÁP LẬP KẾ HOẠCH
PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC CÔNG NGHỆ**
(Tài liệu hướng dẫn)

Tập 4

**ĐÁNH GIÁ
TRÌNH ĐỘ CÔNG NGHỆ**

Người dịch: Lê Văn Thân

Người hiệu đính: Nguyễn Quốc Tín



Lê Văn Thân

**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
2001

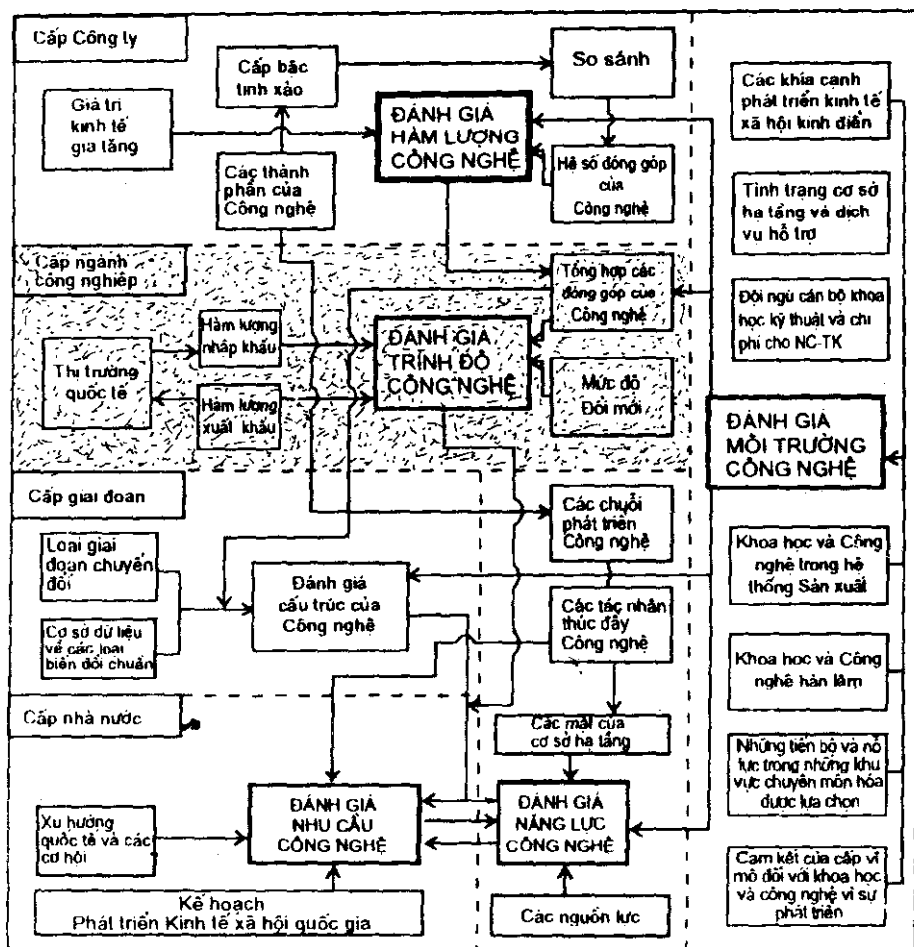
ĐÁNH GIÁ TRÌNH ĐỘ CÔNG NGHỆ

Mục lục

	<i>Trang</i>
Phần 1. Tổng quan về nguyên lý	3
Phần 2. Các vấn đề	5
Chương 1. Lời giới thiệu	7
Chương 2. Các phương pháp hiện thời để đánh giá trình độ công nghệ	17
Phần 3. Các quan niệm và cách tiếp cận	25
Chương 3. Trình độ công nghệ và khoảng cách công nghệ	26
Chương 4. Quá trình thay đổi công nghệ	34
Chương 5. Nghiên cứu vòng đời công nghệ	40
Phần 4. Phương pháp luận và cách đánh giá	47
Chương 6. Một mô hình đánh giá trình độ công nghệ	49
Chương 7. Các bước đánh giá trình độ	58
Phần 5. Áp dụng và tính hữu ích	67
Chương 8. Đánh giá trình độ của ngành công nghiệp thép	69
Chương 9. Đánh giá trình độ công nghệ của công nghiệp điện tử	230
Chương 10. Sử dụng kết quả đánh giá trình độ công nghệ	237
Phụ lục	237

PHẦN MỘT

TỔNG QUAN VỀ NGUYÊN LÝ



**TẬP NÀY GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ
ĐÁNH GIÁ TÌNH TRẠNG CÔNG NGHỆ.**

PHẦN HAI

CÁC VẤN ĐỀ

LỜI GIỚI THIỆU

Hiện nay, ngày càng thấy rõ rằng công nghệ với sự thúc đẩy của khoa học đang được hình thành một cách có tổ chức làm sâu sắc thêm tính chất chiến lược và cạnh tranh quốc tế. Do đó trình độ của những công nghệ khác nhau đang thay đổi nhanh chóng dưới tác động đồng thời của sức hút của thị trường và sức đẩy của khoa học. Bản chất năng động của công nghệ làm cho kế hoạch hóa nâng cấp công nghệ trở thành một vấn đề phức tạp.

Có thể so sánh việc nắm bắt được một công nghệ nào đó như thể nắm bắt một mục tiêu di động cực nhanh. Trước đây, việc kế hoạch hóa có thể được thực hiện với giả định là trình độ công nghệ đứng yên tại chỗ so với tầm nhìn kế hoạch. Giả định ấy không còn giá trị nữa. Tuy vậy một trong những bước chủ yếu về kế hoạch hóa công nghệ là xác định trình độ hiện thời của công nghệ ở cấp ngành công nghiệp. Các nước phát triển đang đầu tư các nguồn lực vô cùng to lớn cho phát triển công nghệ nên trình độ hiện thời của các công nghệ quan trọng cũng thay đổi nhanh chóng (1), trong khi đó ở các nước đang phát triển sự thay đổi trình độ của các công nghệ khác nhau ở cấp ngành công nghiệp diễn ra chậm chạp hơn. Khoảng cách về trình độ công nghệ giữa các nước phát triển và các nước đang phát triển đang mở rộng ra chứ không phải thu hẹp lại. Một yêu cầu đặt ra là các nước đang phát triển phải tiến hành một sự phân tích toàn diện về trình độ công nghệ của các ngành công nghiệp khác nhau để xem mình

đang ở đâu và phải đi theo hướng nào để có sự tiến bộ nhanh chóng về công nghệ.

Như đã trình bày trong tập I, công nghệ thay đổi thông qua một loạt những sự thay thế tuần tự. Những kết quả nghiên cứu thực nghiệm cho thấy rằng mô hình tăng trưởng công nghệ nói chung đi theo hình chữ S với ba giai đoạn: đầu tiên là tăng trưởng chậm, rồi đến tăng trưởng nhanh và tiếp đó là tăng trưởng chậm cho tới khi đạt tới thành thục. Sự thay thế tuần tự và sự tăng trưởng theo hình chữ S có nhiều hệ quả đối với các nước đang phát triển. Sự thay thế này đòi hỏi phải có các cơ chế để liên tục rà soát trình độ công nghệ nhằm tránh lạc hậu. Vì thế đây là một cơ hội to lớn để bỏ qua một số thế hệ hay nhảy cóc một số công nghệ nào đó và cũng có thể nắm bắt những công nghệ cần thiết khác. Tuy rằng việc xác định trình độ hiện tại của một công nghệ ở cấp ngành công nghiệp của một nước là một bước rất quan trọng để kế hoạch hóa phát triển công nghệ. Song, việc xác định trình độ công nghệ theo những biện pháp hiện có cũng đang gặp nhiều vấn đề.

TÌNH TRẠNG KHÔNG THÍCH HỢP CỦA NHỮNG SỐ LIỆU THỐNG KÊ THƯƠNG MẠI

Kim ngạch thương mại hàng hóa/sản phẩm của một nước dưới hình thức xuất khẩu đã từng được coi là chỉ số hợp lý về trình độ công nghệ của một nước. Chẳng hạn, tỷ lệ hàng sản xuất xuất khẩu của một nước đã được dùng để đo trình độ công nghệ của nước đó hay của một ngành công nghiệp. Bảng 1.1 cho thấy tỷ lệ phần trăm hàng sản xuất trong tổng giá trị xuất khẩu của một

số nước. Số liệu này có thể cho thấy trình độ công nghệ của những nước như Bangladesh, Ấn Độ và Pakistan có thể so sánh được với trình độ công nghệ của một số nước phát triển. Nhưng, phân tích kỹ về cơ cấu xuất khẩu lại cho thấy phần lớn hàng xuất khẩu của các nước đó là những hàng tiêu dùng, các sản phẩm như gạo, chè, vải. Tỷ lệ máy móc và thiết bị trong tổng giá trị xuất khẩu trong bảng 2.1 chỉ ra rằng những sản phẩm có hàm lượng công nghệ cao phần lớn không phải được sản xuất ở các nước đang phát triển, trong khi đó các nước phát triển như Nhật Bản, Tây Đức, v.v... lại có một tỷ lệ lớn hơn về máy móc và thiết bị trong xuất khẩu.

Cũng thật không đúng nếu cho rằng các nước phát triển sẽ có một tỷ lệ nhập máy móc và thiết bị thấp. Trừ Nhật Bản ra, hầu hết các nước phát triển như Canada, Anh và Mỹ có tới hơn 20% tổng giá trị nhập khẩu dưới hình thức máy móc và thiết bị. Các nước công nghiệp hoá mới như Hàn Quốc, Xingapo, Malaixia và Hồng Kông, cũng nhập khẩu một số lượng khá lớn về máy móc và thiết bị. Có tình trạng đó một phần là do việc chuyên môn hóa trên toàn thế giới theo phương thức "làm một số mua một số".

Một chỉ số khác thường hay dùng để so sánh trình độ công nghệ của một nước là tỷ lệ sản phẩm tương ứng với công nghệ của nước đó trong nền thương mại toàn cầu. Bảng 1.3 cho thấy tỷ lệ xuất khẩu của những nước nhất định trên thị trường xuất khẩu các mặt hàng bán dẫn cũng như máy tính. Bảng này cho thấy rằng Malaixia, Xingapo, Hàn Quốc, Philippin và Hồng Kông chiếm tỷ lệ tương đối lớn trong thị trường vi mạch điện tử.

Bảng 1.1: Tỷ số hàng công nghiệp chế biến trong tổng số xuất khẩu

Nước	1970	1980	1985	1986
Apganistan	10.91	10.47	NA	NA
Ôxtrâylia	14.71	18.44	14.16	15.38
Băngladét	58.76	67.65	65.80	NA
Canada	48.07	45.30	57.47	60.96
Trung Quốc	NA	NA	47.16	NA
Pháp	64.89	66.69	67.95	70.38
CHLB Đức	80.14	78.54	81.01	83.47
Hồng Kông	95.25	95.59	94.02	95.60
Ấn Độ	45.13	57.51	48.45	NA
Indônêxia	1.15	2.20	10.01	NA
Iran	4.03	0.82	NA	NA
Nhật Bản	77.77	82.77	88.62	90.48
Hàn Quốc	74.91	80.09	85.28	86.24
Malaixia	7.40	18.63	26.36	NA
Nêpan	35.91	30.50	58.98	NA
Pakistan	57.18	48.17	61.18	65.48
Xingapo	26.71	45.60	50.29	58.43
Sri Lanka	1.42	18.55	26.60	NA
Thái Lan	4.43	24.40	37.10	42.74
Anh	75.77	69.54	62.91	70.25
Mỹ	63.72	64.08	69.31	71.46

Bảng 1.2. Tỷ lệ máy móc và thiết bị trong tổng số xuất khẩu

Nước	1970	1980	1985	1986
Apganistan	0	0	0	0
Ôxtrâylia	0.85	1.00	0.51	0.63
Băngladét	0.18	0.89	1.04	NA
Canada	15.59	11.83	22.62	25.39
Trung Quốc	NA	NA	2.70	NA
Pháp	21.45	22.48	22.83	24.73
CHLB Đức	37.26	35.25	37.75	40.37
Hồng Kông	11.22	16.72	20.29	NA
Ấn Độ	2.13	4.76	3.54	NA
Indônêxia	ít	0.01	0.10	NA
Iran	ít	ít	NA	NA
Nhật Bản	31.53	45.45	54.60	57.79
Hàn Quốc	5.40	15.75	31.04	27.01
Malaixia	0.12	0.21	4.98	NA
Nêpan	0	0	ít	NA
Pakistan	0.28	0.62	0.61	0.44
Xingapo	2.92	12.01	16.33	22.20
Sri Lanka	ít	0.076	0.11	-
Thái Lan	0.005	1.42	3.27	4.57
Anh	31.02	24.15	20.38	25.12
Mỹ	26.75	26.29	32.95	34.49

Không thể kết luận rằng ngành công nghiệp điện tử ở những nước này có trình độ công nghệ rất cao được, bởi vì một số hãng ở đây chỉ sản xuất những hạng mục có hàm lượng công nghệ thấp, và một số tổ hợp chỉ sản xuất theo giấy phép. Vì vậy những số liệu thống kê thương mại không còn là thước đo đáng tin cậy về trình độ công nghệ của một nước.

CÁN CÂN THANH TOÁN CÔNG NGHỆ

Một thước đo khác dùng để đánh giá trình độ công nghệ của một nước là cán cân thanh toán công nghệ ở cấp ngành công nghiệp. Cán cân thanh toán công nghệ không phải là chỉ số cạnh tranh thật sự. Những nước mua công nghệ và sản xuất sản phẩm cạnh tranh rồi xuất khẩu chúng sau khi đã đồng hóa công nghệ đã mua ấy, có thể có một cán cân thương mại công nghệ âm cao nhưng lại có cán cân thương mại dương. Cán cân thương mại công nghệ âm có thể cho thấy chỉ là sự phụ thuộc của ngành công nghiệp vào Phần Thông tin (know-how) thu nhận từ các nguồn nước ngoài. Chẳng hạn Nhật Bản có cán cân thương mại công nghệ âm cao về điện tử nhưng điều đó không có nghĩa là công nghiệp điện tử của Nhật có trình độ công nghệ thấp hơn. Trong năm 1986, công nghiệp điện tử của Nhật (3) có cán cân thương mại âm về công nghệ là 180 triệu đôla Mỹ, như trong bảng 1.4. Thực tế này chỉ cho ta thấy rằng Nhật Bản mua công nghệ của nước ngoài và đồng hóa nó để tăng sức cạnh tranh của mình mà thôi. Như vậy các số liệu về cán cân thanh toán không thể dùng làm thước đo chính xác về trình độ công nghệ của một nền công nghiệp.

NHỮNG CHỈ SỐ ĐO LƯỜNG KHOA HỌC THÔNG THƯỜNG

Những chỉ số thông thường về đầu vào và đầu ra của khoa học và công nghệ là không thích hợp trong việc đo lường trình độ công nghệ của một nước. Các chỉ số thông thường như chi phí cho nghiên cứu và triển khai, số các bằng sáng chế, tài liệu in ấn, nhân lực khoa học và kỹ thuật, v.v..., không hề nói lên tính cạnh tranh và tính đổi mới một cách tổng quát. Một nước có số lượng lớn cán bộ khoa học và kỹ thuật không hẳn là đã có hiệu quả cao hoặc đổi mới được công nghệ. Một số chỉ số đang dùng hiện nay chỉ giới thiệu được tình hình tổng quát mà không phản ánh được trình độ thực tế của công nghệ phức hợp một cách cụ thể. Nói cách khác, hầu hết các chỉ số đo lường khoa học hiện nay sẽ không thể hiện được thực chất trình độ công nghệ của một ngành công nghiệp.

Đánh giá toàn diện trình độ công nghệ

Đánh giá trình độ công nghệ tức là đo tương đối của các cấp độ công nghệ trong một ngành công nghiệp bao gồm việc xác định số lượng các thông số có thể giúp ta dự đoán trình độ thực của công nghệ ở cấp ngành công nghiệp. Việc phân tích theo cách phân lập trình độ công nghệ theo các công nghệ tốt nhất của thế giới có thể giúp ta xác định chính xác những lĩnh vực công nghệ mũi nhọn cần đẩy mạnh. Những yếu kém của một công nghệ riêng lẻ được xác định theo 4 thành phần (phần Kỹ thuật, phần Con người, phần Thông tin và phần Tổ chức) có thể giúp ta đề ra các biện pháp để nâng cấp trình độ công nghệ.

Bảng 1.3. Giá trị và tỷ lệ hàng xuất khẩu của một số nước so với số lượng xuất khẩu toàn thế giới.

Nước	Máy tính số		Vi mạch điện tử	
	1978	1984	1978	1984
Nhật Bản	77 (7)	527 (15)	253 (10)	3,274 (24)
Cộng đồng kinh tế Châu Âu	654 (50)	1,513 (44)	570 (24)	2,515 (18)
Mỹ	555 (43)	1,213 (35)	541 (22)	1,929 (15)
Malaixia	-	-	13 (0.5)	1,809 (13)
Xingapo	-	47 (1.3)	604 (25)	1,144 (8)
Hàn Quốc	-	36 (1)	243 (10)	1,009 (7)
Philippin	-	-	-	829 (6)
Hồng Kông	-	44 (1)	108 (4)	628 (5)
Mêhicô	-	7 (0.2)	9 (0.4)	69 (0.5)
Braxin	-	8 (0.2)	23 (0.9)	23 (0.7)
Ấn Độ	-	0.02 ít	0	0
Toàn thế giới	1,301	3,461	2,424	13,711

Số liệu trong ngoặc đơn là tỷ lệ so với thị trường thế giới

Bảng 1.4: Cán cân thanh toán công nghệ trong ngành công nghiệp điện tử của Nhật Bản năm 1986

Loại hình	Công nghiệp điện tử Tổng cộng	Sản phẩm điện tử	Thiết bị & phương tiện thông tin
* Xuất khẩu công nghệ			
- Tổng số công ty	156	45	102
- Các công ty có bộ phận NC&TK	143	48	95
- Doanh số bán (tỷ USD)	198.6	71.0	127.5
- Lợi nhuận thực tế (tỷ USD)	9.5	4.2	5.3
- Chi phí cho NC&TK (tỷ USD)	11.8	4.0	7.8
Tổng số phần xuất khẩu công nghệ	1,439	517	922
- Các hợp đồng mới	468	104	364
- Hợp đồng ký tiếp	917	413	558
Doanh thu từ xuất khẩu công nghệ (tỷ USD)	0.45	0.14	0.32
- Các hợp đồng mới	0.14	0.04	0.10
- Hợp đồng ký tiếp	0.32	0.10	0.22
* Nhập khẩu công nghệ			
- Tổng số công ty	228	57	171
- Các công ty có NC&TK	218	51	176
- Doanh số bán (tỷ USD)	181.4	148.4	32.9
- Lợi nhuận thực tế (tỷ USD)	11.2	4.2	7.1
- Chi phí cho NC&TK (tỷ USD)	12.9	4.0	8.9
Tổng số phần nhập khẩu công nghệ	2,418	425	2,056
- Các hợp đồng mới	466	53	413
- Hợp đồng ký tiếp	2,015	372	2,643
Doanh thu từ nhập khẩu công nghệ (tỷ USD)	0.64	0.180	0.46
- Các hợp đồng mới	0.06	0.008	0.05
- Hợp đồng ký tiếp	0.58	0.177	0.41
Cán cân thanh toán công nghệ (triệu USD)	-180	-48	-132

Các nhà lập kế hoạch cấp quốc gia và những người ra quyết định ở cấp công ty hiểu rõ rằng sự khác biệt về trình độ công nghệ vẫn còn tồn tại ở bất cứ một công nghệ riêng biệt nào giữa các nước, các ngành công nghiệp và các công ty khác nhau. Việc nhận thức được sự khác biệt về trình độ công nghệ này là điểm xuất phát để xây dựng một thể chế triển khai và chuyển giao công nghệ quốc tế và trong nước. Song hiện nay vẫn chưa có một hệ phương pháp luận để đánh giá một cách hệ thống trình độ của bất cứ công nghệ nào. Sự thiếu hệ phương pháp luận như thế làm cho những quyết định liên quan đến chuyển giao và nâng cấp công nghệ có xu hướng dựa trên các thông tin không hoàn chỉnh. Tập này giới thiệu một nguyên lý khung mới cho việc đánh giá trình độ công nghệ ở cấp ngành công nghiệp. Hệ phương pháp luận đưa ra ở đây được áp dụng vào hai lĩnh vực công nghiệp làm ví dụ, đó là công nghiệp thép và điện tử để minh họa tính khả thi và công dụng của chúng.

Chương 2

CÁC PHƯƠNG PHÁP HIỆN THỜI ĐỂ ĐÁNH GIÁ TRÌNH ĐỘ CÔNG NGHỆ

Để đánh giá trình độ công nghệ của một ngành công nghiệp, người ta đã dùng nhiều phương pháp khác nhau. Trong chương này sẽ giới thiệu qua các phương pháp đang được sử dụng và giá trị của chúng trước khi đề xuất một phương pháp mới để đánh giá trình độ công nghệ.

ĐÁNH GIÁ TRÌNH ĐỘ CÔNG NGHỆ VỀ MẶT KINH TẾ

Trước đây, để so sánh trình độ các công nghệ, người ta sử dụng các phương pháp đánh giá kinh tế. Đối tượng đánh giá chủ yếu là trình độ công nghệ và tỉ lệ thay đổi trình độ công nghệ của nước này so với nước khác. Chức năng sản xuất và tính năng động của một ngành sản xuất được đánh giá thông qua các chỉ tiêu kinh tế vĩ mô hay các thông số kinh tế của ngành sản xuất công nghiệp đó. Xét theo quan điểm có tính phương pháp chung thì việc sử dụng chức năng sản xuất làm cơ sở cho việc đánh giá chính là hình thức cải tiến của phương pháp giản đơn đo năng suất lao động. Tuy nhiên, vẫn còn tồn tại một số vấn đề gay gắt trong việc tính toán các giá trị đầu vào. Vấn đề chính liên quan ở đây là phải xác định được số lượng vốn. Mặc dù các số liệu thống kê về tỉ lệ thay thế vốn là thước đo hữu hiệu, nhưng nhiều yếu tố khác như đổi mới mẫu mã và cơ cấu góp vốn, là những yếu tố rất khó

tính toán được. Hầu hết việc đánh giá trình độ công nghệ về mặt kinh tế của các nước đều được tiến hành đối với công nghệ đặc thù của các nước đó và tốc độ phát triển của công nghệ ấy.

Những đánh giá kinh tế được sử dụng chủ yếu là nhờ chúng có khả năng cho biết những thông tin cần thiết cho việc phân tích. Tuy nhiên, việc đánh giá công nghệ đơn thuần chỉ bao gồm việc so sánh các đặc tính vận hành của một dây chuyền sản xuất cụ thể hay so sánh chất lượng các sản phẩm cuối cùng, và việc phân tích như vậy ở cấp ngành công nghiệp cần sử dụng thêm một số chỉ số nhất định. Song vì một số đặc tính vận hành của các quá trình sản xuất có xu hướng phải trang bị đặc thù, nên người ta không tập trung nghiên cứu nhiều theo hướng này. Các phân tích kinh tế chỉ chủ yếu được sử dụng bởi các cơ quan lập kế hoạch kinh tế vì họ dễ dàng tổng hợp các số liệu kinh tế.

ĐÁNH GIÁ TRÌNH ĐỘ CÔNG NGHỆ BẰNG CÁCH PHÂN LẬP

Thực tế cho thấy các nhà lập kế hoạch công nghệ ít khi dùng phương pháp đánh giá kinh tế ở cấp ngành công nghiệp. Cái họ cần là những đánh giá phân lập theo từng thành tố của công nghệ. Các nhà công nghệ học đều có chung quan điểm rằng những chỉ số công nghệ thông thường không thể là thước đo trực tiếp đánh giá tiến bộ khoa học hay công nghệ. Do vậy, phương pháp thứ hai được chấp nhận để tính toán và so sánh trình độ công nghệ ở nhiều nước, là so sánh các đặc trưng của một qui trình công nghệ hoặc chất lượng sản phẩm của qui trình công nghệ đó. Nhóm phương pháp này được gọi là đo lường công nghệ học. Phương

pháp này nhằm xác định các đặc trưng kỹ thuật riêng biệt của các sản phẩm và qui trình công nghệ, đồng thời so sánh chúng trên phạm vi thế giới. Đo lường công nghệ học sử dụng một số chỉ số phân lập các đặc trưng kỹ thuật của sản phẩm hay qui trình công nghệ và xem chúng như là các đơn vị vật lý. Phương pháp này đã được dùng để đánh giá trình độ công nghệ của các nước CHLB Đức, Nhật Bản và Mỹ trong một số lĩnh vực như laze, môđun quang điện, các chất xúc tác sinh học bất động, người máy công nghiệp, các bộ cảm biến và các thuốc sản xuất theo công nghệ gen. Các phương pháp đánh giá kiểu đo lường công nghệ học còn được dùng để đánh giá trình độ công nghệ trong một số trường hợp hạn chế khác. Ưu điểm chính của phương pháp này là nó rất thích hợp đối với việc đánh giá các sản phẩm hay qui trình công nghệ đang còn ở giai đoạn thử nghiệm và chờ để đưa ra thị trường. Các nhà công nghệ học và các nhà lập kế hoạch công nghệ thích dùng phương pháp này nhưng các nhà hoạch định chính sách quốc gia hay xây dựng kế hoạch kinh tế thì không chuộng lắm.

PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH CHIẾN LƯỢC

Phương pháp thứ ba dùng để đánh giá trình độ công nghệ của một ngành công nghiệp, là phương pháp gắn với chiến lược quản lý đối với công nghệ. Phương pháp này giúp quyết định những chiến lược sẽ được áp dụng trong các ngành công nghiệp khác nhau với những trình độ công nghệ khác nhau. Những nghiên cứu thuộc phương pháp này chủ yếu nhằm vào các chiến lược quản lý để nâng cao tính cạnh tranh về mặt công nghệ, tài chính và tổ

chức. Từ những năm 1970, những nghiên cứu thuộc phương pháp này đã được ứng dụng vào việc đánh giá ưu thế của công nghệ Nhật Bản so với các nước khác. Những nghiên cứu như vậy, không giúp dự đoán được những thay đổi công nghệ có thể xảy ra trong tương lai. Hầu hết các nhà kinh tế học không chấp nhận nó. Ngoài ra, một vài nghiên cứu chỉ mang tính nghiên cứu điển hình chứ chưa đưa ra được cơ sở đánh giá chung trình độ công nghệ. Tuy nhiên chúng cũng giúp được phần nào vào việc thúc đẩy các chiến lược quản lý nhằm nâng cao trình độ công nghệ.

PHƯƠNG PHÁP DÙNG NHIỀU CHỈ SỐ

Trong phương pháp này người ta dùng một số chỉ tiêu phân lập để đánh giá trình độ công nghệ. Một trong những thử nghiệm đầu tiên của việc sử dụng phương pháp này là do tổ chức OECD tiến hành. Muốn áp dụng nó phải sử dụng một số lượng lớn các dữ liệu đầu vào cũng như đầu ra của công nghệ. Người ta đã sử dụng phương pháp này để so sánh trình độ công nghệ của Liên Xô cũ với trình độ công nghệ của một số nước phương Tây trong một số lĩnh vực nhất định. Những thông số được dùng để so sánh là:

- Tổng số chi phí cho Nghiên cứu và Triển khai (NC&TK).
- NC&TK trong phần giá trị gia tăng
- NC&TK tính trên đầu người
- Chi phí cho NC&TK tính theo tỉ lệ phần trăm doanh số
- Số lượng bằng sáng chế.

- Số lượng xuất bản phẩm.
- Mẫu hàng ngoại thương trong các sản phẩm
- Thương mại đầu tiên của những công nghệ chủ chốt.
- Tốc độ phổ biến các công nghệ chủ chốt
- Mô hình tổng thể phổ biến công nghệ ở các ngành khác nhau
- Các thông số so sánh của những thiết bị chủ chốt
- Cán cân thanh toán công nghệ

Patel và Pavitt đã áp dụng phương pháp này, trong đó các chỉ số vĩ mô được dùng cùng với các thông số phân lập khác để đánh giá trình độ công nghệ của một số nước. Một lý do khác để người ta dùng phương pháp này còn là vì những phương pháp trước đó chưa đủ tính tổng hợp. Freeman đã phân tích chính sách công nghệ của Nhật Bản và hoạt động kinh tế của nó theo một số chỉ số đầu vào và đầu ra. Viện nghiên cứu chính sách cũng đã sử dụng phương pháp này để phân tích so sánh những thay đổi công nghệ. Nó đã được dùng để so sánh trình độ công nghệ của ngành công nghiệp máy công cụ của Ấn Độ và Nhật Bản. Tổ chức UNIDO cũng đã chuẩn bị một số nghiên cứu trình độ công nghệ của một số ngành công nghiệp, trong đó chủ yếu dùng phương pháp nhiều chỉ số kết hợp với đo lường công nghệ học phân lập (25-30). Tương tự như vậy, đã tiến hành nghiên cứu công nghiệp điện tử bằng cách sử dụng một phương pháp kết hợp cả đánh giá kinh tế lẫn đo lường công nghệ học. Thực tế cho thấy các thông số kinh tế và công nghệ trong các nghiên cứu ở cấp ngành công

ngiệp rất có ích cho các nhà ra quyết định trong việc lập kế hoạch công nghệ.

ĐIỂM YẾU CỦA CÁC PHƯƠNG PHÁP ĐÁNH GIÁ TRƯỚC ĐÂY

Mỗi phương pháp nêu trên vừa có điểm mạnh lại có điểm yếu riêng của nó. Một số những yếu điểm của các phương pháp này là:

- Do sử dụng các phương pháp kinh tế vĩ mô , nên không thể phát hiện tổng hợp được những khiếm khuyết của các công nghệ.
- Do sử dụng các chỉ số đầu vào KH&CN, nên khó xác định được mức độ thay đổi của công nghệ trong một ngành công nghiệp.
- Số lượng xuất bản phẩm hoặc bằng sáng chế hoặc các chỉ số nguồn chỉ phần nào phản ánh được trình độ công nghệ vì chúng không cho thấy những khác biệt về năng suất.
- Những chỉ số thông thường dễ bị bóp méo và không có ích lắm đối với việc lập các kế hoạch chi tiết.
- Phân tích chiến lược quản lý chủ yếu giới hạn ở mức độ một công ty
- Phương pháp kinh tế vĩ mô và sử dụng nhiều chỉ số không giúp đưa ra được bất cứ phán đoán nào
- Các phương diện kinh tế cũng như cách đánh giá dùng nhiều chỉ số cho ta biết trình độ hiện thời của công nghệ nhưng

không thể cho biết cơ sở hạ tầng của công nghệ đó hay những biến đổi có thể xảy ra trong tương lai

Như vậy, qua phân tích các phương pháp đánh giá trình độ công nghệ trước đây cho thấy cần phải có một nguyên lý khung, trong đó các đầu vào, đầu ra cũng như các quá trình chuyển đổi công nghệ được xem xét đồng thời ở cấp ngành công nghiệp. Cách đánh giá như vậy sẽ phải tính đến những yếu tố như khả năng của con người, các dữ kiện được tư liệu hoá và các cơ cấu tổ chức vì chúng đóng vai trò chiến lược chính trong phát triển công nghệ ở cấp ngành công nghiệp. Tất cả những phương pháp đánh giá trước đây đều không tính đến các yếu tố này.

PHẦN BA

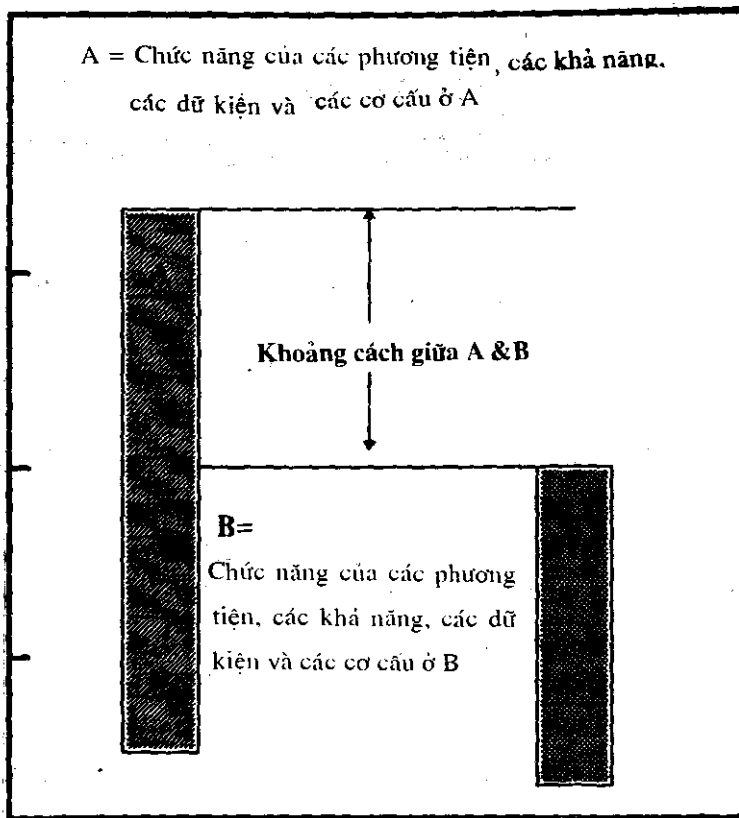
**CÁC QUAN NIỆM
VÀ
CÁCH TIẾP CẬN**

TRÌNH ĐỘ CÔNG NGHỆ VÀ KHOẢNG CÁCH CÔNG NGHỆ

Sự khác nhau giữa hai hay nhiều nước về trình độ công nghệ ở cấp ngành công nghiệp hay ở cấp công ty, có thể gọi là khoảng cách công nghệ tương đối giữa các nước đó. Còn nếu đem so sánh hiệu suất của công nghệ tốt nhất thế giới với công nghệ thực tế của một nước hoặc một công ty thì sự chênh lệch đó gọi là khoảng cách công nghệ tuyệt đối. Khoảng cách công nghệ có thể xem như là một cơ hội đã mất đi hay một tiềm năng chưa được sử dụng. Hình 3.1 là sơ đồ mô tả trình độ công nghệ và khoảng cách công nghệ. Trong nhiều trường hợp, rất khó xác định giá trị tuyệt đối của trình độ công nghệ. Tuy nhiên, có thể khắc phục khó khăn này bằng cách xác định trình độ tương đối của các công nghệ. Muốn vậy, trước hết phải xác định được một hệ đo lường trình độ công nghệ, sau đó tìm ra sự khác nhau về trình độ giữa hai công nghệ ở cấp quốc gia hoặc cấp ngành công nghiệp thể hiện dưới dạng khoảng cách công nghệ.

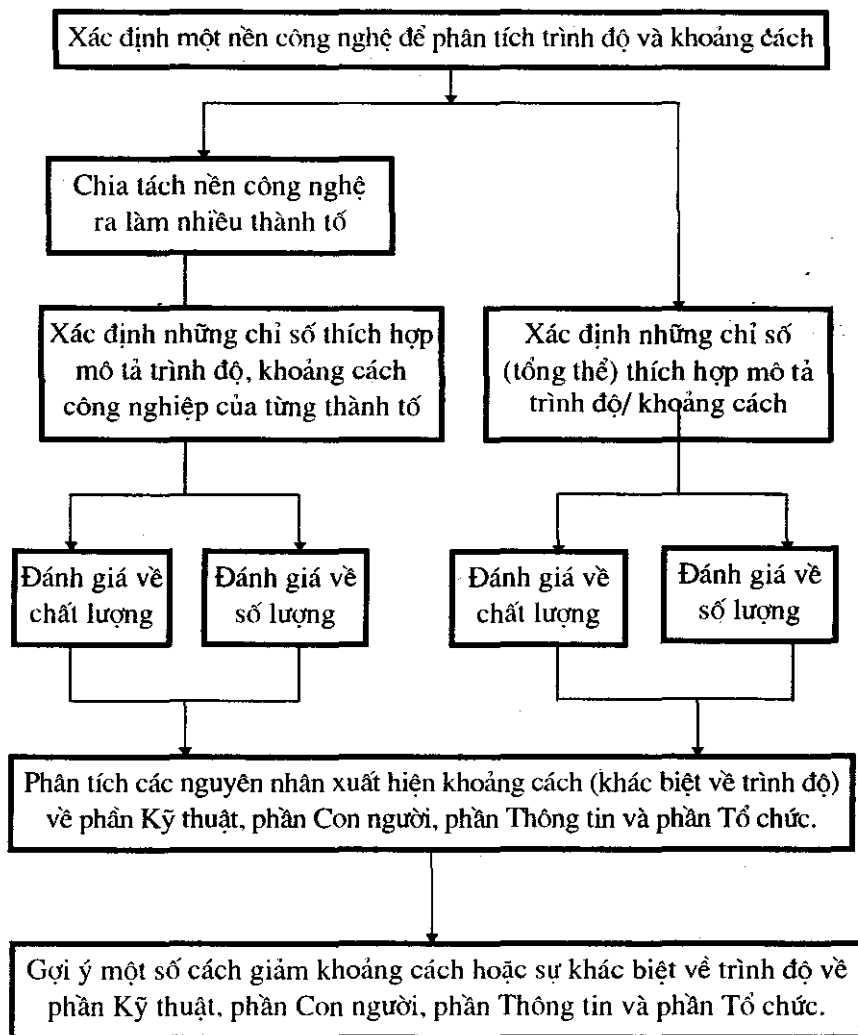
KHOẢNG CÁCH CÔNG NGHỆ

Trình độ công nghệ có thể đo được bằng cách dùng hiệu suất tổng hoặc sau khi phân lập công nghệ đó ra thành nhiều thành tố có liên quan. Lúc đó có thể xác định khoảng cách công nghệ bằng cách đo từng thành tố. Cách phân tích như vậy giúp ta tìm ra được



A; B = nước / ngành / công ty.

Hình 3.1. Sơ đồ mô tả trình độ và khoảng cách công nghệ



Hình 3.2. Sơ đồ đánh giá trình độ công nghệ .

những nguyên nhân dẫn đến sự chênh lệch cũng như có những chính sách can thiệp cần thiết nhằm giảm khoảng cách công nghệ trong một lĩnh vực công nghệ đối với 4 thành phần công nghệ. Một chỉ số hiệu suất tổng hoặc một số chỉ số hiệu suất đã được phân lập của nhiều thành tố công nghệ khác nhau có thể dùng để đánh giá trình độ của một công nghệ. Trình độ công nghệ cũng có thể được xác định về mặt số lượng hoặc chất lượng, theo cách thức tuyệt đối hoặc tương đối. Hình 3.2 là biểu đồ phát triển các chi tiết nổi bật đánh giá trình độ hoặc đánh giá khoảng cách công nghệ dưới dạng sơ đồ.

MÔ TẢ CÁCH XÁC ĐỊNH KHOẢNG CÁCH CÔNG NGHỆ

Trong nhiều trường hợp, rất khó xác định các giá trị tuyệt đối của sự phát triển công nghệ. Cách phân tích khoảng cách dùng chỉ số tổng quát về trình độ có thể được thực hiện như một bước ban đầu. Muốn vậy, trước hết phải xác định được một hệ đo lường công nghệ thuộc lĩnh vực đã chọn. Hệ đo lường đó phải thể hiện được hàm lượng công nghệ. Sau khi đã xác định được chỉ số, trình độ công nghệ có thể đo được về số lượng hoặc chất lượng. Trên cơ sở đó, tìm ra những nguyên nhân tồn tại chênh lệch, xét theo 4 thành phần công nghệ là phần Kỹ thuật, phần Con người, phần Thông tin và phần Tổ chức.

Dưới đây xin lấy công nghệ thép để minh họa cho phương pháp đánh giá này. Suất tiêu thụ năng lượng, nghĩa là số năng lượng cần thiết để sản xuất ra 1 tấn thép (được xác định bằng cách cộng số năng lượng tiêu thụ ở tất cả các giai đoạn chuyển đổi) có thể được sử dụng để đo trình độ công nghệ

Nếu đem so chỉ số thu được với chỉ số tương đương của một nước khác sẽ thấy khoảng cách về công nghệ. Ngoài ra, suất tiêu thụ năng lượng để sản xuất thép ở nhiều nước khác nhau cũng có thể được dùng làm chỉ số minh họa cho nền công nghiệp sản xuất thép như mô tả ở bảng 3.1. Qua đó, giúp ta thấy được khoảng cách công nghệ giữa những nước đã chọn. Sự chênh lệch giữa năng lượng sử dụng thực tế với con số thu được chính là khoảng cách công nghệ.

Tương tự như vậy, đối với ngành nông nghiệp, chỉ số ban đầu của trình độ công nghệ có thể coi là sản lượng cao nhất mà bất kỳ nước nào đạt được trong lĩnh vực này. Ví dụ, đối với công nghệ sản xuất lúa như mô tả ở bảng 3.2, Hàn Quốc đạt sản lượng cao nhất trong khi Nepal có sản lượng thấp nhất. Sự khác biệt giữa chỉ số sản lượng cao nhất ấy với chỉ số tương tự của một nước bất kỳ khác chính là thước đo khoảng cách về công nghệ giữa các nước đó. Sự thay đổi về sản lượng lúa qua các năm được mô tả ở bảng 3.2, cho thấy bằng cách nào Hàn Quốc phát triển nhanh công nghiệp sản xuất lúa và đạt được sản lượng cao như vậy, trong khi Nepal vẫn dậm chân tại chỗ.

**Bảng 3.1: Năng lượng để sản xuất thép ở một số nước.
Một ví dụ về khoảng cách công nghệ**

	Italia	Nhật Bản	CHLB Đức	Hàn Quốc	Pháp	Mỹ	Ấn Độ
Năng lượng tính bằng triệu Kcal cho 1 tấn thép (1985)	4.00	4.09	5.20	5.21	5.70	6.00	9.50

Bảng 3.2. Khoảng cách công nghệ đo bằng năng suất lúa ở một số nước

Nước	Năng suất lúa kg/ha			
	1948-52	1966	1972	1985
Hàn Quốc	2750	3850	4590	6350
Nhật Bản	4250	4950	5920	6225
Trung Quốc	2170	NA	3090	5346
Indônêxia	1610	1800	2440	4052
Sri Lanka	1420	1770	2190	3066
Malaixia	1930	2710	NA	2807
Philippin	1180	1310	1490	2440
Pakistan	1380	1680	2260	2250
Ấn Độ	1110	1310	1620	2179
Thái Lan	1310	1610	1770	2037
Nêpan	1900	2010	1460	2000

DIỄN GIẢI VỀ KHOẢNG CÁCH CÔNG NGHỆ

Phân tích sơ bộ khoảng cách công nghệ bằng cách dùng chỉ số bộ phận sẽ làm xuất hiện một số điểm cần diễn giải như sau:

- Khoảng cách công nghệ "Zero" biểu thị những công nghệ được đem ra so sánh có trình độ khoa học kỹ thuật tương đương.

- Khoảng cách lớn so với công nghệ tốt nhất biểu thị cần phải xem xét lý do tồn tại của nó. Nó cũng hàm ý là có một tiềm năng tốt để nâng cấp công nghệ. Ngoài ra, nó còn biểu thị một số thay đổi có thể cần thiết với phần Kỹ thuật, phần Con người, phần Thông tin và phần Tổ chức, nếu muốn rút ngắn khoảng cách đó.

- Khoảng cách nhỏ biểu thị những công nghệ đem ra so sánh có trình độ gần tương đương nhau.

UU ĐIỂM CỦA VIỆC ĐÁNH GIÁ TRÌNH ĐỘ VÀ KHOẢNG CÁCH CÔNG NGHỆ

Ở chương 2 của tập này đã trình bày một số điểm yếu của những phương pháp đánh giá hiện nay. Dưới đây là vài lý do giải thích tại sao cần chấp nhận một phương pháp mới để đánh giá trình độ công nghệ thuận tiện hơn cách dùng các chỉ số KH&CN hiện thời:

- Các chỉ số KH&CN tổ hợp không thuận tiện cho việc đánh giá trình độ các thành phần công nghệ theo cách phân lập, trong khi phương pháp phân tích trình độ có thể chỉ rõ những yếu kém của từng thành phần.

- Những con số về xuất bản phẩm ảnh hưởng đến thành phần Thông tin của công nghệ và tự nó không nói lên được trình độ công nghệ trong khi phân tích trình độ công nghệ có thể chỉ ra những yếu kém thực.

- Phân tích trình độ và khoảng cách công nghệ là cách khá thích hợp để so sánh trong bất kỳ lĩnh vực nào, vì các chỉ số chênh lệch không bị bóp méo như những con số về xuất bản phẩm hoặc về sáng chế hay những chỉ số nguồn.

- Xác định trình độ của các công nghệ về phần Kỹ thuật, Con người, Thông tin, Tổ chức có một số ưu điểm. Các nhà lập chính sách có thể dễ dàng tìm thấy mặt yếu và tác động lên nó nhằm điều chỉnh lại những yếu kém trong các thành phần khác nhau của công nghệ. Công tác kế hoạch hóa chính xác có thể được khởi đầu từ chính việc tăng cường các khả năng của phần Kỹ thuật, phần Con người, phần Thông tin và phần Tổ chức.

- Có thể sắp xếp, trình bày một cách chính xác toàn bộ một lĩnh vực vào trong các thành phần của một công nghệ và xác định các mức độ của từng thành phần đó.

Phương pháp phân tích chi tiết và phân lập trình độ công nghệ để so sánh khoảng cách công nghệ có thể dùng để xác định những lĩnh vực cần được thúc đẩy một khi công việc kế hoạch hóa công nghệ chi tiết được thực hiện.

Chương 4

QUÁ TRÌNH THAY ĐỔI CÔNG NGHỆ

Vấn đề có tính phương pháp chủ đạo trong quá trình thay đổi công nghệ là việc đo sự thay đổi đó. Quá trình thay thế công nghệ gắn bó chặt chẽ với việc đổi mới công nghệ. Mặc dù con người đã phát minh ra nhiều thứ, người ta cũng phải thừa nhận rằng phần lớn những biến đổi xã hội chịu ảnh hưởng của sự đổi mới công nghệ. Mỗi sáng chế trong lĩnh vực thiết bị, khả năng, thông tin hoặc tổ chức thực tế đều là một cái gì đó mới mẻ. Trong nhiều trường hợp, đó là một sự kết hợp mới những thành phần công nghệ sẵn có. Một sáng chế trở thành phương pháp mới khi nó được áp dụng lần đầu. Do vậy, xác định trình độ công nghệ là phải đánh giá quá trình thay đổi công nghệ từ lúc sáng chế đến khi tiến hành đổi mới, áp dụng cái mới.

NHỮNG KHÁC BIỆT TRONG THAY ĐỔI CÔNG NGHỆ GIỮA CÁC NƯỚC PHÁT TRIỂN VÀ CÁC NƯỚC ĐANG PHÁT TRIỂN

Nếu ta xét lại lịch sử phát triển công nghệ của các nước trên thế giới, ta sẽ thấy những thay đổi rõ nét trong các quá trình chuyển giao công nghệ mà nhờ đó các đầu vào được chuyển thành những đầu ra hữu ích.

Bản chất sự khác biệt giữa các nước đã phát triển và các nước đang phát triển có thể được phân tích bằng cách kiểm tra bản chất

đầu vào, cơ cấu của quá trình chuyển đổi và đầu ra. Các nước đang phát triển hầu hết là những nước xuất khẩu tài nguyên thiên nhiên (hàng hóa ở dạng thô) và bán thành phẩm (hàng hóa bán thành phẩm). Về phương tiện chuyển đổi, hầu hết những nước này dùng thiết bị kỹ thuật nhập khẩu (phương tiện) và thông tin (know-how). Họ cũng có thể sử dụng một phần yếu tố tổ chức nhập khẩu (dưới hình thức liên doanh, chi nhánh của các công ty xuyên quốc gia,...). Đầu ra sẽ chủ yếu là phần Tiêu dùng (hàng tiêu dùng) hoặc các Bán thành phẩm. Khi một nước đang phát triển trở thành một nước phát triển, sẽ có một số thay đổi xảy ra (theo nghĩa rộng).

- Nền kinh tế nước đó sẽ giảm xuất khẩu tài nguyên (hàng hóa dạng thô) để tăng hàm lượng công nghệ.
- Việc xuất khẩu kỹ thuật sẽ tăng hơn so với hàng tiêu dùng
- Bắt đầu xuất khẩu bí quyết sản xuất (phần Thông tin) chứ không mua từ nước ngoài.
- Nước đó sẽ bắt đầu xuất khẩu phần Tổ chức (bắt đầu các liên doanh) sang các nước khác.
- Phần Con Người sẽ đạt tới những khả năng cao, trong đó năng lực đổi mới cao hơn năng lực vận hành.

Những khác biệt giữa một số nước đang phát triển và một số nước phát triển điển hình về phương diện chuyển giao công nghệ được mô tả ở bảng 4.1.

THAY THẾ CÔNG NGHỆ

Quá trình thay đổi công nghệ bao gồm những thay thế về phần Tự nhiên, Bán thành phẩm, Kỹ thuật, phần thông tin, Con người, Tổ chức và Tiêu dùng. Sự thay thế xảy ra khi những phương tiện, kỹ năng dữ kiện, cơ sở tổ chức, nguồn tài nguyên thiên nhiên, hàng hoá bán thành phẩm hay hàng tiêu dùng mới thay thế những cái cũ. Một khi sự thay thế đã bắt đầu, tất yếu sẽ dẫn đến hoàn tất. Một ví dụ về sự thay thế phần Kỹ thuật là máy móc thủ công được thay thế bằng máy móc tự động.

Sự thay đổi công nghệ diễn ra thông qua một loạt những thay thế. Những thay thế thường phát triển theo hình chữ S. Ở những giai đoạn đầu sự phát triển thường chậm sau đó là sự phát triển nhanh nhờ việc áp dụng công nghệ mới, và kế tiếp đó lại chậm dần lại. Tóm lại, toàn bộ quá trình thay đổi công nghệ được tạo thành bởi những đường cong hình chữ S. Ở những giai đoạn đầu khi công nghệ còn chưa được áp dụng thì tỉ lệ tăng trưởng có thể khá thấp. Sau đó, khi công nghệ mới được chấp nhận, sự tăng trưởng mạnh mẽ sẽ diễn ra, và sau nữa khi công nghệ đó đã chín muồi thì tỷ lệ tăng trưởng lại bắt đầu giảm. Chính vì cách thức biến đổi như vậy mà những phân tích thông thường có sử dụng các tỷ lệ tăng trưởng có thể dẫn đến những kết quả sai lệch, nhất là khi dùng để dự đoán những biến đổi trong tương lai. Khi phân tích trình độ công nghệ để áp dụng một công nghệ mới, người ta luôn ghi nhớ điều này. Phần lớn những nghiên cứu trình độ công nghệ trước đây đều tập

Bảng 4.1: Cơ cấu của quá trình chuyển đổi ở các nước phát triển và đang phát triển

Thành phần của công nghệ	Đặc trưng nổi bật	
	Các nước đang phát triển tiêu biểu	Các nước phát triển tiêu biểu
Phần Tự nhiên (Đầu vào)	Chủ yếu xuất khẩu	Chủ yếu nhập khẩu
Phần Bán thành phẩm (Đầu vào)	Chủ yếu xuất khẩu	Chủ yếu nhập khẩu
Phần Kỹ thuật (Quá trình chuyển đổi)	Nhập khẩu	Xuất khẩu
Phần Con người (Quá trình chuyển đổi)	Các khả năng vận hành	Khả năng đổi mới
Phần Thông tin (Quá trình chuyển đổi)	Nhập khẩu	Xuất khẩu/Nhập khẩu
Phần Tổ chức (Quá trình chuyển đổi)	Nhập khẩu (liên doanh, đại lý, chi nhánh v.v...)	Xuất khẩu (đầu tư trực tiếp)
Phần Kỹ thuật (Đầu ra)	Lượng sản xuất nhỏ trong nước	Xuất khẩu
Phần Bán thành phẩm (Đầu ra)	Lượng sản xuất lớn trong nước	Đầu ra hạn chế để dùng nội địa
Phần Tiêu dùng (Đầu ra)	Chủ yếu sản xuất theo giấy phép	Tiêu dùng và xuất khẩu

trung vào phần Kỹ thuật (Phương tiện). Vì công nghệ là một sự kết hợp các yếu tố tác động qua lại lẫn nhau, nên cần thiết phải nghiên cứu các quá trình thay thế tất cả các thành phần của công nghệ trong khi tiến hành đánh giá trình độ công nghệ để phân tích các giai đoạn phát triển của công nghiệp ở một nước. Không công nghệ nào có thể tốt mãi như lúc ban đầu được. Nó phải được thay thế. Tuy nhiên, một số thay thế có thể không xảy ra đến cùng, vì thiếu mất một trong bốn thành phần của công nghệ. Hình 4.1 là sơ đồ mô tả quá trình thay đổi công nghệ với những thay thế ở nhiều cấp độ.

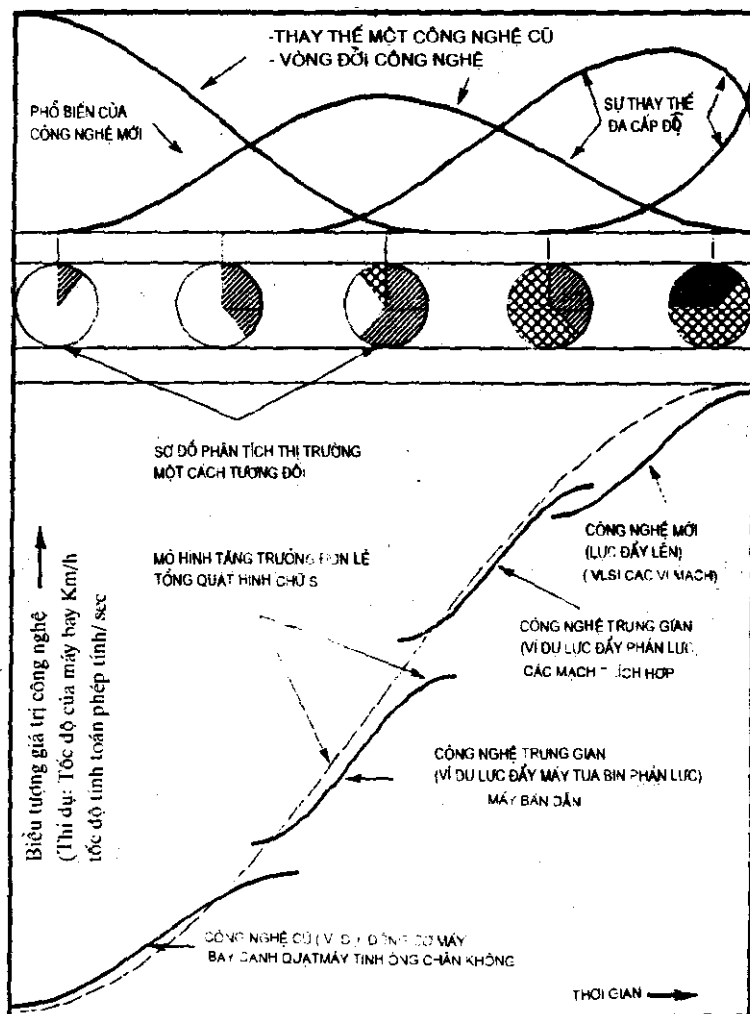
PHỔ BIẾN CÔNG NGHỆ

Cũng giống như thay thế công nghệ, phổ biến công nghệ có những đặc trưng riêng. Phổ biến công nghệ được hiểu là sự chấp nhận một công nghệ đặc thù nào đó của các cá nhân, các nhóm người hay các tổ chức. Số đo về tính phổ biến của công nghệ thường gặp là một số người chấp nhận áp dụng một công nghệ mới hoặc số phần trăm đầu ra được sản xuất bằng cách sử dụng công nghệ mới trong tổng số đầu ra. Bất cứ sự đánh giá trình độ công nghệ nào cũng phải qua khâu phân tích các đặc trưng của những công nghệ mới. Ví dụ, khi phân tích trình độ công nghệ sản xuất thép, người ta buộc phải nghiên cứu các đặc trưng phổ biến của công nghệ đúc liên tục. Hoặc một ví dụ khác, cần kiểm tra sự phổ biến của các hệ thống công tắc điện trong ngành viễn thông khi nghiên cứu trình độ công nghệ của ngành công nghiệp viễn thông.

NHỮNG DIỄN GIẢI ĐỐI VỚI CÁC NƯỚC ĐANG PHÁT TRIỂN

Đường cong hình chữ S mô tả sự phổ biến/thay thế công nghệ và quá trình thay đổi công nghệ diễn ra thông qua một loạt những thay thế công nghệ. Trên đường cong này, có thể bắt gặp những bước nhảy bất ngờ, nhất là ở những giai đoạn cuối. Các nước đang phát triển không phải theo vết bánh xe cũ của các nước phát triển và đi qua tất cả các bước. Trái lại, những nước này có thể thừa hưởng những công nghệ và kiến thức đã được tích lũy bằng nhiều cách.

- Họ có thể tiếp thu các kỹ năng thông qua việc giáo dục chính qui và phi chính qui, đào tạo và đào tạo lại.
- Nắm bắt các kỹ năng thông qua việc học hỏi kinh nghiệm của các nước phát triển lẫn các nước đang phát triển khác.
- Nắm bắt những hình thức chung của phần Thông tin từ các nguồn quốc tế như các công ty xuyên quốc gia, song cũng có thể vì thế mà phải tốn một khoản chi phí lớn.
- Phần Thông tin liên quan đến các công nghệ mới có sẵn trong các trung tâm thông tin cũng như trong các mạng dữ liệu của nhà nước và tư nhân.
- Các kỹ năng (đặc biệt là kỹ thuật chuyên môn) có sẵn trong các công ty dịch vụ tư vấn nước ngoài và địa phương.



Hình 4.1. Sơ đồ thay thế công nghệ.

Tuy nhiên, cần lưu ý rằng giá của bất cứ công nghệ nào cũng tùy thuộc vào vị trí mặc cả tương đối của người bán và người mua cũng như khả năng tìm được một công nghệ thích hợp nhất của người mua.

Do vậy, các nước đang phát triển có thể tận dụng những đặc trưng của quá trình thay đổi công nghệ

Vì sự thay đổi công nghệ diễn ra qua một loạt những thay thế và phổ biến công nghệ, nên các nước đang phát triển có thể đuổi kịp các nước phát triển nhờ mô hình phát triển hình chữ S mà bất cứ công nghệ nào cũng phải trải qua; đồng thời các nước này cũng có thể bỏ qua một số giai đoạn thay đổi các công nghệ có tính chất trung gian. Muốn kiểm tra khả năng này, cần phải phân tích trình độ công nghệ của nhiều nước khác nhau so với công nghệ tốt nhất trong cùng khu vực.

Chương 5

NGHIÊN CỨU VÒNG ĐỜI CÔNG NGHỆ

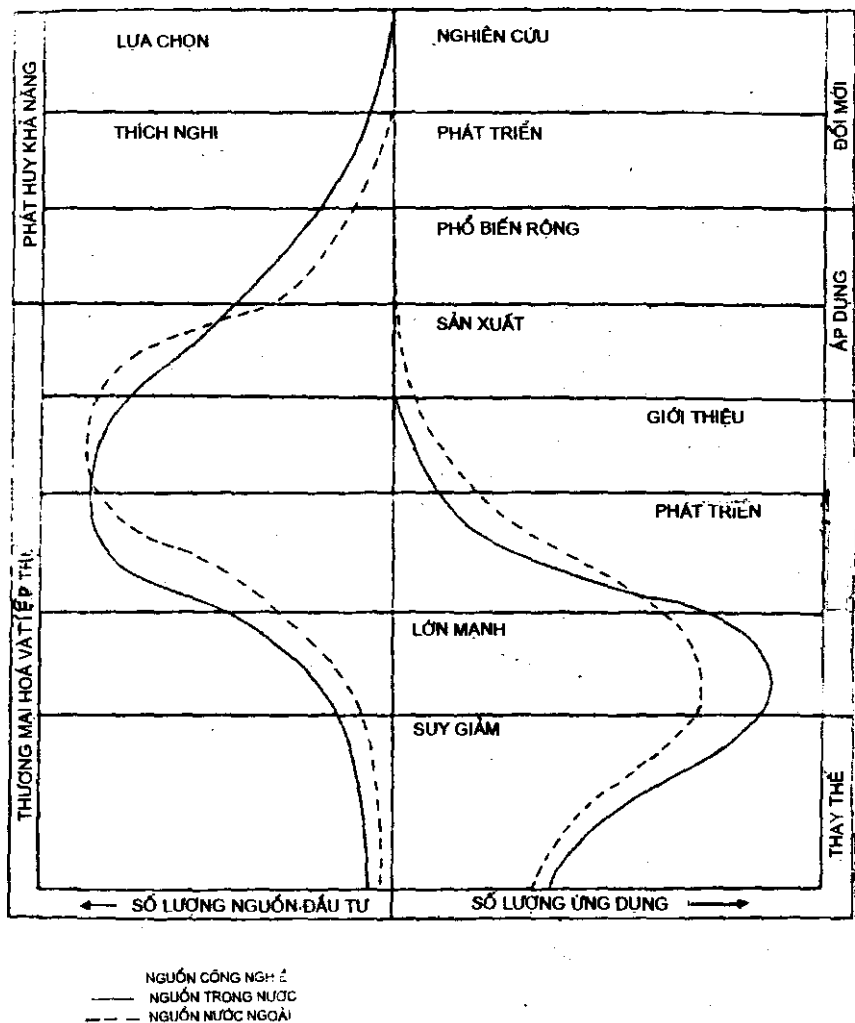
Quá trình thay đổi công nghệ là một quá trình phức tạp vì với mỗi sự đổi mới, công nghệ lại có một vòng đời riêng của mình. Cho dù công nghệ mới được nhập từ nước ngoài hay phát sinh ở trong nước thì nó cũng phải trải qua một loạt các giai đoạn mà người ta vẫn quen gọi là vòng đời công nghệ.

VÒNG ĐỜI CÔNG NGHỆ

Khi đánh giá chi tiết sự phát triển của các công nghệ đa dạng trên thế giới hiện nay, người ta đi đến kết luận rằng các công nghệ đều trải qua bốn pha đặc trưng, bao gồm đổi mới, chấp nhận, phổ biến và thay thế. Đổi mới là sự bắt đầu của một sản phẩm hoặc quá trình mới xuất phát từ nghiên cứu - triển khai. Những ý tưởng mới đều nảy sinh từ sức kéo của nhu cầu và sức đẩy của kiến thức. Pha này có thể gọi là pha phát triển. Chấp nhận một công nghệ là sự chứng minh, thể hiện và sử dụng các kết quả NC-TK. Pha này gọi là pha mở đầu. Sự thành công của nó chủ yếu tùy thuộc vào các yếu tố kỹ thuật cũng như phi kỹ thuật. Phổ biến công nghệ là pha phát triển sản phẩm hoặc qui trình, thể hiện sự chấp nhận của thị trường và sự thâm nhập của công nghệ mới. Thành công của pha này tùy thuộc vào sự tác động qua lại giữa sản phẩm và thị trường. Và cuối cùng, thay thế một công nghệ là

suy giảm mức độ sử dụng công nghệ dẫn đến phải thay thế nó bằng một công nghệ khác. Pha này gọi là pha chín muối, thành thực. Hình 5.1 mô tả một vòng đời công nghệ. Chuỗi đời công nghệ được mô tả ở trên cho thấy thời gian và lượng đầu tư cần thiết cho các nguồn công nghệ, cả trong và ngoài nước. Nếu như sơ đồ là sự thể hiện bản chất thì giai đoạn thai nghén cần thiết để phát triển công nghệ nội sinh trở nên rất rõ ràng. Mới nhìn qua thì thấy thời gian cần thiết cho công nghệ nhập khẩu ngắn hơn so với công nghệ nội sinh và do vậy có thể đó là yếu tố quyết định được lợi thế của nó. Tuy nhiên, phải cân nhắc việc thanh toán chi phí chuyển giao công nghệ nêu trong tài liệu đàm phán trong cả quá trình sử dụng.

Các hoạt động chính trong quá trình đổi mới là nghiên cứu và triển khai. Công việc nghiên cứu bao gồm việc nghiên cứu sức kéo của nhu cầu và sức đẩy của kiến thức. Triển khai thì chủ yếu là thiết kế kỹ thuật và thử nguyên mẫu. Pha chấp nhận công nghệ gồm trình diễn, chứng minh công nghệ (cách sử dụng và tính khả thi) và sản xuất. Phổ biến công nghệ gồm các pha mở đầu (thâm nhập thị trường chậm và dò xét), pha phát triển (tăng nhanh và sử dụng đa dạng), và pha chín muối (thâm nhập tối đa). Pha cuối cùng là pha thay thế. Ở pha này cường độ sử dụng giảm dần do nó đã trở nên lỗi thời và bị thay thế bằng một công nghệ mới khác như mô tả ở hình 5.1.



Hình 5.1. Sơ đồ mô tả vòng đời công nghệ.

ĐÁNH GIÁ TRÌNH ĐỘ VÀ CÁC PHA CỦA VÒNG ĐỜI CÔNG NGHỆ

Trong các lĩnh vực công nghệ biến đổi nhanh, muốn đánh giá trình độ công nghệ phải xem xét lại việc phân phối sản phẩm hay các quá trình của bất cứ một ngành công nghiệp nào xét về vị trí của nó trong vòng đời công nghệ. Nếu trong các pha của vòng đời công nghệ không có đủ sản phẩm thì nền công nghiệp đó có thể sẽ không đủ khả năng đem lại những sản phẩm/quá trình mới trong tương lai một cách liên tục. Ví dụ, trong lĩnh vực công nghệ máy tính, nếu một nước không có đủ sản phẩm đầu ra đổi mới ở pha phát triển, nước đó sẽ không có khả năng đưa vào áp dụng những công nghệ mới một cách thường xuyên. Vì vậy, công tác triển khai phải được hỗ trợ bằng việc dự báo công nghệ để phát hiện những công nghệ mới nào sắp ra đời trong tương lai gần ở cấp ngành công nghiệp nào đó và công nghệ nào phù hợp. Đây là vấn đề cực kỳ quan trọng vì nó giúp giảm thời gian đệm giữa đổi mới và chấp nhận công nghệ. Do đó, điều cần thiết với các nước đang phát triển hiện nay là tiến hành dự báo công nghệ thường xuyên từng giai đoạn, ở cấp ngành công nghiệp.

DIỄN GIẢI CÁC PHA CỦA VÒNG ĐỜI CÔNG NGHỆ

Dưới đây là một số ví dụ minh họa nhằm làm sáng tỏ khái niệm về các pha của vòng đời công nghệ. Ví dụ trong công nghệ máy tính, trí tuệ nhân tạo được xem là pha triển khai giai đoạn phát triển của công nghệ này, trong khi đó các máy tính xử lý

song song lại thuộc pha mở đầu của công nghệ, còn máy tính cá nhân lại thuộc pha phát triển. Các nước đang phát triển không thể đuổi kịp các nước phát triển trong khi công nghệ vẫn còn ở pha phát triển. Ở đây cần đầu tư đáng kể để phát triển phần Kỹ thuật và phần Con người. Phần Thông tin và Tổ chức đã được đẩy mạnh đáng kể để làm ra sản phẩm ở pha phát triển. Tuy nhiên, cũng có thể bắt kịp các công nghệ đang ở pha triển khai. Muốn vậy, cần tập trung phát triển kỹ năng, nâng cấp các phương tiện và đẩy mạnh việc cung cấp thông tin cho các công nghệ thuộc pha này. Nói cách khác, việc đánh giá trình độ công nghệ có thể giúp ta tìm ra những chương trình thích hợp để đẩy mạnh bốn thành phần công nghệ, nhằm bắt kịp các lĩnh vực công nghệ mới.

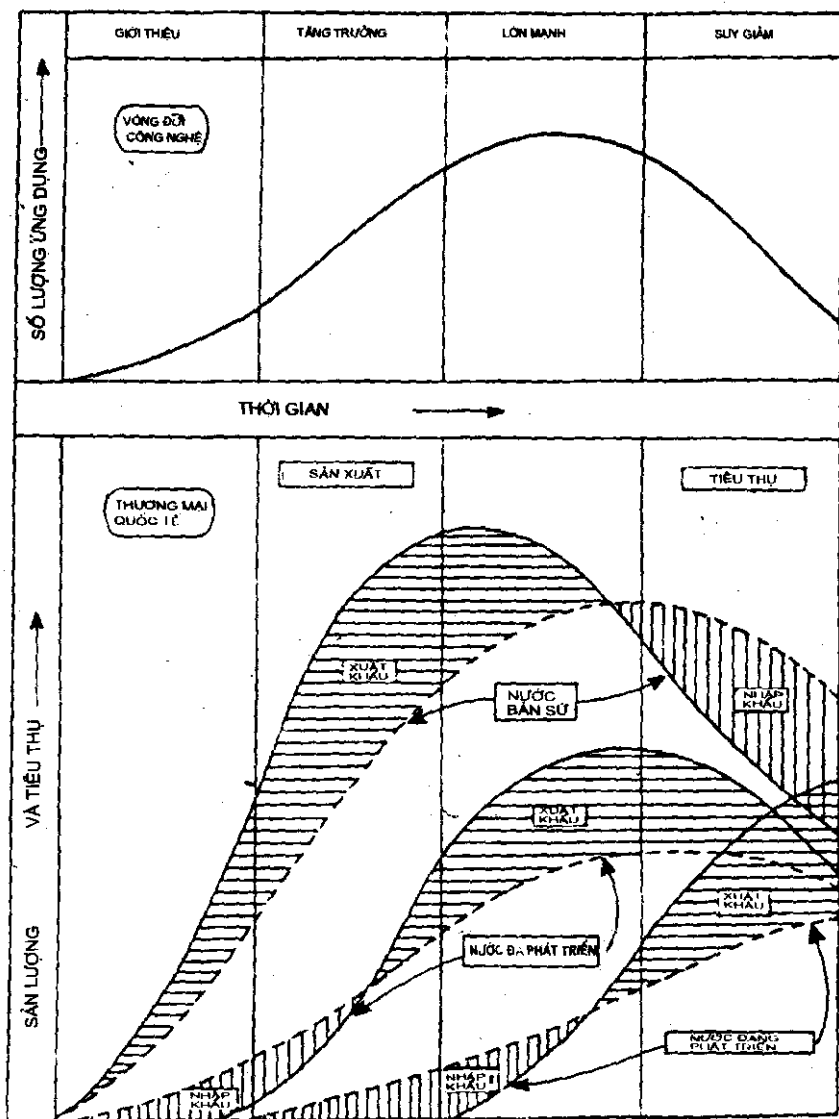
Các nước đang phát triển có thể thu lợi nhuận lớn bằng cách ứng dụng một số công nghệ mới nổi lên chủ yếu ở pha triển khai hoặc pha mở đầu của vòng đời công nghệ, vì các lý do sau đây:

- Một số công nghệ đang nổi như vi điện tử, là những công nghệ đa năng và có bản chất lan toả nhanh.

- Một số công nghệ đang nổi như công nghệ sinh học, là những công nghệ trung tính cả về mặt sản xuất lẫn sử dụng.

- Một số công nghệ đang nổi lên như thiết kế hoặc sản xuất với sự trợ giúp của máy tính là những công nghệ có vị trí độc lập.

Nói đến vòng đời công nghệ là nói đến thương mại quốc tế. Nước khởi đầu công nghệ sẽ xuất khẩu các sản phẩm nằm trong pha mở đầu và pha phát triển, rồi sau đó có thể đi vào pha mở đầu một sản phẩm mới và nhập khẩu những thứ cần dùng. Trong khi đó các nước phát triển bắt đầu bằng việc nhập khẩu rồi dần dần



Hình 5.2: Vòng đời công nghệ và thương mại quốc tế

chuyển sang xuất khẩu. Giữa các nước phát triển và các nước đang phát triển có một khoảng cách về thời gian. Do vậy, vòng đời công nghệ và thương mại quốc tế gắn bó chặt chẽ với nhau như mô tả ở hình 5.2. Đánh giá trình độ công nghệ theo vòng đời công nghệ giúp các nước đang phát triển kế hoạch hoá những công nghệ đang xuất hiện.

Đánh giá trình độ công nghệ có thể giúp lập kế hoạch cho những công nghệ mới xuất hiện này bằng cách sử dụng cách tiếp cận, bốn thành phần công nghệ để nâng cấp công nghệ. Điều đó có thể rất quan trọng khi bắt đầu một số lĩnh vực mới xuất hiện, vì những lĩnh vực này khó có thể thực hiện kỹ thuật đảo ngược. Phần Thông tin thì không phải lúc nào cũng sẵn có vì nó liên quan đến lợi ích thương mại của các nhà phát triển công nghệ, còn phần Con người (các kỹ năng) thì có thể không sẵn có đủ số lượng ở những nước đang phát triển để thương mại hóa thành công các kết quả nghiên cứu và triển khai.

PHẦN BỐN

**PHƯƠNG PHÁP LUẬN
VÀ
CÁCH ĐÁNH GIÁ**

MỘT MÔ HÌNH VỀ ĐÁNH GIÁ TRÌNH ĐỘ CÔNG NGHỆ

Qua trình bày ở các chương trước có thể thấy rằng việc đánh giá trình độ công nghệ phải bao hàm các phương diện như đo lường các đặc tính công nghệ ở cấp ngành công nghiệp (đánh giá chất lượng), hàm lượng công nghệ gia tăng nhờ các phương tiện chuyển đổi, hàm lượng nhập khẩu đầu vào công nghệ, hàm lượng xuất khẩu các đầu ra và công nghệ và khả năng đổi mới của ngành công nghiệp. Trong chương này, giới thiệu một mô hình đánh giá trình độ công nghệ. Mô hình này nhằm tìm cách đo lường trình độ công nghệ ở cấp ngành công nghiệp. Lý do cơ bản của việc sử dụng mô hình này sẽ được trình bày dưới đây.

CÁC ĐẶC TRƯNG CÔNG NGHỆ

Một trong những khía cạnh đầu tiên phải phân tích là các đặc trưng của các thành phần của công nghệ ở cấp ngành công nghiệp. Đây chủ yếu là đánh giá chất lượng của quá trình chuyển đổi công nghệ ở cấp ngành công nghiệp một cách tổng thể. Có thể tiến hành đánh giá bằng cách dùng khái niệm nâng cao cấp tính xảo của bốn thành phần của công nghệ là kỹ thuật, con người, thông tin và tổ chức, và môi trường công nghệ, góp phần tăng hiệu quả của quá trình chuyển đổi công nghệ. Cách phân tích này có thể được tiến hành như một sự khảo sát ban đầu bốn thành

phần công nghệ ở cấp ngành công nghiệp, so với những công nghệ tốt nhất có trong khu vực đang được xem xét.

HÀM LƯỢNG CÔNG NGHỆ GIA TĂNG

Hàm lượng công nghệ gia tăng là sự bổ sung thêm công nghệ tại một phương tiện chuyển đổi. Hàm lượng công nghệ gia tăng giúp đánh giá mức độ đóng góp của từng thành phần riêng biệt trong bốn thành phần của công nghệ. Hàm lượng công nghệ gia tăng ở cấp ngành công nghiệp có thể tính được nếu ta biết cơ cấu của các phương tiện chuyển đổi. Muốn biết hàm lượng công nghệ gia tăng tổng quát ở cấp ngành công nghiệp với công suất nhất định, người ta cộng gộp phần đóng góp của các phương tiện chuyển đổi riêng lẻ. Việc đo hàm lượng công nghệ gia tăng sẽ cho những chỉ số bổ sung để các nhà kinh tế sử dụng. Các nhà kinh tế coi công nghệ là phần còn lại sau khi đã trừ đi phần đóng góp lao động và vốn. Phương pháp luận về hàm lượng công nghệ gia tăng được mô tả ở tập 2 của bộ sách này không nhằm đưa ra một số hoặc một loạt các con số khẳng định công nghệ này tốt hơn công nghệ kia hay ngược lại. Thực tế, những con số này rất hữu ích và là sự đánh giá những điểm mạnh, điểm yếu và mức độ hiện đại của các thành phần của công nghệ được coi là rất quan trọng. Tuy nhiên, phân tích hàm lượng công nghệ không có nghĩa là ta đã hoàn thành việc đánh giá trình độ công nghệ của một hoạt động chuyển đổi công nghệ nhất định ở một nước. Ví dụ, nó không giúp nhà phân tích biết được liệu một nước có khả năng tự lực được hay không đối với việc tìm kiếm các đầu vào và tạo ra được phần Con người, phần Kỹ thuật, phần Thông tin cũng như phần

Tổ chức. Về mặt này có thể kiểm tra bằng cách dùng số đo khác - hàm lượng nhập khẩu. Mức độ phụ thuộc của nhập khẩu và tính cạnh tranh của xuất khẩu cũng là những yếu tố quyết định trình độ công nghệ.

HÀM LƯỢNG NHẬP KHẨU

Đầu vào	Tỉ lệ	Hệ đo lường
Phần Tự nhiên (Tài nguyên thiên nhiên)	Nhập khẩu so với sử dụng toàn bộ	Khối lượng vật chất hoặc giá trị tiền tệ
Phần Bán thành phẩm <Hàng hóa trung gian>	Nhập khẩu so với sử dụng toàn bộ	Khối lượng vật chất hoặc giá trị tiền tệ
Phần Kỹ thuật <Các phương tiện>	Nhập khẩu so với sử dụng toàn bộ	Giá trị tính bằng tiền của tài sản cố định
Phần Con người <Các năng lực>	Lao động của người nước ngoài so với toàn bộ lao động trong nước và nước ngoài	Số lượng có trình độ kỹ năng, kỹ xảo
Phần Thông tin <Các dữ kiện>	Tiền bản quyền trả cho nước ngoài so với tổng chi phí nghiên cứu và phát triển	Giá trị tiền tệ
Phần Tổ chức <Các cơ cấu tổ chức>	Giá trị gia tăng có được do các đơn vị quản lý nước ngoài so với tổng giá trị gia tăng	Giá trị tiền tệ

Hàm lượng nhập khẩu các đầu vào và công nghệ dùng trong quá trình chuyển đổi phản ánh mức độ phụ thuộc của một nước vào các nguồn tài nguyên, hàng hóa bán thành phẩm và công nghệ của nước khác. Đối với mỗi đầu vào của phương tiện chuyển đổi cũng như đối với bốn thành phần công nghệ được sử dụng, đều có thể xác định một tỉ lệ thích hợp để từ đó đưa ra chỉ số hàm lượng nhập khẩu. Dưới đây là những chỉ số bộ phận tiêu biểu có thể dùng để đánh giá hàm lượng nhập khẩu các đầu vào và công nghệ đã sử dụng.

Cách phân tích phân lập từng đầu vào và công nghệ cho ta một bức tranh về trình độ công nghệ rõ nét hơn so với cán cân thương mại thông thường. Ưu điểm của phương pháp này là nó giúp phát hiện được những vấn đề tồn đọng để có biện pháp giải quyết đúng đắn hoặc có những chính sách can thiệp thích hợp.

HÀM LƯỢNG XUẤT KHẨU

Hàm lượng xuất khẩu phản ánh mức độ đạt được của các sản phẩm đầu ra và khả năng cạnh tranh của các công nghệ trong nước trên thị trường quốc tế. Đối với mỗi sản phẩm đầu ra của các phương tiện chuyển đổi cũng như đối với bốn thành phần công nghệ đều có thể xác định được một tỷ lệ nhất định để từ đó đưa ra chỉ số về hàm lượng xuất khẩu. Dưới đây là những chỉ số điển hình có thể dùng để đánh giá hàm lượng xuất khẩu của các sản phẩm đầu ra và công nghệ đã sử dụng.

Đầu ra	Tỉ lệ	Hệ đo lường
Phần Tự nhiên (Tài nguyên thiên nhiên)	Xuất khẩu so với tổng sản phẩm	Khối lượng vật chất hoặc giá trị tính bằng tiền
Phần Bán thành phẩm <Hàng hóa trung gian>	Xuất khẩu so với tổng sản phẩm	Khối lượng vật chất hoặc giá trị tính bằng tiền
Phần Tiêu dùng <Hàng tiêu dùng>	Xuất khẩu so với tổng sản phẩm	Khối lượng vật chất hoặc giá trị tính bằng tiền
Phần Kỹ thuật <Các phương tiện>	Xuất khẩu so với tổng sản phẩm	Khối lượng vật chất hoặc giá trị tính bằng tiền
Phần Con người <Các năng lực>	Lao động trong nước xuất khẩu ra nước ngoài trong tổng số lao động	Số lượng có trình độ kỹ năng, kỹ xảo
Phần Thông tin <Các dữ kiện>	Tiền bản quyền và phí thu được từ nước ngoài so với tổng tiền bản quyền và phí thu được	Giá trị tính bằng tiền
Phần Tổ chức <Các cơ cấu tổ chức>	Giá trị gia tăng ở nước ngoài nhờ các đầu tư của trong nước so với tổng giá trị gia tăng công nghiệp.	Giá trị tính bằng tiền

Với một ngành công nghiệp cụ thể, những tỷ lệ trên đây có thể giúp đưa ra một bức tranh về số lượng để từ đó thấy được hướng xuất khẩu và tính cạnh tranh trên thị trường quốc tế của ngành công nghiệp đó.

CÁC GIAI ĐOẠN PHÁT TRIỂN CÔNG NGHỆ

Nếu phân tích chi tiết hàm lượng xuất nhập khẩu của bất cứ ngành công nghiệp nào, sẽ thấy rõ giai đoạn phát triển công nghệ của ngành công nghiệp đó. Những nước đang ở các giai đoạn đầu của sự phát triển công nghệ có một số đặc điểm sau đây:

- Sản xuất chủ yếu phần Tiêu dùng (với hàm lượng công nghệ gia tăng thấp).
- Xuất khẩu chủ yếu phần Tự nhiên (với hàm lượng công nghệ gia tăng thấp)
- Nhập khẩu phần Kỹ thuật.
- Nhập khẩu phần Thông tin.
- Nhập khẩu phần Tổ chức.

Khi những nước này phát triển hơn thì sẽ xuất hiện những đặc điểm mới sau:

- Sản xuất phần Tiêu dùng (với hàm lượng công nghệ gia tăng ngày càng cao).
- Sản xuất phần Kỹ thuật (với hàm lượng công nghệ gia tăng ngày càng cao).
- Xuất khẩu phần Tự nhiên và phần Tiêu dùng.
- Nhập khẩu phần Thông tin.

Những nền kinh tế đã phát triển mạnh sẽ có những đặc điểm sau:

- Sản xuất phần Tiêu dùng (với hàm lượng công nghệ gia tăng cao)

- Sản xuất phân Kỹ thuật (với hàm lượng công nghệ gia tăng cao)

- Xuất khẩu phân Kỹ thuật.

- Xuất khẩu phân Thông tin

- Xuất khẩu phân Tổ chức

Kết quả phân tích hàm lượng xuất nhập khẩu có thể dùng để xác định giai đoạn phát triển công nghệ của một nước ở cấp ngành công nghiệp.

TÍNH CHẤT ĐỔI MỚI

Riêng các phân tích hàm lượng xuất nhập khẩu thôi chưa đủ để đánh giá tình trạng thực chất của một ngành công nghiệp. Ví dụ, một nước nào đó có thể đang sử dụng các quy trình cũ và chỉ sản xuất những sản phẩm đã đạt đến pha thành thực của vòng đời công nghệ. Trong khi đó lại có nước sử dụng công nghệ rất hiện đại và hiệu quả, nhưng sản phẩm của nước đó mới đạt được ở pha mở đầu và pha phát triển của vòng đời công nghệ. Nước này cũng có thể có một số sản phẩm ở pha triển khai để khai thác thương mại. Tính chất đổi mới của nước này có thể tạo ra những kết quả tốt trong tương lai dưới hình thức lợi nhuận lớn hơn, thị phần rộng hơn và lợi thế cạnh tranh trên các thị trường quốc tế.

Khi phân tích tính đổi mới, cần xem xét trên cả ba phương diện. Đó là tính đổi mới của các sản phẩm, các quá trình công nghệ và các ứng dụng công nghệ. Hầu hết những nghiên cứu trước đây về tính đổi mới chỉ dừng lại ở việc xem xét các sản phẩm và các quá trình công nghệ. Mặc dù Jantchi đã đưa ra cách dùng các

tỷ lệ chuyển giao ngang, dọc như những chỉ số thể hiện tính đổi mới, chỉ có rất ít các nghiên cứu áp dụng phương pháp này.

Dưới đây là một số ví dụ minh họa khả năng áp dụng đổi mới vào mục đích thương mại trong ngành công nghiệp thép ở Nhật Bản:

- Các sản phẩm: Thép mạ, thép bức xạ laze, thép chống mòn và thép lá.
- Các quá trình công nghệ: Máy đúc thép liên tục và cán thép trực tiếp, lò luyện cao cải tiến có tuabin thu hồi trên đỉnh và hệ thống kiểm tra tự động, và quá trình luyện sắt trực tiếp không dùng than cốc và xương thiêu kết.
- Các ứng dụng: Sử dụng công nghệ trong những lĩnh vực mới như: sản xuất kim cương nhân tạo, giấy bọc tấm silicon, hợp kim titan, gốm chịu nhiệt độ cao và các bán thành phẩm dùng làm nguyên liệu... Việc chế tạo các kết cấu chống động đất, cầu vượt lớn, dàn khoan ngoài khơi, mái nhà thép, ống dẫn khí cao cấp và chất liên kết gốm-thép.
- Một ví dụ minh họa khác trong ngành công nghiệp điện tử: Máy ghi hình là một ví dụ thuộc về sản phẩm trong khi đó kỹ thuật in bằng chùm tia điện tử lại thuộc quá trình công nghệ, còn các mạng dịch vụ số hợp nhất lại thuộc loại ứng dụng.

Vì vậy, muốn phân tích tính đổi mới phải xác định xem các sản phẩm, các quá trình công nghệ và các ứng dụng đã được thương mại hóa hoặc sắp được thương mại hóa hay chưa. Sau đó

xem chúng thuộc pha nào của vòng đời công nghệ chẳng hạn như pha mở đầu, pha phát triển và pha chín muồi. Rồi có thể đánh giá chúng về số lượng theo giá trị đầu ra hoặc vốn đầu tư trong các pha khác nhau của vòng đời công nghệ. Những chỉ số này có thể dùng để so sánh tính đổi mới của một ngành công nghiệp ở nhiều nước khác nhau trên thế giới.

Việc phân tích hàm lượng xuất nhập khẩu gắn liền với tính đổi mới của một ngành công nghiệp có thể cho ta một bức tranh đáng tin cậy về trình độ của ngành công nghiệp đó với những điểm mạnh, yếu khác nhau. Phân tích tính phụ thuộc của nhập khẩu và tính cạnh tranh của xuất khẩu sẽ chỉ ra giai đoạn phát triển hiện tại của công nghệ, còn phân tích tính đổi mới sẽ giúp ta đánh giá được hướng phát triển tương lai cũng như quy mô rộng lớn của ngành công nghiệp đó.

Chương 7

CÁC BƯỚC ĐÁNH GIÁ TRÌNH ĐỘ CÔNG NGHỆ

Các bước đánh giá trình độ công nghệ sẽ được mô tả chi tiết trong chương 7 này. Chương 8 và 9 sẽ minh họa cách áp dụng phương pháp này trong công nghệ thép và điện tử. Các bước đánh giá như sau:

Bước 1: Khái quát toàn bộ ngành công nghiệp đã chọn. Bước này là bước đánh giá thực trạng chung

Bước 2: Đánh giá định tính các đặc trưng công nghệ ở cấp ngành công nghiệp. Đây là bước đánh giá các thành tựu ở cấp ngành công nghiệp.

Bước 3: Đánh giá hàm lượng công nghệ gia tăng ở cấp ngành công nghiệp. Đây là bước đánh giá sự đóng góp của công nghệ.

Bước 4: Đánh giá hàm lượng nhập khẩu các đầu vào. Đây là bước đánh giá khả năng tự lực.

Bước 5: Đánh giá hàm lượng xuất khẩu các đầu ra. Đây là bước đánh giá tính cạnh tranh quốc tế.

Bước 6: Đánh giá các giai đoạn phát triển công nghệ của ngành công nghiệp. Đây là bước đánh giá tính hiệu quả của các cố gắng phát triển công nghệ.

Bước 7: Đánh giá định tính tính đổi mới. Đây là bước đánh giá hướng phát triển tương lai.

Bước 8: Đánh giá định lượng tính đổi mới. Đây là bước đánh giá khả năng mở đầu các thay đổi công nghệ.

Bước 9: Lập báo cáo tổng thể về trình độ công nghệ trên cơ sở những đánh giá đã nêu.

Dưới đây là phần cụ thể hóa từng bước.

BƯỚC 1: KHÁI QUÁT TOÀN BỘ NGÀNH CÔNG NGHIỆP ĐÃ CHỌN

Trước hết ta tiến hành khái quát toàn bộ ngành công nghiệp định đánh giá, chủ yếu là để chỉ ra vị trí công nghệ của nước có ngành công nghiệp đó trên thế giới. Những mặt cần tập trung xem xét ở đây là các khuynh hướng sản xuất của thế giới, các khuynh hướng xuất khẩu, những thay đổi công nghệ, các mẫu hình đầu tư, các đặc điểm về nhân công, sự phổ biến các công nghệ mới, các nỗ lực nghiên cứu và triển khai.... Nếu cần thiết, cũng phải xem xét lại các đặc trưng công nghệ của các công ty thuộc ngành công nghiệp đó về triển vọng kỹ thuật. Ở đây chưa có khuôn mẫu nào cho việc khái quát này. Tuy nhiên, một bản khái quát nhằm chỉ ra vị trí của ngành công nghiệp của một nước trên thị trường toàn cầu cần phải được đưa ra.

BƯỚC 2: ĐÁNH GIÁ ĐỊNH TÍNH CÁC ĐẶC TRƯNG CÔNG NGHỆ

Đây là sự đánh giá các đặc trưng công nghệ ở cấp ngành

công nghiệp xét ở góc độ bốn thành phần và môi trường công nghệ. Để đánh giá định tính bốn thành phần của công nghệ (phần Kỹ thuật, phần Con người, phần Thông tin và phần Tổ chức), người ta sử dụng khái niệm các cấp tính xảo của từng thành phần đó. Việc đánh giá toàn bộ ngành công nghiệp được thực hiện nếu chỉ ra được ý nghĩa của từng thành phần công nghệ trong nước. Thay vì liệt kê toàn bộ các cấp tính xảo hiện nay, người ta xác định những thành phần trội nhất của một ngành công nghiệp ở từng nước. Việc làm này một phần giúp ta chỉ ra trình độ chung của ngành công nghiệp nước đó.

BƯỚC 3: ĐÁNH GIÁ HÀM LƯỢNG CÔNG NGHỆ GIA TĂNG

Tập 2 của bộ sách này đã mô tả chi tiết phương pháp đánh giá hàm lượng công nghệ gia tăng ở cấp công ty và lấy một công ty thuộc ngành công nghiệp thép của Ấn Độ và Nhật Bản ra làm ví dụ: Có thể gộp lại hàm lượng công nghệ gia tăng (TCA) ở cấp công ty để có được TCA ở cấp ngành công nghiệp của tất cả các công ty thuộc ngành công nghiệp. Một cách đơn giản để có TCA ở cấp ngành công nghiệp là phải tính giá trị bình quân trên cơ sở các đầu ra của từng công ty riêng rẽ và các TCA tương ứng của chúng.

Việc đánh giá hàm lượng công nghệ gia tăng ở cấp công ty đòi hỏi phải có các số liệu đầu vào sau:

(a) Hệ số đóng góp công nghệ (TCC) của phương tiện chuyển đổi.

(b) Chỉ số môi trường công nghệ "λ" mà trong đó phương tiện chuyển đổi hoạt động.

(c) Giá trị gia tăng tổng (VA) của phương tiện chuyển đổi.

Các ước tính TCC đã được trình bày chi tiết ở tập 2 của bộ sách này. Các đánh giá chỉ số môi trường công nghệ đã được trình bày ở tập 3. Nếu các giá trị trên đều biết thì TCA ở cấp công ty có thể tính như sau:

$$TCA = \lambda TCC \times VA$$

Nếu giá trị TCA của tất cả các công ty trong ngành công nghiệp thép của một nước đều biết thì TCA của ngành công nghiệp đó sẽ là giá trị tổng TCA của tất cả các công ty.

BƯỚC 4: ĐÁNH GIÁ HÀM LƯỢNG NHẬP KHẨU ĐẦU VÀO

Việc xác định hàm lượng nhập khẩu đầu vào giúp ta hiểu được mức độ phụ thuộc của nền công nghiệp một nước vào các nước khác. Cách tính hàm lượng nhập khẩu đầu vào như sau:

$$\text{Hàm lượng nhập khẩu phần Tự nhiên} = \frac{\text{Số lượng nhập khẩu}}{\text{Tổng số sử dụng}}$$

$$\text{Hàm lượng nhập khẩu phần Bán thành phẩm} = \frac{\text{Số lượng nhập khẩu}}{\text{Tổng số sử dụng}}$$

$$\text{Hàm lượng nhập khẩu phần Tiêu dùng} = \frac{\text{Số lượng nhập khẩu}}{\text{Tổng số sử dụng}}$$

$$\text{Hàm lượng nhập khẩu phần Kỹ thuật} = \frac{\text{Số lượng nhập khẩu}}{\text{Tổng số sử dụng}}$$

$$\text{Hàm lượng nhập khẩu phần Con người} = \frac{\text{Số công nhân nước ngoài}}{\text{Tổng số công nhân}}$$

$$\text{Hàm lượng nhập khẩu phần Thông tin} = \frac{\text{Chi phí bản quyền}}{\text{Chi phí cho NC\&TK và bản quyền phải trả}}$$

$$\text{Hàm lượng nhập khẩu phần Tổ chức} = \frac{\text{Giá trị gia tăng do các công ty nước ngoài tạo ra}}{\text{Tổng giá trị gia tăng của ngành công nghiệp}}$$

Những tỷ lệ trên có thể tính dưới dạng khối lượng vật chất hoặc bằng giá trị tiền tệ. Riêng dữ liệu để tính hàm lượng nhập khẩu phần Thông tin và Tổ chức thì không phải lúc nào cũng thu thập được vì một số thông tin cần thiết thuộc về phạm trù riêng hoặc nằm trong những bí mật kinh doanh. Trong trường hợp đó, phải có các số đo thay thế thích hợp để xác định tỷ lệ phù hợp. Ví dụ, trong trường hợp phần Thông tin thì tỷ lệ giữa các sáng chế trong nước so với số tổng sáng chế được sử dụng có thể là số đo hàm lượng nhập khẩu thay vì tỷ số giữa giấy phép sử dụng phải trả tiền cho nguồn nước ngoài với tổng số lệ phí giấy phép sử dụng phải trả tiền. Đối với phần Con người, số công nhân phải được xác định trên cơ sở những kỹ năng phù hợp.

BƯỚC 5: ĐÁNH GIÁ HÀM LƯỢNG XUẤT KHẨU ĐẦU RA

Đây là cách giúp ta nắm được tính cạnh tranh của các sản phẩm đầu ra của một ngành công nghiệp. Phương thức tính toán các hàm lượng xuất khẩu các đầu ra khác nhau như sau:

$$\text{Hàm lượng xuất khẩu phần Tự nhiên} = \frac{\text{Số lượng xuất khẩu}}{\text{Tổng sản phẩm}}$$

$$\text{Hàm lượng xuất khẩu phần Bán thành phẩm} = \frac{\text{Số lượng xuất khẩu}}{\text{Tổng sản phẩm}}$$

$$\text{Hàm lượng xuất khẩu phần Tiêu dùng} = \frac{\text{Số lượng xuất khẩu}}{\text{Tổng sản phẩm}}$$

$$\text{Hàm lượng xuất khẩu phần Kỹ thuật} = \frac{\text{Số lượng xuất khẩu}}{\text{Tổng sản phẩm}}$$

$$\text{Hàm lượng xuất khẩu phần Con người} = \frac{\text{Số nhân công làm việc ở nước ngoài}}{\text{Tổng số công nhân (nước ngoài và trong nước)}}$$

$$\text{Hàm lượng xuất khẩu phần Thông tin} = \frac{\text{Tiền bản quyền và các loại phí thông tin thu được từ nước ngoài}}{\text{Tổng số phí và tiền bản quyền thu được}}$$

Giá trị gia tăng nhờ đầu tư của
chủ thể trong nước ra nước ngoài

Hàm lượng xuất khẩu phần Tổ chức = $\frac{\text{Giá trị gia tăng nhờ đầu tư của chủ thể trong nước ra nước ngoài}}{\text{Tổng giá trị gia tăng của ngành công nghiệp}}$

Những tỷ lệ trên có thể được xác định bằng khối lượng vật chất hoặc giá trị tiền tệ. Trong việc xác định hàm lượng xuất khẩu của phần Thông tin và phần Tổ chức có một số khó khăn vì không dễ gì lấy được dữ liệu, bởi một số thông tin cần thiết có thể thuộc quyền sở hữu của một số người. Trong những trường hợp đó phải dùng đến các biện pháp thay thế thích hợp để tính những tỉ lệ liên quan. Ví dụ như nếu giá trị gia tăng nhờ các đơn vị trong nước đầu tư ra nước ngoài thì con số cụ thể về giá trị đó rất khó xác định. Đối với phần Con người, số lượng công nhân làm việc ở nước ngoài được tính bằng số các kỹ năng tương ứng.

BƯỚC 6: ĐÁNH GIÁ GIAI ĐOẠN TRIỂN KHAI CÔNG NGHỆ

Nhìn vào hàm lượng nhập khẩu đầu vào và hàm lượng xuất khẩu đầu ra, có thể biết được một nước đang ở giai đoạn nào của sự triển khai công nghệ. Trong bức tranh tổng thể đó, một số nước sẽ nhập khẩu đầu vào và công nghệ còn một số nước khác sẽ chỉ xuất khẩu đầu ra cũng như công nghệ.

BƯỚC 7: ĐÁNH GIÁ ĐỊNH TÍNH TÍNH ĐỔI MỚI

Có thể đánh giá định tính tính đổi mới bằng cách kiểm tra sản phẩm, quá trình công nghệ và các ứng dụng mới trong một ngành công nghiệp. Trước tiên, những đổi mới công nghiệp được xem xét riêng rẽ ở từng phạm trù sản phẩm, quá trình công nghệ và các ứng dụng công nghệ. Sau khi phân loại các đổi mới của ngành công nghiệp đưa vào trong sản phẩm quá trình công nghệ và các ứng dụng, ta tiến hành việc phân tích để xem xét mỗi đổi mới đó ở pha nào của vòng đời công nghệ (pha triển khai, pha mở đầu, pha phát triển và pha chín muồi). Các kết quả phân tích này có thể đưa vào dưới dạng ma trận các sản phẩm, qui trình công nghệ và ứng dụng công nghệ tương ứng với các pha triển khai, phát triển, chín muồi hay mở đầu. Việc đánh giá định tính sẽ cho phép ta hình dung được phần nào trình độ công nghệ của ngành nền công nghiệp đó và hướng phát triển tương lai của nó.

BƯỚC 8: ĐÁNH GIÁ ĐỊNH LƯỢNG TÍNH ĐỔI MỚI

Việc đánh giá định lượng tính đổi mới được tiến hành bằng cách xác định tỉ lệ tương đối của đầu ra/đầu người ở các pha khác nhau của vòng đời công nghệ, cụ thể là ở pha mở đầu, pha phát triển và pha chín muồi. Khi đánh giá định lượng người ta không tính đến pha triển khai vì khó tính được số sản phẩm đầu ra ở pha này. Ngoài ra, một số thông tin thuộc sở hữu cá nhân, rất khó nắm bắt.

BƯỚC 9: LẬP RA BÁO CÁO TỔNG THỂ TRÌNH ĐỘ CÔNG NGHỆ

Tất cả những chỉ số thu được từ việc áp dụng các bước trên có thể tổ hợp lại trong một bảng tổng kết giúp ra thấy được trình độ tổng thể của một ngành công nghiệp. Đó là một tổ hợp của các thông số đã thu được từ các bước trên. Đó là:

- Khái quát chung về ngành công nghiệp
- Đánh giá định tính các đặc trưng công nghệ
- Hàm lượng công nghệ gia tăng
- Hàm lượng nhập khẩu đầu vào
- Hàm lượng xuất khẩu đầu ra
- Tính đổi mới của các đầu ra

Phương pháp nêu ra trên đây đã được áp dụng cho hai ngành là công nghiệp thép và công nghiệp điện tử, và sẽ được trình bày chi tiết ở các chương 8, 9 tiếp theo.

PHẦN NĂM

**ÁP DỤNG
VÀ
TÍNH HỮU ÍCH**

Chương 8

ĐÁNH GIÁ TRÌNH ĐỘ CÔNG NGHỆ CỦA NGÀNH CÔNG NGHIỆP THÉP

Trong chương này sẽ trình bày việc áp dụng phương pháp đánh giá trình độ công nghệ đã nêu ở chương 7 vào ngành công nghiệp thép. Mỗi bước của phương pháp đã nêu cho phép ta đánh giá trình độ của bất kỳ công nghệ riêng lẻ nào từ một góc độ khác nhau. Không một bước nào có khả năng tự thân nó chứa đủ thông tin để đánh giá hiện trạng công nghệ của một nước. Khi ta sử dụng phương pháp đánh giá trình độ công nghệ theo 9 bước như đã nói ở chương 7 của tập sách này, chính là ta đã đánh giá trình độ của ngành công nghệ thép. Ở đây cố gắng áp dụng phương pháp luận đã nêu với những dữ liệu sẵn có ở APCTT và một số dữ liệu hạn chế khác thu thập được từ nhiều nước khác nhau. Do đó, đây chỉ là một ví dụ minh họa cho việc áp dụng phương pháp đánh giá vào ngành công nghiệp thép trên cơ sở dữ liệu hạn chế. Việc đánh giá chi tiết cần có các khảo sát rộng và bộ dữ liệu ở cấp quốc gia. Tóm lại mục đích chính của chương này là áp dụng phương pháp luận đã nêu vào ngành công nghiệp thép.

Ở chương này cố gắng đánh giá trình độ của ngành công nghiệp thép với cơ sở để so sánh là công nghệ hiện đại hoặc công nghệ tốt nhất trong khu vực. Do vậy, đã chọn Nhật Bản làm ví dụ và 9 bước được tiến hành bao gồm:

Bước 1: Khái quát chung ngành công nghiệp thép, đánh giá tình hình ngành công nghiệp thép ở một số nước trong khung cảnh toàn cầu.

Bước 2: Đánh giá định tính các đặc trưng công nghệ của công nghiệp thép Ấn Độ và Nhật Bản, nêu rõ các thành tựu chính ở cấp ngành công nghiệp.

Bước 3: Đánh giá hàm lượng công nghệ gia tăng để xác định mức độ đóng góp của công nghệ (phương pháp luận chi tiết được trình bày ở tập 2 của bộ sách này).

Bước 4: Đánh giá hàm lượng nhập khẩu đầu vào của công nghiệp thép Ấn Độ, Nhật Bản, Hàn Quốc và Thái Lan.

Bước 5: Đánh giá hàm lượng xuất khẩu đầu ra của công nghiệp thép Ấn Độ, Nhật Bản, Hàn Quốc và Thái Lan.

Bước 6: Đánh giá các giai đoạn phát triển của công nghiệp thép ở những nước trên.

Bước 7: Đánh giá định tính tính đổi mới của ngành công nghiệp thép ở Ấn Độ và Nhật Bản.

Bước 8: Đánh giá định lượng tính đổi mới của ngành công nghiệp thép Ấn Độ, Nhật Bản và Hàn Quốc.

Bước 9: Lập báo cáo tổng thể về trình độ công nghệ của ngành công nghiệp thép Ấn Độ, Nhật Bản và Hàn Quốc, Thái Lan trên cơ sở 8 bước đã nêu.

Dưới đây là đánh giá chi tiết để minh họa cho các bước đã nêu trên cơ sở dữ liệu hạn chế và ở một số chỗ không có sẵn dữ liệu đã sử dụng các dữ liệu ước tính. Việc đánh giá này nhằm minh họa các bước được sử dụng để đánh giá trình độ công nghệ ở cấp ngành công nghiệp.

BƯỚC 1: KHÁI QUÁT CHUNG NGÀNH CÔNG NGHIỆP THÉP

Tính từ lúc bắt đầu khai quặng sắt, công nghiệp thép gồm các hoạt động khác nhau như thiêu kết, tạo hạt, luyện gang, luyện thép, đúc, cán.... Việc mô tả các quá trình này đã được trình bày ở tập 2. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng có thể sẽ có những khác biệt đáng kể giữa nhà máy này với nhà máy khác, tùy thuộc vào nhu cầu riêng của mỗi nước và nhu cầu thị trường.

Sự phát triển của công nghiệp thép được bắt đầu từ việc lắp đặt các lò cao để sản xuất gang. Qua nhiều năm, qui mô các lò, hệ thống trang thiết bị và kiểm tra, cơ cấu nạp liệu, thu hồi năng lượng và hệ thống phun nhiên liệu đã có những thay đổi đáng kể. Trước những năm 50, qui mô các lò cao (BF) vào khoảng 1500 m³. Giữa những năm 50 lên khoảng 2000 m³. Và giữa những năm 70, qui mô các lò đã lên tới 5000 m³. Giữa những năm 80 đạt đến 10.000 m³. Bên cạnh đó, hệ thống tự động hóa và máy tính cũng ngày càng phát triển làm tăng thêm năng suất cho các lò cao. Cùng với những cải tiến về lò cao, công nghệ chế biến than cũng phát triển liên tục. Năm 1987, trên thế giới có 136 lò cao cỡ 2000 m³. Trong số đó Nhật Bản có 26 lò, Liên Xô có 30, CHLB Đức có 10 và Hàn Quốc có 4.

Trong những năm 50, 70% sản lượng thép trên thế giới được sản xuất từ các lò hồ, trong khi đó sản lượng này của những năm 80 chỉ là 27%. Ở giai đoạn gia công thép, công nghệ lò hồ quang (EAF) xuất hiện và phát triển dần tới chỗ chiếm 30%. Ở giai đoạn này đã diễn ra những thay đổi rất nhanh chóng. Các qui trình lò hồ và lò Bessemer bị thay thế bằng lò thổi ôxi (BOF). Vào những năm 60, các lò BOF chỉ chiếm 4% sản lượng thép thế giới, nhưng đến năm 1981 đã vượt quá 50%. Qui trình thổi ôxi tự động không ngừng được cải tiến và thời gian đốt nóng lò giảm dần từ 8 giờ chỉ còn không đầy 1 giờ.

Ở công nghệ đúc, qui trình đúc liên tục được đưa ra năm 1952. Giữa những năm 70-80, qui trình được cải tiến để đúc được các hợp kim thép thuộc hầu hết mọi cấp độ và tỉ lệ đúc (tính trên tổng sản lượng thép) ở hầu hết các nước đều tăng. Năm 1986, qui trình đúc liên tục chiếm 52% tổng sản lượng thép thế giới (tương đương 324 triệu tấn). Cùng với qui trình đúc liên tục, công nghệ cán thép cũng phát triển nhanh chóng.

Những năm từ 1960 đến 1987, sản lượng thép thô tăng từ 346 triệu tấn đến 735 triệu tấn như mô tả ở bảng 8.1. Ở những nước như Trung Quốc, Hàn Quốc, Braxin và Liên xô sản lượng thép tăng, trong khi ở CHLB Đức, Nhật Bản và Mỹ sản lượng thép thô lại giảm. Hàn Quốc là nước phát triển nhanh ngành công nghiệp thép. Năm 1988, công ty sắt thép Pohang đứng thứ ba thế giới về sản xuất thép, sau Nippon Steel và Usinor Sacilor của Pháp. Giai đoạn 1960-1987, hầu hết các nước phát triển đều chuyển sang dùng lò ôxi (hay lò chuyển hóa LD) để sản xuất thép như mô tả ở bảng 8.2. Thêm vào đó, công nghệ đúc liên tục ngày càng được

áp dụng rộng rãi. Tỷ lệ các nước áp dụng công nghệ này được mô tả ở bảng 8.3. Có thể thấy rằng Nhật Bản nổi lên như một nước có tỷ lệ dùng công nghệ đúc liên tục cao nhất, 34% tổng sản phẩm thép đúc bằng công nghệ liên tục (tương đương 91,4 triệu tấn) là do Nhật Bản sản xuất, trong khi đó Mỹ chỉ sản xuất 39,5 triệu tấn loại sản phẩm này và tỷ lệ sử dụng công nghệ đúc liên tục là 54%. Trong công nghiệp thép còn có một số khuynh hướng công nghệ khác như: (a) Sản xuất thép cán nóng; (b) Sản xuất thép đặc biệt như mô tả ở các bảng 8.4 và 8.5. Nhật Bản là nước có số lượng các sản phẩm thép cán nóng ngày càng tăng. Đồng thời Nhật Bản cũng có ý định chuyển sang sản xuất các loại thép đặc biệt và dần dần đã trở thành nước sản xuất thép đặc biệt lớn nhất thế giới.

Bảng 8.6 mô tả khái quát các đặc trưng của công nghiệp thép của một số nước. Nhật Bản là nước xuất khẩu thép lớn trên thế giới. Số phần trăm xuất khẩu tính trên tổng sản lượng ở bảng 8.6 cho thấy đối thủ cạnh tranh của Nhật Bản trong lĩnh vực này là CHLB Đức. Ngoài ra, qua bảng này, cũng thấy rằng lực lượng lao động trong ngành công nghiệp thép ở Ấn Độ là khá cao.

Điểm đáng chú ý của ngành công nghiệp thép thế giới là Nhật Bản là nước đầu tư thường xuyên cho việc hiện đại hóa công nghiệp thép, chủ yếu để nâng cấp các phương tiện sản xuất (xem bảng 8.7). Mục đích chính của đầu tư là để tăng sản lượng và tiết kiệm nhiên liệu. Mặc dù giữa những năm 83-86, tổng sản lượng thép của Nhật Bản hầu như không thay đổi, hàng năm nước này vẫn bỏ ra từ 3000 đến 4000 triệu USD để đầu tư nâng cấp các trang thiết bị sản xuất thép.

Bảng 8.1. Sản xuất thép thô ở một số nước

Tên nước	Triệu tấn						
	1960	1973	1980	1984	1985	1986	1987
Trung Quốc	12	25	37	43.7	46.7	52	55
Ấn Độ	3	7	10.5	10.6	11.1	11.8	12.6
Nhật Bản	20	119	111	106	105	98	98.5
Hàn Quốc	-	1.0	8.5	13	13.5	14.5	16.8
Thái Lan	-	NA	0.37	0.38	0.45	0.46	NA
Braxin	3	7	15.3	18.3	20.4	21.3	22.2
CHLB Đức	30	50	44	39	41	37.1	36.3
Mỹ	NA	137	101	84	80	73	81
Liên Xô	NA	131	148	155	156	160	161
Toàn thế giới	346	698	716	710	720	715	735

Bảng 8.2: Tỷ lệ sử dụng lò luyện thép ôxi ở một số nước

Tên nước	Tỷ lệ % thép được sản xuất bằng lò ôxi tính trên tổng sản lượng					
	1960	1965	1975	1980	1985	1986
Ô xtrâyliia	NA	42	70	76	NA	NA
Braxin	NA	25	44	65	NA	NA
Pháp	1	13	63	82	81	77 (17.8)
CHLB	3	19	69	78	82	82 (37.1)
Đức						
Ấn Độ	5	NA	NA	20	33	33 (11.8)
Italia	-	22	46	45	48	48 (22.9)
Nhật Bản	12	55	83	76	71	70 (98.3)
Hàn Quốc	NA	NA	50	69	71	NA
Anh	1	15	50	59	71	72 (14.7)
Mỹ	3	17	62	61	60	60 (73.0)
Liên Xô	4	4	25	29	32	33 (161)

Những con số trong ngoặc đơn cho biết tổng số thép đã được sản xuất, đơn vị triệu tấn

Tham khảo: 39, 43, 45, 47.

Bảng 8.3: Tỷ lệ % thép đúc liên tục trên tổng sản lượng thép

Tên nước	Tỷ lệ % thép được sản xuất bằng lò ôxi tính trên tổng sản lượng				
	1960	1965	1970	1980	1986
Braxin	0.0	NA	3	34	46 (NA)
Pháp	0.0	0.5	1	41	90 (16.1)
CHLB Đức	NA	2.1	8	46	85 (31.4)
Ấn Độ	0.0	0.0	0	7	11 (2.0)
Italia	NA	2.0	4	50	84 (19.2)
Nhật Bản	0.0	1.0	6	60	93 (91.4)
Hàn Quốc	NA	NA	11	27	71 (10.3)
Thái Lan	NA	NA	0	67	80 (0.37)
Anh	1.4	1.4	2	27	60 (8.9)
Mỹ	0.0	0.8	4	20	54 (39.5)
Liên Xô	0.2	1.3	4	11	14 (23.3)

Những con số trong ngoặc đơn cho biết số thép được sản xuất bằng qui trình đúc liên tục, đơn vị triệu tấn.

Tham khảo: 39, 40, 43, 45

Bảng 8.4: Sản xuất thép cán nóng ở một số nước

Tên nước	Triệu tấn			
	1982	1983	1984	1985
Pháp	17.41	16.25	17.32	17.23
CHLB Đức	2.85	2.82	2.95	2.86
Italia	19.77	18.94	20.63	20.52
Nhật Bản	92.03	90.99	99.00	99.89
Hàn Quốc	10.72	11.34	12.20	12.70
Anh	11.66	12.45	12.63	12.80
Mỹ	50.10	57.13	61.91	61.14

Tham khảo: 43

Bảng 8.5: Sản xuất thép đặc biệt ở một số nước

Tên nước	Tổng sản lượng thép đặc biệt (triệu tấn)		Tỷ lệ % thép đặc biệt trên tổng sản lượng	
	1984	1985	1984	1985
Pháp	2.8	3.4	16.1	17.9
CHLB Đức	7.3	8.7	20.3	20.0
Ấn Độ	0.8	0.8	NA	NA
Italia	4.4	5.6	19.9	23.4
Nhật Bản	16.4	19.4	16.9	18.4
Hàn Quốc	NA	0.9	NA	NA
Thụy Điển	1.3	NA	30.7	NA
Anh	1.9	2.1	12.9	14.6
Mỹ	9.8	11.4	12.8	13.6

Tham khảo: 43, 47

Bảng 8.6: Khái quát ngành công nghiệp thép của một số nước (1986)

Thông số	Trung Quốc	CHL B Đức	Ấn Độ	Nhật Bản	Hàn Quốc	Thái Lan	Anh	Mỹ	LX (cũ)
Tổng sản lượng thép thô hàng năm (triệu tấn)	51.9	37.1	11.9	98.3	14.5	0.46	14.9	73.8	160.0
Sản lượng thép (kg/đầu người)	50	608	15	813	360	NA	264	309	579
Tỷ lệ % thép xuất khẩu	NA	49.8	0.0	30.8	37.0	41.3	30.7	1.0	NA
Tỷ lệ % thép đặc biệt trên tổng sản lượng thép	NA	NA	0.7	16.8	7.6	NA	NA	NA	NA
Tỷ lệ % sản lượng thép trên tổng sản lượng thép toàn thế giới	7.2	5.2	1.6	13.8	2.0	0.05	2.1	10.3	22.5
Số công nhân (nghìn người)	NA	213.9	385	240	66.8	3.5	60.7	208.2	NA

Tham khảo: 39, 43, 47

Năng cấp và hiện đại hóa không ngừng các phương tiện sản xuất chính là động lực cơ bản thúc đẩy ngành công nghiệp thép của Nhật Bản. Mặc dù nhà máy thép đầu tiên ở Ấn Độ bắt đầu hoạt động từ năm 1912 (công ty Gang thép Tata), ngành công nghiệp thép của Ấn Độ phát triển không đều. Một số nhà máy mới được thành lập sau năm 1955. Thiếu vốn và thiếu quỹ dành cho hiện đại hóa chính là nguyên nhân dẫn đến sự chậm phát triển của công nghiệp thép Ấn Độ. Ngược lại, Hàn Quốc đã xây dựng được một hệ thống các phương tiện hiện đại trong một thời gian ngắn, có năng suất và hiệu quả cao.

Nếu xem toàn cảnh bức tranh ngành công nghiệp thép thế giới, sẽ thấy khái quát ngành công nghiệp thép của Nhật Bản và Ấn Độ. Một số nước như Hàn Quốc và Thái Lan cũng có thể có dữ liệu. Dữ liệu về Mỹ và Liên Xô cũng được dẫn ra ở một số trường hợp để tiện so sánh. Bảng 8.6 cho phép ta thấy được khuynh hướng sản xuất thép thô ở Ấn Độ, Nhật Bản, Hàn Quốc và Thái Lan. Bảng 8.8 là năng suất các lò cao của các nhà máy thép ở một số nước. Năng suất của các lò cao (đơn vị: tấn kim loại nóng/m³ lò/ngày). Ở Ấn Độ rất thấp dao động giữa khoảng 0,62 và 1,03 trong khi ở Hàn Quốc là 2,13 tấn, ở Nhật Bản khoảng 1,95-2,5 tấn và ở Liên Xô trung bình là 1,78 tấn.

Năng lượng đã tiêu thụ để sản xuất thép ở Ấn Độ (đơn vị: giga calo/tấn) vào khoảng 8,9-11,45 giga calo, trong khi ở Nhật Bản chỉ là 4,09 (xem bảng 8.9). Bảng 8.10 cho biết tỷ lệ than cốc/1tấn thép, ở những nước đã nêu. Có thể thấy rằng tỉ lệ tiêu thụ than cốc ở những nước này cao gấp đôi ở các nước khác. Bảng 8.11 cho biết thời gian cần thiết để xây dựng các nhà máy thép chính ở Ấn Độ, Nhật Bản và Hàn Quốc để so sánh. Còn

Bảng 8.7. Đầu tư để hiện đại hóa công nghiệp thép ở một số nước

Tên nước	Tổng đầu tư (triệu đô la)		
	1985	1986	1987
Ôxtrâylia	102	61	NA
CHLB Đức	1302	537	NA
Ấn Độ	107	122	100
Nhật Bản	7024	6921	5031
Hàn Quốc	NA	NA	NA
Thái Lan	NA	NA	NA
Mỹ	1688	NA	NA
Liên Xô	3492	3691	NA

Tham khảo : 39, 43

Bảng 8.8. Năng suất các lò cao các nhà máy thép của một số nước

Tên nước	1980-81	1981-82	1982-83	1983-84	1984-85
	Số tấn kim loại nóng/m ³ /ngày				
Ấn Độ					
Nhà máy thép Bhilai	0.82	0.89	0.87	0.82	0.84
Nhà máy thép Durgapur	0.60	0.80	0.82	0.64	0.62
Rourkela	0.85	-	0.73	0.70	0.59
IISCO	0.68	0.70	0.75	0.73	0.59
Bokaro	0.84	0.88	0.80	0.86	0.90
TISCO	0.97	1.01	1.00	0.99	1.03
Nhật Bản					
Nhà máy Fakuyama	1.95	1.75	1.72	1.92	1.95
Các lò cao lớn	-	2.4 - 1.9	-	-	-
Hàn Quốc					
Nhà máy thép Pohang	1.72	1.97	2.09	2.09	2.13
Liên xô					
Năng suất trung bình của các nhà máy liên hợp	NA	1.74	1.79	1.80	1.78
Nhà máy thép Cherepoveta	NA	2.48	2.50	2.54	2.53
Magnitogorsk	NA	2.23	2.22	2.22	2.20
Novolipetsky	NA	2.08	2.13	2.14	2.22

Tham khảo: 39, 42, 43 46-49

Bảng 8.9: Năng lượng dùng để sản xuất thép ở một số nước (1985)

Các nước / nhà máy	Nhiệt lượng cần cho sản xuất 1 tấn thép (giga calo)
CHLB Đức	
Bình quân của tất cả các nhà máy	5.20
Ấn Độ	
Nhà máy thép Bhilai	8.90
Nhà máy thép Durgapur	11.45
Rourkela	11.12
Bokaro	10.81
Tata	9.68
Italia	
Bình quân của tất cả các nhà máy liên hợp	4.01
Nhật Bản	
Bình quân của tất cả các nhà máy	4.09
Hàn Quốc	
Bình quân của tất cả các nhà máy	5.21
Pháp	
Bình quân của tất cả các nhà máy	5.70
Mỹ	
Bình quân của tất cả các nhà máy	6.00

Tham khảo: 49-52

Bảng 8.10: Tỷ lệ than cốc tiêu thụ ở các nhà máy luyện thép của một số nước

Năm	Kg/tấn kim loại được sản xuất						
	Pháp	Ấn Độ	Italia	Nhật Bản	Hàn Quốc	Mỹ	Liên xô
1955	933	NA	928	714	NA	873	880
1965	672	NA	646	507	NA	656	586
1970	559	810-930	525	478	NA	630	575
1975	497	698-1029	480	443	NA	611	546
1977	484	698-912	480	434	NA	597	NA
1978	486	693-939	482	429	NA	585	NA
1979	497	756-1142	458	424	NA	575	NA
1980	515	777-1071	463	450	NA	569	NA
1981	540	759-957	480	476	NA	550	NA
1982	528	752-901	470	480	459	538	NA
1983	512	740-910	462	492	494	566	513
1984	512	731-1054	448	470	497	571	511
1985	509	709-1188	461	480	498	513	509
1986	485	NA	450	485	NA	NA	502

Tham khảo: 39, 43, 47, 48.

từ bảng 8.12 ta nhận thấy phần lớn những công nghệ mới sản xuất thép đang còn ở giai đoạn giới thiệu vào ngành công nghiệp thép Ấn Độ, trong khi ở Nhật Bản chúng đã và đang hoạt động mạnh. Có ba lý do chính làm cho những công nghệ này chậm được chấp nhận ở Ấn Độ. Đó là (a) Thiếu vốn; (b) Mỗi nhà máy thép ở Ấn Độ có những đội ngũ công tác viên khác nhau và vì vậy mà rất khó thống nhất về mặt công nghệ xảy ra; (c) Quyết định của các đối tác nước ngoài ở Ấn Độ dựa trên cơ sở thiết bị sẵn có được mua bằng tiền nội địa và do đó ở Bhilai và Bokaro, người ta chuộng các đối tác Liên Xô.

Sản lượng thấp, tiêu thụ năng lượng cao và khả năng bổ sung chậm đã làm cho giá thành sản xuất thép ở Ấn Độ khá cao. Theo báo cáo của Ngân Hàng Thế Giới thì Ấn Độ là một trong những nước có chi phí sản xuất thép cao nhất thế giới (54). Năm 1987, giá thành sản xuất thép ở Hàn Quốc là 332 USD/tấn, ở Nhật Bản là 541 USD/tấn, Mỹ là 474 USD/tấn và Ấn Độ là 609 USD/tấn.

Trong đó, chi phí cho nghiên cứu và triển khai ở Ấn Độ lại rất thấp (cũng như Mỹ) so với Nhật Bản. Giữa những năm 86-87, tổng chi phí cho nghiên cứu và triển khai cho công nghiệp thép ở Ấn Độ là 19,7 triệu USD, trong khi ở Nhật Bản năm 1986 là 1.733 triệu USD và ở Mỹ năm 1987 là 69,6 triệu USD (xem bảng 8.13). Đây là một lý do giải thích tại sao công nghiệp thép của Nhật Bản phát triển mạnh. Bảng 8.14 cho thấy công ty Kobe Steel của Nhật Bản chi 278 triệu USD cho NC&TK, trong khi công ty Bethlehem Steel (Mỹ) chỉ 23 triệu USD và công ty Steel Authority của Ấn Độ chỉ 11 triệu USD. Đưa bức tranh tổng quan này ra là để kiểm tra trình độ công nghệ của công nghiệp thép ở Ấn Độ và Nhật Bản.

BƯỚC 2: ĐÁNH GIÁ ĐỊNH TÍNH CÁC ĐẶC TRƯNG CÔNG NGHỆ

Để hiểu được những mức độ công nghệ khác nhau theo phương pháp chia tách 4 thành phần công nghệ, ta phải phân tích mức độ phức tạp của 4 thành phần công nghệ đó trong ngành công nghiệp đã chọn. Hình 8.1 và 8.2 mô tả sự phân tích này đối với công nghiệp Nhật Bản và Ấn Độ. Nhìn vào các hình vẽ ta thấy hầu hết ở Nhật Bản sử dụng hệ thống thiết bị thống nhất, đem lại chất lượng, năng suất và sản lượng cao trong công nghiệp thép. Đối với phần Con người, có thể thấy các khả năng đổi mới của con người trong công nghiệp Nhật Bản cao hơn nhiều so với các nước khác.

Những đặc điểm chính của công nghệ thép ở Nhật Bản là:

- Hợp nhất phần lớn các thiết bị sản xuất thép.
- Mức độ sử dụng cao các hệ thống kiểm tra trực tuyến và thiết bị kiểm tra sản phẩm.
- Nâng cấp nhanh chóng các phương tiện sản xuất thông qua việc phổ biến các công nghệ mới.
- Sản xuất các loại thép đặc biệt với khối lượng lớn (Nhật Bản là nước sản xuất thép đặc biệt lớn nhất thế giới).

Việc phân tích chi tiết theo phương pháp phân lập các đặc trưng của 4 thành phần công nghệ trong ngành công nghiệp thép ở Ấn Độ và Nhật Bản dưới đây sẽ giúp ta hiểu được lý do vì sao trình độ công nghệ công nghiệp thép Nhật Bản cao hơn.

Bảng 8.11. Thời gian cần để xây dựng các nhà máy thép lớn ở một số nước

Nước/công ty/nhà máy	Bắt đầu khởi công xây dựng	Hoàn thành việc xây dựng	Thời gian để hoàn thành	Công suất gia tăng (triệu tấn)
Ấn Độ				
Durgapur	10-1956	12-1964	9 năm 5 tháng	1.00
Bokaro	1-1965	8 - 1972	8 năm 8 tháng	1.70
Bhilai	4 -1956	8 - 1963	7 năm 1 tháng	1.00
Rourkela	4 - 1956	4 - 1965	10 năm 1 tháng	1.00
Nhật Bản				
Nippon	4 - 1964	8 - 1966	2 năm 4 tháng	1.80
Kokan	9 - 1966	2 - 1968	2 năm 7 tháng	2.20
	3 - 1968	7 - 1969	2 năm 1 tháng	3.50
	12-1969	4 - 1971	2 năm 3 tháng	3.50
	5 - 1972	10-1973	1 năm 7 tháng	4.00
Hàn Quốc				
Pohang	4 - 1070	7 - 1973	3 năm 4 tháng	1.03
	12-1973	5 - 1976	2 năm 6 tháng	1.60
	8 - 1976	12-1978	2 năm 5 tháng	2.90
	1 - 1979	2 - 1981	2 năm 3 tháng	3.00
	9 - 1981	5 - 1983	1 năm 9 tháng	1.00

Tham khảo: 53

Bảng 8.12. Một số công nghệ mới được đưa vào áp dụng trong ngành công nghiệp thép ở Ấn Độ, Nhật Bản và Hàn Quốc

Công nghệ	Năm giới thiệu		
	Ấn Độ	Nhật	Hàn Quốc
1. Sản xuất thép tấm silic cán nóng	1968	1951	1979
2. Cán nóng thép cuộn	1961	1952	1972
3. Mạ điện liên tục	1969	1954	1977
4. Mạ thiếc bằng điện	1968	1955	1977
5. Sản xuất thép bằng lò oxi	1959	1956	1973
6. Điều khiển bằng máy tính	1987	1957	1974
7. Thép tấm silic cán nguội	1968	1958	1979
8. Hệ thống khử hơi độc		1958	1981
9. Cán theo phương pháp sandzinmir		1959	
10. Đúc liên tục	1982	1961	1976
11. Khử trực tiếp	1984	1962	1973
12. Vận hành lò cao áp suất cao		1964	1979
13. Làm nguội lò cao		1969	1977
14. Tạo hạt		1970	(1988)
15. Quạt than cốc	(1989)	1973	1985
16. Tuabin quay tạo áp suất cho lò cao		1975	1985
17. Luyện thép bằng phương pháp thổi đáy lò oxi		1977	1986
18. Hệ thống cấp nhiệt từ khí thải		1979	(1989)
19. Hệ thống đúc liên tục và cán trực tiếp		1981	1981
20. Quy trình sản xuất than cốc liên hoàn		1983	
21. Dùng tia laze để sản xuất thép điện		1983	1986
22. Vi tính hóa toàn bộ việc cán nóng thép cuộn		1983	1987
23. Liên kết quá trình luyện và chế biến thép cán nguội liên tục.		1986	
24. Hệ thống vận hành nhân tạo các lò cao		1986	

Bảng 8.13. Chi phí NC&TK của công nghiệp thép ở một số nước

Tên nước	Năm	Chi phí cho NC&TK (triệu USD)	Tỷ lệ % chi phí cho NC&TK so với doanh thu
Ấn Độ	1982-1983	19.5	0.37
	1983-1984	23.6	0.57
	1984 -1985	24.2	0.83
	1985-1986	19.7	0.35
Nhật Bản	1982	1405	1.50
	1983	1431	1.60
	1984	1477	1.52
	1985	1849	1.94
	1986	1963	2.54
Mỹ	1986	113.0	0.50
	1987	105.6	0.70

Tham khảo: 39, 47, 55, 56

Bảng 8.14: Chi phí cho NC&TK của một số công ty chính của một số nước

Nước/công ty	Năm	Doanh thu bán thép (triệu USD)	Chi phí cho NC&TK (triệu USD)	Tỷ lệ chi phí cho NC&TK so với doanh số
Ấn Độ				
Sail	1986-87	3.248,0	10,00	0,31
Nhật Bản				
Kobe Steel	1987	7.606,0	278,46	3,66
Kawasaki Steel	1987	7.137,0	263,15	3,31
Sumi tomo Metals	1987	6.943,0	221,53	3,19
Nippon Kokan	1987	8.397,0	210,88	2,51
Nisshin Steel	1987	2.712,0	46,15	1,70
Nippon Steel	1984	NA	384,60	NA
Mỹ				
Aramco	1986	2.640,0	22,20	0,80
Bethlehem Steel	1986	4.332,0	23,50	0,50
US Steel	1986	14.000,0	52,00	0,40

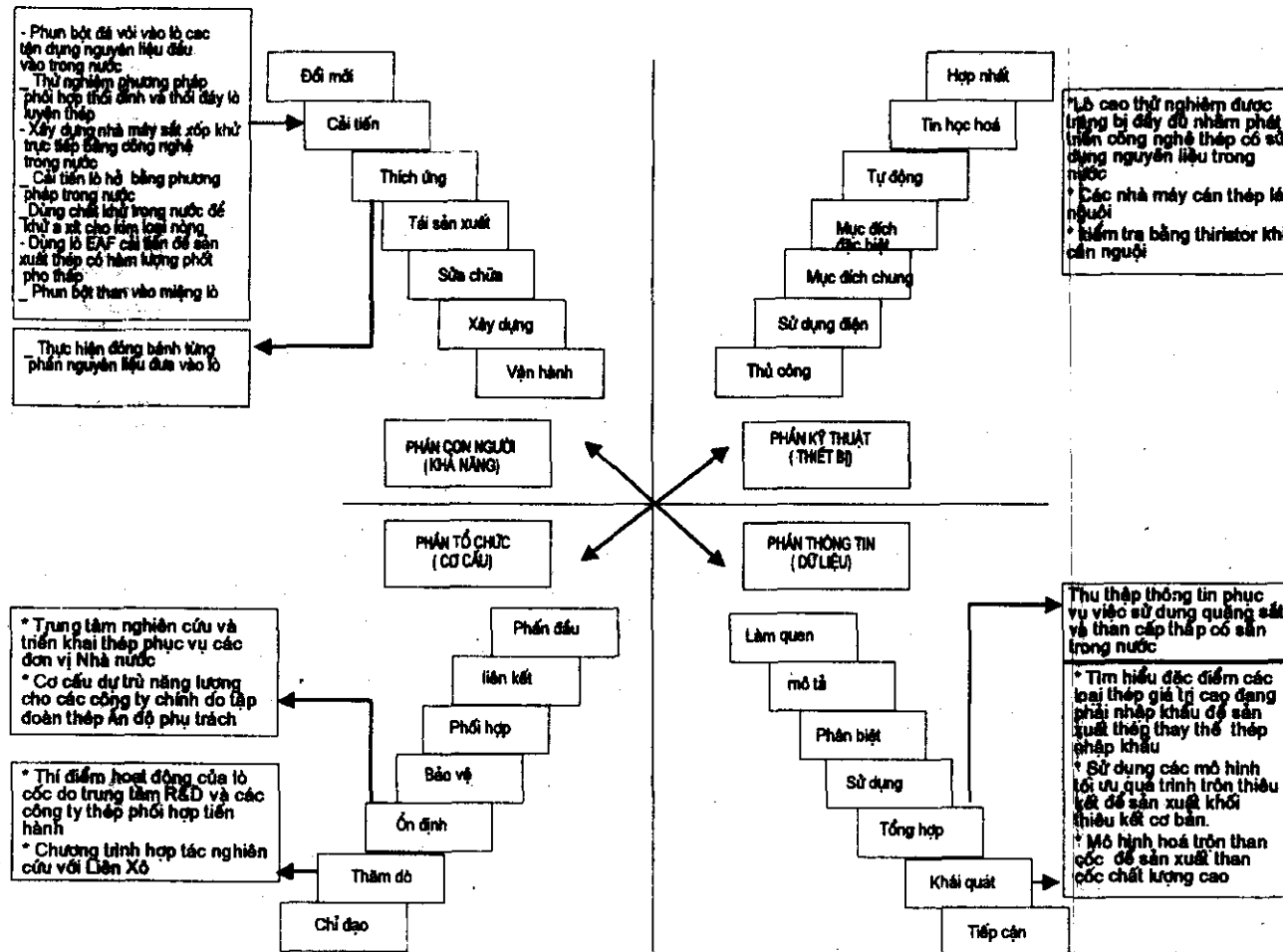
Tham khảo: 39,47,55,56

Phần Kỹ thuật

Công nghiệp thép của Nhật Bản rất chú trọng đến việc nâng cấp nhanh chóng phần Kỹ thuật. Một số yếu tố giúp Nhật Bản nâng cấp công nghệ nhanh chóng là: (i) đầu tư nhiều để hiện đại hóa thường xuyên thậm chí cả khi năng suất không tăng hơn; (ii) Nhật Bản nâng cấp phần Kỹ thuật bằng những kế hoạch có qui mô tổng thể và mang tính chủ đạo. Hai nhà máy thử nghiệm để kiểm tra công nghệ mới đã được đưa vào hoạt động trên quy mô công nghiệp để: (a) sản xuất than cốc, và (b) xây dựng một nhà máy thử nghiệm để khử trực tiếp quặng sắt không qua thiêu kết và sản xuất than chất lượng thấp không qua lò cốc. Một yếu tố khác cho phép tăng năng suất công nghệ thép ở Nhật Bản là việc tăng cường sử dụng hệ thống kiểm tra chất lượng và điều kiện trên cơ sở các thiết bị kiểm tra báo lỗi. Những thiết bị này được đưa ra nhằm làm tăng chất lượng và giảm thời gian trong các nhà máy thép. So với Ấn Độ, Nhật Bản còn là nước dùng rất nhiều rôbot và máy tính. Điều này được thể hiện qua bảng 8.15 và 8.16.

Phần Con người.

Lợi thế về nguồn nhân lực (trong đó 8,5% là kỹ thuật viên) có kỹ năng nghiên cứu và triển khai công nghệ là một yếu tố quan trọng nữa của nền công nghiệp thép Nhật Bản. Các chương trình nghiên cứu và triển khai lớn của ngành công nghiệp này đã giúp Nhật Bản áp dụng được nhiều công nghệ mới. 13.379 người đã được tuyển vào ngành công nghiệp thép ở Nhật Bản để phát triển công nghệ, trong số đó 5.405 người là kỹ thuật viên, còn ở Ấn Độ (năm 1985) tổng nhân sự hoạt động cho NC&TK trong ngành công nghiệp này là 966, trong đó chỉ có 423 kỹ thuật viên. Những



Hình 8.1. Những thí dụ minh họa mức độ phức tạp của các thành phần công nghệ thép ở Ấn Độ .

đặc trưng về phân Công-nhười của công nghiệp thép cho thấy Nhật Bản là nước có tỷ lệ kỹ sư với kỹ năng NC&TK cao (xem bảng 8.17). Căn cứ vào biểu đồ cấp tính xảo ở hình 8.2 thì công nghiệp thép của Nhật Bản tập trung vào các nỗ lực phát triển và nhân lực NC&TK cho thấy năng lực đổi mới để thương mại hóa các sản phẩm và qui trình công nghệ mới là rất cao. Nhật Bản là nước đầu tiên trên thế giới đưa lò có sử dụng trí tuệ nhân tạo vào vận hành thương mại (1986). Gần đây Ấn Độ cũng đã phát triển công nghệ than nhằm sử dụng nguồn than cốc sẵn có ở nội địa, và một nhà máy sử dụng công nghệ này đã được đưa vào hoạt động với công suất 90.000 tấn sắt xộp/năm.

Phân Thông tin

Các đặc trưng của phân Thông tin trong công nghiệp thép ở Nhật Bản, Ấn Độ và Thái Lan được trình bày ở bảng 8.18. Hệ thống thông tin tổng hợp như mô tả ở hình 8.3 được dùng cho công nghiệp thép, giúp ngành công nghiệp này có được những thông tin thương mại, kỹ thuật cần thiết một cách nhanh chóng, như Nhật Bản là một ví dụ. Tính đến nay, chưa một nước nào ngoài Nhật Bản có được một hệ thống thông tin được điều phối bởi cơ quan Chính phủ (MITI). Tại đây, nhằm phục vụ cho việc cung cấp thông tin chi tiết về công nghiệp thép, Nhật Bản có cả một hệ thống truyền thông công nghệ phủ khắp các nhà máy chính, các trung tâm nghiên cứu và các trường đại học. Hệ thống này không chỉ cung cấp các nguồn thông tin từ Nhật Bản mà còn từ nhiều nơi khác. Công ty thép Nippon có các mạng trao đổi dữ liệu và thông tin rất tinh xảo hoạt động trong phạm vi toàn công ty. Đầu tiên là hệ thống mạng thông tin thép Nippon (NS-INS).

Bảng 8.15. Số Rôbốt sử dụng trong công nghiệp thép ở một số nước.

Nước	Tổng số Rôbốt sử dụng trong công nghiệp thép	Lượng Rôbốt bổ sung hàng năm	Năm
Ấn Độ	0	0	1987-88
Nhật Bản	1.570	293	1986
Hàn Quốc	NA	NA	NA
Thái Lan	0	0	0

Bảng 8.16: Số máy tính trong công nghiệp thép ở một số nước

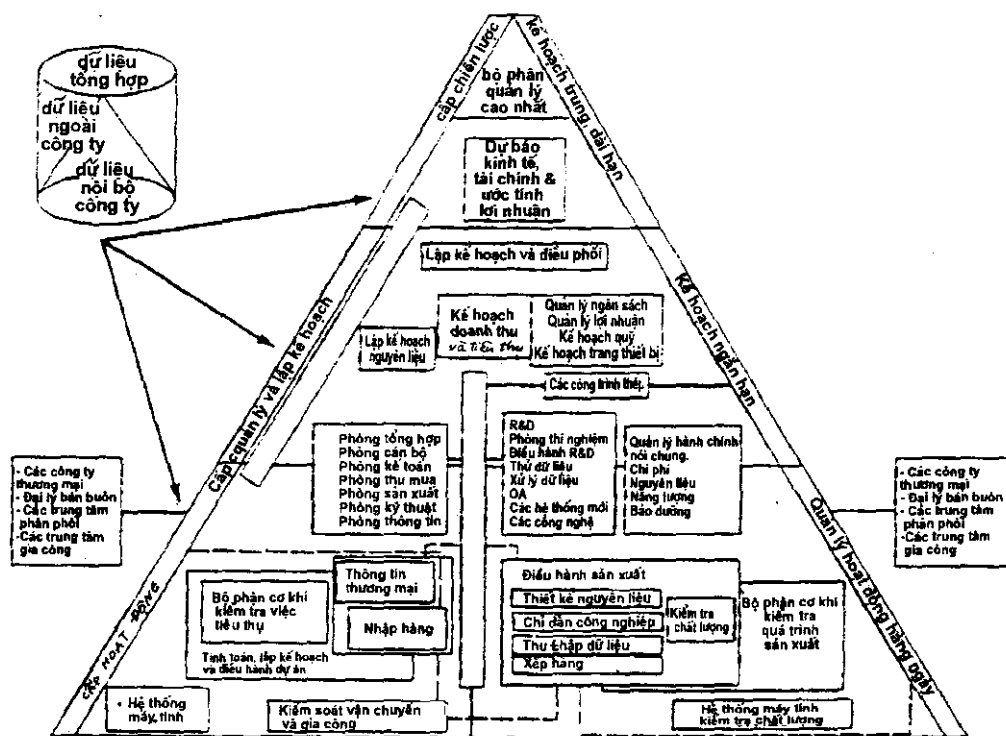
Nước	Tổng số máy tính sử dụng trong công nghiệp thép	Lượng máy tính bổ sung hàng năm	Năm
Ấn Độ	22	0	1987-88
Nhật Bản	1.980	463	1986
Hàn Quốc	NA	NA	NA
Thái Lan	0	0	0

Bảng 8.17. Các đặc trưng của phần Con người trong ngành công nghiệp thép ở một số nước

Thông số	Ấn Độ (1987-88)	Nhật Bản 1986	Hàn Quốc 1986	Thái Lan 1986
Số công nhân kỹ thuật	100.000	345.304	49.930	594
Số kỹ sư	24.000	14.827	NA	50
Số kỹ sư làm công tác R&D	5000	5.405	NA	NA
Tỷ lệ số người có kỹ năng hoạt động R&D	2,08	26,45	NA	0,0

Bảng 8. 18. Các đặc trưng của phần Thông tin trong công nghiệp thép.

Thông số	Ấn Độ	Nhật Bản	Thái Lan
Mạng thông tin trực tuyến phục vụ công nghiệp thép	Hệ thống cấp công ty	Hệ thống cấp ngành công nghiệp	
Cơ sở dữ liệu chuyên dùng cho công nghiệp thép	Hệ thống cấp công ty	Hệ thống cấp ngành công nghiệp	
Hệ thống thông tin kỹ thuật dùng cho các công ty	Đang lập kế hoạch	Cấp công ty	
Hệ thống quản lý công nghệ	Không có sơ đồ riêng	JISCT có một hệ thống trực tuyến để phủ thép	
Sử dụng các mẫu mô phỏng	* Mô hình lò BF * Quá trình kiểm soát hệ thống tôi thép tấm, BOF, ...	* Mẫu mô phỏng nhà máy thêu kết * Mẫu mô phỏng lò cao * Phân tích thành phần kim loại * Phân tích hệ thống cán nguội * Phân tích các đặc điểm cán thép * Phân tích hệ thống thu hồi khí.	Không có



Hình 8.3. Hệ thống thông tin công nghiệp thép của Liên đoàn sắt thép Nhật Bản.

Hai là hệ thống đổi dữ liệu và quản lý qui trình sản xuất sắt-thép Nippon. Đây là một hệ thống xử lý dữ liệu bằng máy tính, nối máy chủ của trụ sở công ty thép Nippon với tám máy ở các xưởng thép và với các hệ thống đầu cuối (terminal) của nhà máy thép, với hai phòng thí nghiệm nghiên cứu bằng các phương tiện kết hợp mạng thông tin công cộng với mạng truyền dữ liệu riêng của công ty. Một hệ thống thông tin công nghệ thứ ba được vi tính hóa, cung cấp thông tin cho NC&TK qua một mạng máy tính nối để các phòng thí nghiệm, các xưởng thép và trung tâm nghiên cứu triển khai.

Đáng chú ý trong phần Thông tin là việc tiêu chuẩn hóa các sản phẩm và máy móc. Tiêu chuẩn hóa đi liền với tăng cường kiểm tra chất lượng giúp cho người mua thiết bị hoặc sản phẩm nước ngoài thích nghi công nghệ hoặc sử dụng sản phẩm mua được làm đầu vào cho sản xuất của họ. Kiểm tra chất lượng chặt chẽ cộng với việc tiêu chuẩn hóa đã giúp Nhật Bản tăng được tính cạnh tranh cho các sản phẩm của mình trên thị trường nước ngoài.

Phần Tổ chức

Về mặt tổ chức, các công ty thép ở Nhật Bản có liên hệ chặt chẽ với nhau và có một thoả thuận là phải cam kết phổ biến cho nhau công nghệ mới. Ví dụ năm 1970, chỉ có 6% sản lượng thép đúc liên tục mà đến năm 1986 con số này đã lên tới 92,7%. Một yếu tố quan trọng khác của phần Tổ chức trong công nghiệp thép Nhật Bản là không ngừng nâng cao tự động hóa, tăng cường việc thu hồi năng lượng, cải tiến kiểm tra chất lượng và đẩy mạnh việc đồng hóa công nghệ. Gần đây Nippon Kokan và MAN & Brom Boveri đã ký một thoả thuận đưa vào áp dụng công nghệ mới phát

triển của Đức để thay thế các lò điện đang dùng bằng lò điện hồ quang dẫn điện trực tiếp. Nippon Kokan là công ty hàng đầu thế giới về cung cấp lò điện xoay chiều ba pha. Công ty này muốn kết hợp công nghệ mới dùng lò dẫn điện trực tiếp của Đức cải tiến bằng cách đồng hóa công nghệ đó. Trước đây Nippon Kokan đã phát triển một hệ thống làm nóng lại phế liệu và thiết bị giữ nhiệt cho các lò điện đang dùng. Do đó, đồng hóa công nghệ là yếu tố chính của phần Tổ chức công nghệ. Một yếu tố khác của phần Tổ chức công nghệ là tiếp cận công nghệ mới thông qua thiết bị tiết kiệm năng lượng trong các nhà máy thép Nhật Bản (xem bảng 8.19). Giai đoạn 1976-1985, hầu hết các nhà máy này đều áp dụng công nghệ mới, mà một số công nghệ trong đó Nhật Bản là nước tiên phong như:

- Thiết bị quạt khô than cốc.
- Các tuabin thu hồi nhiệt tối đa dùng cho lò cao.
- Thiết bị tận dụng nhiệt thải làm nóng lò cao.
- Các thiết bị nâng nhiệt phế liệu để thu hồi nhiệt hao phí trong các lò điện.

Phát triển thiết bị mới và phổ biến công nghệ đó bằng cách nâng cấp công nghệ là nguyên nhân chính giúp Nhật Bản có được ưu thế cao về công nghệ. Tuy nhiên, một yếu tố khác trong phần Tổ chức của công nghiệp thép là những liên hệ giữa các phòng thí nghiệm Nghiên cứu và Triển khai của các công ty. Ở Ấn Độ chỉ có một phòng như vậy trong khi ở Nhật Bản có 15 phòng (xem bảng 8.20). Đây là chỉ số thể hiện sự phát triển công nghệ của các công ty. Các lĩnh vực nghiên cứu mới của Nhật Bản gần đây tập trung vào:

Bảng 8.19. Đưa vào áp dụng thiết bị tiết kiệm năng lượng trong công nghiệp thép Nhật Bản - một ví dụ về phân Tổ chức để hiện đại hoá.

Nhà máy	Thiết bị tiết kiệm năng lượng	Số nhà máy lắp đặt thiết bị				
		1976	1980	1985	1986	1987
Các lò than cốc	Hệ thống quạt khô than cốc	0	12	24	26	29
Thiếu kết	Thiết bị thu hồi nhiệt thải	0	11	28	29	29
	Thiết bị thu hồi khí thải	0	0	8	8	8
Lò cao	Các tuabin thu hồi nhiệt tối đa	1	27	35	35	37
	Thiết bị thu hồi nhiệt thải làm nóng lò	1	26	39	39	39
Lò điện	Các thiết bị hâm nóng lò bằng khí thải	0	9	50	50	52

Bảng 8.20: Đặc điểm phân Tổ chức của công nghiệp thép

Tên nước (năm)	Số cơ quan NC&TK (thuộc chính phủ)	Số phòng thí nghiệm hoạt động NC&TK thuộc các công ty
Ấn Độ (1987)	3	1
Nhật bản (1986)		15
Hàn Quốc (1987)	NA	NA
Thái Lan (1987)	0	0

Bảng 8.21. Hàm lượng nhập khẩu phần Kỹ thuật của công nghiệp thép Ấn Độ

Phân công nghệ	Chi phí cho nhập khẩu phần kỹ thuật (triệu USD)	Giá trị tạo ra sản phẩm của công nghệ nhập khẩu (triệu USD)	Hàm lượng nhập khẩu (%)
Ấn Độ			
Lò cao (1985-86)	18,0	5,5	76,6
Lò than cốc		20,6	
Nhà máy thiêu kết	8,0	0,5	27,9
Lò điện	NA	3,6	NA
Lò ô xy	3,7	1,4	72,5
Các nhà máy cán thép	10,0	44,0	18,0
Các nhà máy đúc thép liên tục	9,0	21,0	30,0

- Thế hệ tiếp theo của các qui trình luyện thép.
- Chế biến thép mềm.
- Công nghệ đúc liên tục- cán trực tiếp.
- Các máy đúc liên tục đặc biệt.
- Hệ thống nấu thép kín.
- Luyện thép bằng cách khử khi nóng chảy.
- Làm thép tấm hai pha.

Một mặt khác của phần Tổ chức công nghệ là khái niệm quản lý toàn bộ chất lượng có sự hỗ trợ tích cực của tự động hoá và tin học. Tổng số máy tính sử dụng trong công nghiệp thép ở Nhật Bản tăng từ 594 lên 1980 máy trong giai đoạn 1976-1986, trong khi ở Ấn Độ chỉ có 22 chiếc (xem bảng 8.16). Cũng như vậy, nếu như công nghiệp thép của Nhật Bản có 1507 rôbot năm 1986, thì Ấn Độ và Thái Lan không sử dụng rôbot nào (bảng 8.15). Nói cách khác, Nhật Bản là nước phát triển nhanh công nghiệp thép theo hướng (i) Cải tiến công nghệ; (ii) Giảm suy thoái và (iii) Sử dụng các công nghệ mới mà chưa nước nào thử áp dụng. Những nỗ lực cải tiến này được Bộ Công nghiệp và thương mại quốc tế (MITI) phối hợp chặt chẽ với Liên đoàn sắt-thép Nhật Bản (JISF) cùng tích cực tiến hành.

Việc đánh giá chất lượng các đặc trưng của công nghiệp thép Ấn Độ và Nhật Bản giúp ta hiểu được bản chất sự khác biệt giữa các thành phần của công nghệ mỗi nước. Cách phân tích phân lập này còn giúp phát hiện ra những lĩnh vực cần tăng cường.

BUỐC 3: HÀM LƯỢNG CÔNG NGHỆ GIA TĂNG Ở CẤP NGÀNH CÔNG NGHIỆP

Hàm lượng công nghệ gia tăng (TCA) của từng công ty trong ngành công nghiệp thép được trình bày ở tập 2 bộ sách này. Các giá trị TCA của từng công ty thuộc ngành công nghiệp có thể gộp lại, cho ta giá trị TCA tổng của toàn ngành. Bước này có thể thực hiện sau khi đã thu thập được nhiều dữ liệu ở cấp công ty, rồi làm phép tính gộp để có các giá trị TCA tổng của toàn ngành.

BUỐC 4: HÀM LƯỢNG NHẬP KHẨU ĐẦU VÀO

Các chỉ số hàm lượng nhập khẩu đầu vào giúp ta biết được mức độ phụ thuộc của một ngành công nghiệp vào nước ngoài theo phương pháp phân lập. Phần này trình bày một số đánh giá có tính chất minh họa trên cơ sở các số liệu của ngành công nghiệp thép của Ấn Độ, Nhật Bản, Hàn Quốc và Thái Lan. Bảng 8.21 cho biết hàm lượng nhập khẩu công nghệ của công nghiệp thép Ấn Độ và hàm lượng này được hiểu là giá trị hàng nhập khẩu so với tổng giá trị sử dụng (số lượng nhập khẩu cộng số lượng sản xuất nội địa). Đối với lò cao và lò thổi ô xi, mức độ phụ thuộc của nhập khẩu khá cao, còn đối với các xưởng cán thép thì mức độ này thấp hơn. Xét về yếu tố tài nguyên (than cốc và quặng sắt) thì Nhật Bản và Hàn Quốc có mức độ phụ thuộc nhập khẩu cao, còn Ấn Độ và Thái Lan có mức nhập khẩu thấp (Bảng 8.22). Hàm lượng nhập khẩu phần Con người được mô tả ở bảng 8.23 cho thấy mức phụ thuộc của Nhật Bản thấp hơn so với Ấn Độ. Còn phần Thông tin không thể ước tính được hàm lượng nhập khẩu vì sử dụng phương pháp đo lường thay thế. Tỷ lệ nhập khẩu so với xuất khẩu, phần Thông tin có thể là chỉ số rất có ích. Ấn Độ và

Thái Lan là hai nước chủ yếu nhập khẩu phần Thông tin cho công nghiệp thép của mình, trong khi Nhật Bản xuất khẩu là chính (Bảng 8.24). Số đo thay thế về hàm lượng nhập khẩu phần Tổ chức là số lượng các liên doanh trong nước với sự trợ giúp của nước ngoài. Và vì vậy, không thể có dữ liệu chính xác về yếu tố này. Việc đánh giá hàm lượng nhập khẩu đầu vào của công nghiệp thép Ấn Độ, Nhật Bản, Hàn Quốc và Thái Lan cho thấy Ấn Độ nhập khẩu phần Kỹ thuật và phần Thông tin nhưng xuất khẩu phần Tự nhiên trong khi đó Nhật Bản nhập khẩu phần Tự nhiên nhưng xuất khẩu các phần Kỹ thuật, Con người, Thông tin và Tổ chức.

BƯỚC 5: HÀM LƯỢNG XUẤT KHẨU ĐẦU RA

Hàm lượng xuất khẩu là thước đo đánh giá mức độ cạnh tranh của sản phẩm hoặc hàng hóa trên cơ sở tỷ lệ giữa xuất khẩu và sản xuất. Như đã trình bày ở các phần trước chi phí sản xuất của công nghiệp thép ở Ấn Độ cao và do đó phải tăng giá xuất khẩu, trong khi mấy năm qua Hàn Quốc đã hạ được giá thép và tăng thêm tính cạnh tranh cho các sản phẩm của mình trên thị trường. Nhật Bản thì lại tập trung vào các sản phẩm có hàm lượng công nghệ gia tăng cao và chuyên môn hoá vào một số khâu sản xuất nhất định. Xu hướng xuất khẩu thép thể hiện trên hình 8.4 dựa theo số liệu của các nước được trình bày ở bảng 8.25. Hàm lượng xuất khẩu bán thành phẩm của ngành công nghiệp thép ở Ấn Độ, Nhật Bản, Hàn Quốc và Thái Lan nêu trong bảng 8.26. Hình 8.5 cho thấy hàm lượng xuất khẩu của Hàn Quốc và Thái Lan cao, trong khi của Ấn Độ rất thấp. Hàm lượng xuất khẩu của Thái Lan thì phải xem xét cẩn thận vì được rút ra trên cơ sở ước tính tỷ lệ xuất khẩu so với sản xuất.

Bảng 8.22. Hàm lượng nhập khẩu đầu vào của công nghiệp thép

Thông số	Hàm lượng nhập khẩu (%)			
	Ấn Độ	Nhật Bản	Hàn Quốc	Thái Lan
Phần tự nhiên				
Than cốc	19,4	98,7	95,2	0,0
Quặng sắt	0,0	99,5	98,2	0,0

Bảng 8.23. Hàm lượng nhập khẩu phân Con người của công nghiệp thép

Nước (năm)	Loại	Lao động trong nước	Lao động nước ngoài	Hàm lượng nhập khẩu phân Con người (%)
Ấn Độ (1987)	Kỹ thuật viên	100.000	250	0,2
	Kỹ sư	24.000		
Nhật Bản (1986)	Kỹ thuật viên	345.304	0	0,0
	Công nhân			0,0
	kỹ thuật	15.827	0	0,0
	Quản lý	23.663	0	

Bảng 8.24. Xuất - nhập khẩu phân Thông tin của công nghiệp thép

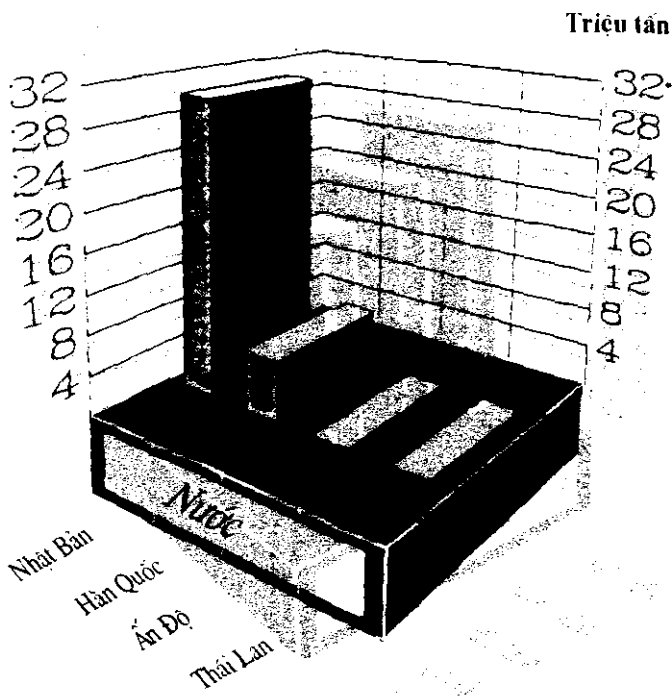
Nước	Chi phí nhập khẩu phân Thông tin (triệu USD)	Thu từ xuất khẩu phân Thông tin (triệu USD)	Tỷ lệ thu xuất khẩu so với chi nhập khẩu (%)
Ấn Độ			
1985	1,20	0	0,0
1986	5,41	0	0,0
Nhật Bản			
1985	19,70	110	558
1986	40,10	127	317
Thái Lan			
1984	0,60	0	0,0
1985	0,76	0	0,0
1986	0,31	0	0,0

Bảng 8.25. Lượng thép xuất khẩu của một số nước

Nước	Khối lượng tính bằng triệu tấn				
	1983	1984	1985	1986	1987
Ôxtrâylia	2,71	3,20	3,20	2,79	NA
Bỉ	11,25	12,58	12,63	11,32	NA
Pháp	7,81	9,13	9,44	9,03	NA
Đức	15,81	18,37	20,63	18,04	NA
Ấn Độ	NA	NA	0,02	0,03	0,05
Nhật Bản	32,01	32,84	33,34	30,32	25,69
Hàn Quốc	NA	NA	5,60	5,80	5,90
Thái Lan	NA	NA	0,07	0,15	0,19
Anh	4,11	4,16	4,92	5,32	NA
Mỹ	1,28	1,10	0,91	0,90	NA

Tỷ lệ này phải đi kèm với số lượng xuất khẩu thực tế (Thái Lan xuất khẩu 0,19 triệu tấn thép trong khi Nhật Bản xuất khẩu 25,7 triệu tấn). Việc phân tích chi tiết hàm lượng xuất khẩu bán thành phẩm được trình bày ở phụ lục 4.1, 4.2, 4.3 và 4.4 đối với các nước Ấn Độ, Nhật Bản, Hàn Quốc và Thái Lan. Chi tiết về hàm lượng xuất khẩu phần Bán thành phẩm của Nhật Bản có thể phân tích được theo bảng phụ lục 4.2. Phụ lục này cho thấy Nhật Bản có hàm lượng xuất khẩu cao với một số sản phẩm nhất định như thép lá, thép tấm, đường ray, thép lá cán nguội và thép không gỉ, nhưng hàm lượng này lại thấp đối với một số sản phẩm khác như xà, thép thanh và các thép tấm dày. Hàn Quốc tập trung vào các sản phẩm phổ thông và không xuất khẩu thép đặc biệt. Thái Lan có tính cạnh tranh về hàm lượng xuất khẩu đối với thép ống. Thái Lan cũng đang triển khai xuất khẩu thép đặc biệt như thép lò xo và thép vòng bi.

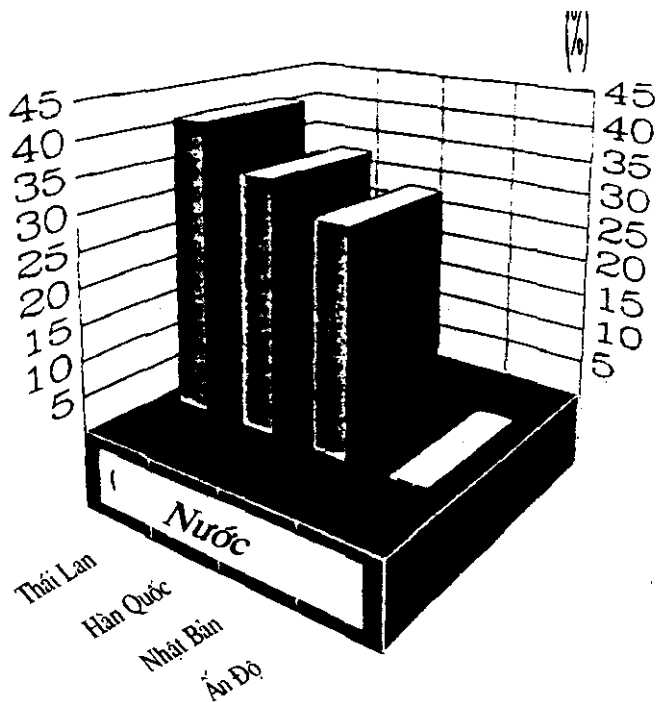
Hàm lượng xuất khẩu phần Kỹ thuật của các nước không tính được vì không có sẵn số liệu. Phương pháp đo lường thay thế ở đây là dùng số liệu của các nhà máy thép. Bảng 8.27 cho thấy hàm lượng xuất khẩu của các nhà máy thép ở Nhật Bản là khá cao trong khi ở Ấn Độ và Thái Lan lại thấp hơn. Bảng 8.24 cho biết việc xuất khẩu phần Thông tin của công nghệ thép Ấn Độ và Thái Lan không xuất khẩu Thông tin trong khi Nhật Bản xuất khẩu khá nhiều (bảng 8.25). Về phần Tổ chức, lại một lần nữa không xác định được hàm lượng nhập khẩu. Số đo thay thế hàm lượng xuất khẩu là giá trị đầu ra của các nhà máy liên doanh hoạt động ở nước ngoài. Bảng 8.28 cho biết số lượng các liên doanh ở nước ngoài của Nhật Bản trong khi Thái Lan không có liên doanh nào.



Hình 8.4. Khối lượng xuất khẩu của công nghiệp thép.

Biểu đồ 3D thể hiện khối lượng xuất khẩu của công nghiệp thép từ năm 2010 đến năm 2015.

Đơn vị: Triệu tấn



Hình 8.5. Hàm lượng xuất khẩu của công nghiệp thép ở một số nước.

Bảng 8.26. Hàm lượng xuất khẩu của công nghiệp thép ở một số nước *.

Nước (năm)	Khối lượng xuất khẩu (triệu tấn)	Giá trị xuất khẩu (triệu USD)	Hàm lượng xuất khẩu (%)
Ấn Độ (1987-88)	0,05	20	0,37
Nhật Bản (1987)	25,69	14,676	26,07
Hàn Quốc (1987)	5,90	2,123	35,10
Thái Lan (1988)	0,19	NA	41,30

*Hàm lượng xuất khẩu là tỷ lệ phần trăm giữa xuất khẩu và sản xuất

Bảng 8.27. Xuất khẩu phần Công nghệ của công nghiệp thép.

Nước	Số lượng các nhà máy xuất khẩu thép	Giá trị thép xuất khẩu (triệu USD)
Ấn Độ		
1985	0	0
1986	0	0
1987	0	0
Nhật Bản		
1985	72	1.148
1986	49	633
Thái Lan		
1984	0	0,04
1985	0	0,14
1986	0	0,45

Việc phân tích hàm lượng xuất khẩu đầu ra của công nghiệp thép cho thấy các sản phẩm của Nhật Bản và Hàn Quốc có tính cạnh tranh cao. Tuy nhiên, những tính toán đưa ra ở đây có thể được điều chỉnh lại sau khi có các khảo sát cụ thể ở từng nước.

BUỐC 6: ĐÁNH GIÁ GIAI ĐOẠN TRIỂN KHAI CÔNG NGHỆ CỦA NGÀNH CÔNG NGHIỆP

Việc phân tích cùng một lúc hàm lượng nhập khẩu đầu vào và hàm lượng xuất khẩu đầu ra của công nghiệp thép cho ta một chỉ số khá chính xác để đánh giá giai đoạn phát triển của công nghiệp thép Ấn Độ, Nhật Bản, Hàn Quốc và Thái Lan. Sự phân tích này được trình bày ở bảng 8.29. Qua đây thấy rằng Ấn Độ cần phát triển trình độ của ngành công nghiệp để xuất khẩu phần Kỹ thuật và Thông tin, và đây có thể là một quá trình khó khăn nếu nước này không nâng cao tính cạnh tranh cho các sản phẩm của mình bằng cách nâng cấp và hiện đại hóa các thiết bị sản xuất. Việc phân tích kết hợp các hàm lượng xuất nhập khẩu còn giúp ta phát hiện ra những lĩnh vực yếu kém cần triển khai công nghệ

BUỐC 7: ĐÁNH GIÁ ĐỊNH TÍNH TÍNH ĐỔI MỚI

Việc đánh giá định tính tính đổi mới có thể được tiến hành thông qua việc xem xét những đổi mới sản phẩm, qui trình công nghệ và ứng dụng trong ngành công nghiệp thép ở một nước. Trước hết, những đổi mới trong công nghiệp thép được chia thành các loại như sản phẩm, quá trình công nghệ và ứng dụng. Sau đó, người ta lập ra một ma trận những đổi mới đó ứng với các pha của vòng đời công nghệ. Ma trận đó chính là chỉ số cho biết mức độ

Bảng 8.28: Xuất khẩu phần Tổ chức của công nghiệp thép

Nước	Số liên doanh với nước ngoài	Giá trị các liên doanh ở nước ngoài (triệu USD)
Ấn Độ	15	NA
Nhật Bản	100	4.397
Hàn Quốc	NA	NA
Thái Lan	0	0

Bảng 8.29: Các giai đoạn triển khai công nghệ của công nghiệp thép trên cơ sở các đặc điểm xuất - nhập khẩu.

Các thành phần của công nghệ/dầu vào/dầu ra	Đặc điểm nổi bật			
	Ấn Độ	Nhật Bản	Hàn Quốc	Thái Lan
Phần Bán thành phẩm	Nhập khẩu	Xuất khẩu	Xuất khẩu	Xuất/nhập khẩu
Phần Tự nhiên	Xuất khẩu	Nhập khẩu	Nhập khẩu	NA
Phần Kỹ thuật	Nhập khẩu	Xuất khẩu	Nhập khẩu	Nhập khẩu
Phần Con người	Nhập khẩu	Xuất khẩu	Nhập khẩu	NA
Phần Thông tin	Nhập khẩu	Xuất khẩu	Xuất khẩu	Nhập khẩu
Phần Tổ chức	Xuất khẩu	Xuất khẩu	Xuất khẩu	Nhập khẩu

Bảng 8.30. Đổi mới trong công nghiệp thép Ấn Độ.

Loại hình đổi mới	Loại sản phẩm	Các pha của vòng đời công nghệ		
		Pha mở đầu	Pha phát triển	Pha chín muồi
Sản phẩm	Các sản phẩm thép		- Thép hợp kim - Thép Silic - Silic có thép - Thép lá có độ bền cao - Thép lá không gỉ - Thép ống có độ bền cao - Thép có lượng các bon cao - Thép công cụ - Thép mạ thiếc - Thép thanh cán nguội - Thép thanh cán nóng	- Thép thanh mềm - Các sản phẩm hình ống - Thép thổi - Thép thanh nhỏ - Thép công trình
Quy trình	Làm than cốc Lò cao Lò oxy Cán thép Lò hồ quang điện		Các thùng BOF Hệ thống kiểm tra thép cán nóng bằng thyristor Máy cán thép	Lò than cốc Vò lò cao Lò hồ quang
Ứng dụng				

đổi mới của ngành công nghiệp đó. Bảng 8.30 và 8.31 là ma trận mô tả một số đổi mới trong công nghiệp thép ở Ấn Độ và Nhật Bản. Qua các bảng này có thể thấy rằng hầu hết các sản phẩm của Ấn Độ đều ở các pha phát triển và chín muồi và chỉ có số ít sản phẩm ở pha mở đầu. Đồng thời cũng có rất ít đổi mới trong quá trình và ứng dụng công nghệ. Sản phẩm ở pha mở là những sản phẩm của tương lai. Số lượng sản phẩm của Ấn Độ ở pha này rất hạn chế.

Đối với Nhật Bản, bảng 8.31 cho thấy có một số lớn sản phẩm, quá trình, và ứng dụng công nghệ mới. Hầu hết những đổi mới đều ở pha mở đầu, cho thấy dường như trong tương lai công nghiệp thép của Nhật Bản sẽ dẫn đầu.

Việc khảo sát những biến đổi công nghệ trong công nghiệp thép Nhật Bản và Ấn Độ đối với các sản phẩm, quá trình và ứng dụng công nghệ còn cho ta biết mức độ đổi mới của công nghiệp thép ở những nước này. Dưới đây sẽ là một số ví dụ minh họa về sự thay đổi công nghệ của các nước đã nêu.

Sản xuất thép đặc biệt là một ví dụ về việc đổi mới sản phẩm. Nhật Bản là nước chuyên sản xuất các loại thép đặc biệt, thép cán nóng, thép mạ. Bảng 8.32 và hình 8.6 cho biết số lượng thép đặc biệt được sản xuất ở một số nước. Việc phân tích cho thấy Nhật Bản tập trung sản xuất thép kết cấu, thép không gỉ, thép hợp kim và thép chịu lực cao. Tỷ lệ sản xuất thép đặc biệt so với tổng sản lượng thép ở Nhật Bản ngày càng tăng qua mỗi năm. Công nghiệp thép ở Nhật Bản đã cho ra đời một số lượng lớn thép mạ để sử dụng vào những mục đích đặc biệt. Bảng 8.33, cho biết các loại thép mạ được sản xuất ở Nhật Bản.

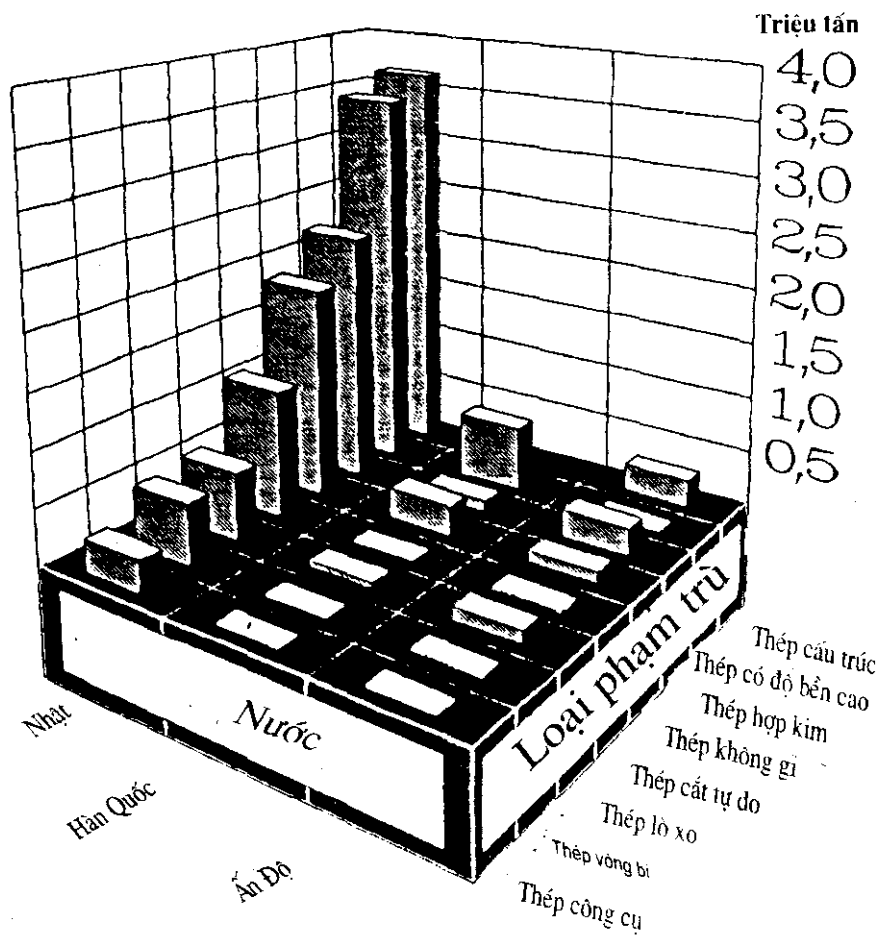
Bảng 8.31: Đổi mới trong công nghệ thép Nhật Bản

Loại hình đổi mới	Loại sản phẩm	Các pha của vòng đời công nghệ		
		Pha mở đầu	Pha phát triển	Pha chín muồi
Sản phẩm	Thép đặc biệt	- Thép chống ăn mòn - Thép mạ điện bằng tia laze - Ống dẫn khí cao cấp - Thép lá mạ điện - Thép nóng chảy chân không có độ chống phóng xạ cao	- Thép tấm nặng - Thép vòng bi - Thép chịu lực cao - Thép tấm cán nóng - Thép công cụ - Thép lò xo	- Thép dài - Ống thép - Thép công trình
Quy trình	Các sản phẩm thép đặc biệt	- Thép mái không gỉ 2 lớp thông khí		
	Làm than cốc Thêu kết Lò cao Lò oxy Lò hồ quang	- Sản xuất cốc hình - Thiết bị làm nguội than bùn - Hệ thống điều khiển nhân tạo - Thu hồi khí đốt cho BOF - Điều khiển BOF - Hệ thống châm lửa mới - Thiết bị nung nhiệt phế liệu bằng nhiệt thải - Hệ thống lọc kim loại bằng gốm xốp.	- Thiết bị quạt khô than cốc - Thiết bị đốt hiệu quả cao - Thiết bị lọc hạng 2	

Bảng 8.32. Sản xuất thép đặc biệt ở một số nước

Đơn vị: Tấn

Thông số	Ấn Độ (1987-88)	Nhật Bản (1987)	Hàn Quốc (1986)	Thái Lan (1986)
Thép công cụ	8.264	292.930	15.123	
Thép cấu trúc	245.256	3.508.561	0	
Thép hợp kim	243.214	2.415.068	97.346	
Thép lò xo	109.044	610.798	54.096	
Thép vòng bi	11.232	580.318	2.167	*
Thép không gỉ	99.699	2.369.644	259.312	
Thép có độ bền cao	670	3.234.913	590.812	
Thép cắt tự do	15.918	1.251.077	4.208	
Thép chống nhiệt	0	80.266	0	
Thép có lượng magie cao	0	55.620	0	
Dây đàn pianô	0	417.648	0	
Tổng cộng	734.000	14.870.839	1.023.064	* Số lượng không đáng kể



Hình 8.6. Sản xuất thép đặc biệt ở một số nước năm 1986.

Bảng 8.33. Các loại thép lá mạ sản xuất tại Nhật Bản (1986).

Kiểu mạ	Loại tấm thép
Mạ kẽm	Thép lá mạ kẽm nóng
	Thép lá hợp kim sắt-kẽm mạ nóng
	Thép lá hợp kim nhôm-kẽm mạ nóng
	Thép lá mạ kẽm bằng điện
	Thép lá mạ hợp kim kẽm bằng điện
Mạ nhôm nhúng nóng	Thép lá mạ nhôm nhúng nóng
Tráng đồng bằng điện	Thép lá tráng
Tráng thiếc	Thép lá mạ đồng bằng điện
Mạ crôm bằng điện	Thép lá tráng thiếc
Mạ hữu cơ	Thép lá mạ crôm bằng điện
	Thép lá mạ kẽm nhúng nóng được tráng trước
	Thép lá phủ PVC
	Các tấm trang trí
	Thép lá mạ hàn được
	Thép lá thép không gỉ sơn trước.

Công nghiệp thép của Nhật Bản còn thay đổi nhiều quá trình công nghệ nhằm giảm chi phí sản xuất và tăng sản lượng thép.

Dưới đây là một số những khác biệt rõ nét giữa công nghiệp thép Ấn Độ và Nhật Bản xét về quá trình công nghệ.

- Tỷ lệ than cốc trong các lò cao ở Ấn Độ, cao hơn so với giá trị trung bình của Nhật Bản từ 80-90% (xem bảng 8.10)

- Trong số 28 lò cao đang hoạt động ở Ấn Độ thì 24 lò có công suất dưới 2000 m³. Trong khi đó ở Nhật Bản có 12 lò công suất từ 4000 m³ trở lên còn ở Ấn Độ không có lò nào đạt công suất như thế. Bảng 8.34 cho thấy Nhật Bản có một lò có công suất 10.000 m³ đang hoạt động.

- Bảng 8.35 cho biết qui mô của các lò thổi ô xi ở Ấn Độ, trong số 15 nhà máy có lò ô xi đang hoạt động, thì 5 nhà máy có công suất dưới 40 tấn, trong khi ở Nhật Bản tất cả các nhà máy đều có công suất từ 100 tấn trở lên. Ấn Độ không có nhà máy nào có công suất trên 200 tấn, trong khi Nhật Bản có đến 8 nhà máy công suất trên 300 tấn.

Nhật Bản đã đưa vào áp dụng nhiều quá trình công nghệ mới trong công nghiệp thép mà chưa nước nào trên thế giới có được. Ví dụ như:

- Hệ thống phát điện bằng nhiệt năng thu hồi từ quá trình thiêu kết quặng.

- Hệ thống thu hồi kín khí cho lò thổi ô xi.

- Hệ thống trí tuệ nhân tạo và lô gích dùng để vận hành các lò luyện.

Bảng 8.34: Quy mô các lò cao đang hoạt động ở Ấn Độ và Nhật Bản.

Khối lượng bên trong (m ³)	Số lò cao đang hoạt động (1984)	
	Ấn Độ	Nhật Bản
Đến năm 1999	24	9
2000 - 4000	4	17
4000 trở lên	-	12

Bảng 8.35: Quy mô các lò ôxy (BOF) đang hoạt động ở Ấn Độ và Nhật Bản

Công suất (khối lượng)	Số lò cao BOF hoạt động (1984)	
	Ấn Độ	Nhật Bản
0 - 49	5	-
50 - 99	5	-
100 - 199	5	14
200 - 299	-	
300 trở lên	-	8

- Nhà máy chế tạo than cốc đầu tiên trên thế giới.
- Quá trình kết nối trực tiếp được đưa vào trong gia công thép, đúc liên tục và cán nóng.
- Máy cán thép thanh nóng (6 dòng) có bộ phận kiểm tra chớp và hình dạng tối ưu.
- Quá trình lọc thép nấu chảy có sử dụng gốm xốp.
- Công nghệ cán kép dùng để gia công thép thanh.
- Quá trình đúc liên tục hai dòng dùng cho các nhà máy thép cỡ nhỏ.
- Truyền cáp quang dùng cho hệ thống điều khiển máy cán.
- Máy dò lỗi kỹ thuật để hoàn thiện điều khiển các nhà máy thép.

So với các nước trên thế giới, công nghiệp thép của Nhật Bản vượt xa hơn nhiều. Những đổi mới qui trình công nghệ giúp Nhật Bản nâng cao trình độ thiết bị sản xuất cũng như sản phẩm. Những đổi mới này thuộc hàng ưu tiên thứ hai và giúp Nhật duy trì được trình độ phát triển so với các nước khác trên thế giới.

Để minh họa cho một loại thiết bị mới trong công nghiệp thép Nhật Bản, bảng 8.36 trình bày các thiết bị soát lỗi kỹ thuật mà công ty thép Nippon Steel của Nhật Bản đã sử dụng. Một ví dụ khác minh họa cho sự phát triển công nghệ cán thép ở Nhật Bản được trình bày ở bảng 8.37. Ngoài những biến đổi về sản phẩm và qui trình công nghệ, còn có những biến đổi về ứng dụng công nghệ trong công nghiệp thép. Dưới đây là một số ví dụ về đổi mới ứng dụng công nghệ trong công nghiệp thép ở Nhật Bản.

- Các hệ thống phun plasma áp suất thấp.
- Chế tạo các kết cấu thép chống động đất.
- Các ống dẫn khí trong đất liền và ngoài khơi cấp cao.
- Sử dụng người máy có các chức năng tinh vi để tự động hoá quá trình luyện thép.
- Mái thép màng đôi không gỉ có khả năng thông khí cho nhà xưởng.
- Sản xuất giấy niêm bằng cát hạt đơn.
- Sản xuất các linh kiện điện tử bằng gốm.
- Sản xuất nam châm từ đất hiếm.
- Sản xuất gốm nhiệt độ cao (loại gốm cao cấp).
- Hệ thống hồ quang phủ i-ôn chống bong lớp mạ ở các công cụ cắt.
- Sản xuất hydro nguyên chất (độ tinh khiết 99,999%) từ khí lò cốc.
- Sản xuất các sợi cacbon từ hắc ín.
- Gia công, cán thép có độ chính xác cao và cực mỏng để sử dụng trong các công nghệ điện tử.
- Dây nối có độ chịu lực cao để nối gốm và thép.

Cách đánh giá vừa nêu trên cho ta biết một phần trình độ của ngành công nghiệp thép xét ở phương diện những đổi mới chất lượng cũng như thấy được hướng phát triển tương lai của ngành công nghiệp này.

Bảng 8.36: Các loại hình và chức năng của thiết bị chẩn đoán kỹ thuật sử dụng ở nhà máy thép Nippon

	Loại thiết bị	Tên thiết bị	Các chức năng chính
Thiết bị kiểm tra kỹ thuật	Thiết bị kiểm tra (sách tay)	- Thiết bị kiểm tra máy - Thiết bị kiểm tra dầu - Thiết bị kiểm tra động cơ - Thiết bị kiểm tra độ rạn - Thiết bị kiểm tra độ cách nhiệt - Thiết bị kiểm tra áp suất	- Kiểm soát khuynh hướng thoái hoá của máy - Phát hiện sớm sự không bình thường của máy - Dự liệu dự toán thời gian sử dụng máy - Xử lý trục trặc máy - Kiểm tra
	Động cơ máy (cố định)	- Động cơ máy quay - Động cơ máy điện - Động cơ hệ thống thủy lực - Động cơ hệ thống bôi trơn	- Tìm nguồn gốc các thông số - Dự báo và kiểm soát các hiện tượng không bình thường - Xử lý trục trặc máy - Tự động ngắt
Thiết bị chẩn đoán kỹ thuật chính xác	Thiết bị phân tích máy (di động)	- Phân tích máy quay - Phân tích độ cách nhiệt - Máy dò lỗi EM - Máy phân tích lỗi vận hành - Máy phân tích vết rạn AE	- Chẩn đoán tại chỗ + Có hiện tượng không bình thường, hiện tượng thuộc loại nào + Vị trí và mức độ không bình thường
Thiết bị phân tích và lưu trữ để kiểm tra và chẩn đoán kỹ thuật chính xác	Thiết bị phân tích máy (di động)	- Máy ghi lại đặc điểm cơ - Máy ghi lại đặc điểm điện - Máy phân tích chức năng chuyển giao	Đo lường và ghi lại các thông số chẩn đoán
	Thiết bị phân tích đặc điểm máy	- Thiết bị phân tích đặc điểm máy - Thiết bị đo thời gian thực tế - Thiết bị phân tích sự trở kháng	Phân tích các thông số chẩn đoán
	Máy dò dùng bộ cảm biến	- Máy dò quang sáng - Máy dò độ dao động - Máy dò áp suất	Kiểm tra các thông số chẩn đoán

Bảng 8.37: Cải tiến công cụ cán thép ở Nhật Bản.

Phép đo	Sản phẩm	Công cụ
Độ dày	- Đường ống, ống thép	- Đồng hồ đo độ dày bằng tia X
Độ rộng	- Thép tấm, thép cuộn, thép lá	- Đồng hồ đo độ dày bằng siêu âm - Đồng hồ đo độ rộng quang học
Hình dạng mặt cắt	- Thép cuộn - Dây thép	- Đồng hồ đo mặt cắt bằng tia X - Đồng hồ đo mặt cắt quang học
Độ phẳng	- Thép tấm, thép cuộn, thép lá	- Phương pháp quét tia laze, phương pháp ITV và sử dụng nguồn sáng hình ống thẳng. Phương pháp điện từ
Nhiệt độ	- Tất cả các sản phẩm	- Nhiệt kế bức xạ, TERM (đo nhiệt độ bằng phương pháp)
Trọng lượng lớp mạ	- Thép cuộn và thép lá	- Máy đo lớp mạ bằng huỳnh quang tia X - Kính quang phổ đo nguồn sáng quang học
Mức độ hợp kim	- Thép cuộn và thép lá mạ	- Phương pháp phản chiếu chùm tia laze - Phương pháp thử bằng siêu âm điện từ
Khuyết tật bên trong	- Thép phiến - Thép tấm, thép cuộn, thép lá	- Phương pháp thử bằng siêu âm - Phương pháp thử bằng độ dò từ thông - Phương pháp thử bằng siêu âm
Khuyết tật bề mặt	- Đường ống, ống - Thép phiến, thép thanh - Thép cuộn, thép lá - Đường ống, ống	- Phương pháp thử bằng quét tia laze; phương pháp thử dòng Eddy; phương pháp nhiệt cảm ứng - Phương pháp thử bằng độ dò từ; phương pháp thử dòng Eddy; phương pháp phát hiện quang học (kể cả quét tia laze). - Phương pháp thử bằng độ dò từ thông - Phương pháp thử dòng Eddy.

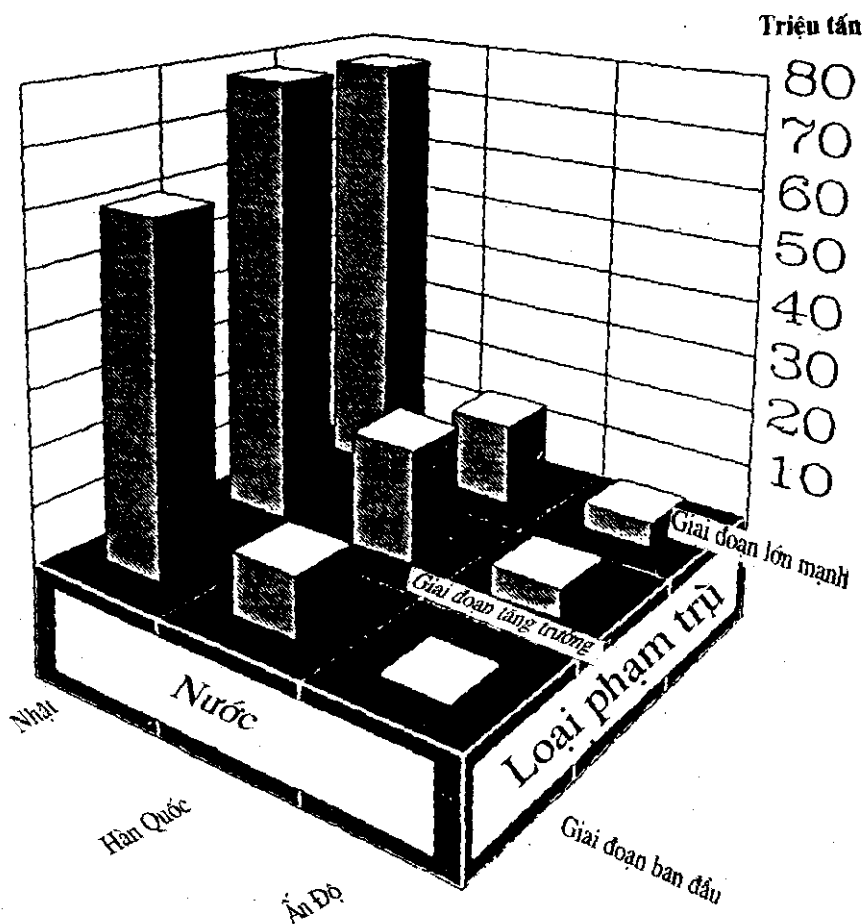
BƯỚC 8: ĐÁNH GIÁ ĐỊNH LƯỢNG TÍNH ĐỔI MỚI

Để đánh giá định lượng sự đổi mới của công nghiệp thép, người ta phân loại sản phẩm thép ở Ấn Độ, Nhật Bản và Hàn Quốc ra thành các pha thích hợp của vòng đời công nghệ của các nước đó. Kết quả phân tích cho thấy việc đánh giá định lượng tính đổi mới chủ yếu ở dạng bán thành phẩm và được mô tả ở hình 8.7 cũng như ở các phụ lục 4.5, 4.6 và 4.7 tương ứng. Sản lượng tính trên đầu người ở mỗi pha có thể được xem như chỉ số thể hiện tính đổi mới. Nước nào có mức độ đổi mới cao, nước đó sẽ có số lượng sản phẩm đầu ra ở pha mở đầu nhiều hơn. Chỉ số đổi mới sản phẩm trong công nghiệp thép tính trên sản lượng đầu người ở Ấn Độ, Nhật Bản và Hàn Quốc là 0,2, 504 và 257. Đây cũng là một chỉ số cho thấy trình độ công nghiệp thép của mỗi nước.

BƯỚC 9: LẬP BÁO CÁO TỔNG THỂ TRÌNH ĐỘ CÔNG NGHIỆP THÉP

Trình độ công nghiệp thép nói chung được đánh giá bằng cách kết hợp các thông số thu được từ những bước phân tích trên.

Tuy nhiên, do dữ liệu của quá trình phân tích trên không phải lấy từ nguồn chính thức nên việc sử dụng các kết quả phân tích phải hết sức thận trọng. Ngoài ra, cũng cần chú ý rằng mục đích trình bày ở đây là để minh họa cho các bước của phương pháp luận đánh giá mới chứ không phải là đưa ra chỉ số chính xác thể hiện trình độ phát triển. Bảng 8.38 minh họa cách đánh giá trình độ công nghệ. Cách đánh giá này chỉ có thể được tiến hành sau khi đã khảo sát kỹ lưỡng ngành công nghiệp mỗi nước. Bảng 8.38 chỉ là một số giá trị có tính chất chỉ dẫn để minh họa cho phương pháp luận.



Hình 8.7. Sự đổi mới của công nghiệp thép theo các giai đoạn của vòng đời công nghệ.

Bảng 8.38: Đánh giá tổng thể trình độ công nghệ

Các phương diện đánh giá	Điểm số tối đa	Ấn Độ	Nhật Bản	Hàn Quốc	Thái Lan
Thực trạng chung:					
khối lượng đầu ra	10	1,2	9,8	1,4	0,10
Nỗ lực NC&TK	10	0,10	9,5	K2	0,00
Hàm lượng công nghệ gia tăng	20	13	J3	K3	T3
Hàm lượng nhập khẩu	10	14	J4	K4	T4
Phần Tài nguyên	1				
Bán thành phẩm	1				
Phần Kỹ thuật	2				
Phần Con người	1				
Phần Thông tin	3				
Phần Tổ chức	1				
Hàm lượng xuất khẩu	10	15	J5	K5	T5
Phần Tài nguyên	1				
Bán thành phẩm	1	0,0	1,0	0,25	0,04
Phần Kỹ thuật	3	0,0	3,0		0,0
Phần Con người	1				
Phần Thông tin	2	0,0	1,9		0,0
Phần Tổ chức	2				
Hệ số đổi mới	40	I6	J6	K6	T6
Sản phẩm	20				
Quy trình	10				
Ứng dụng	10				
Tổng cộng	100	I	J	K	T

Trong đánh giá tổng thể, các đổi mới và hàm lượng công nghệ gia tăng được coi trọng hơn vì chúng tác động tới tất cả các khía cạnh khác của trình độ công nghệ. Ở bảng 8.38 ta thấy có một số khía cạnh chiếm điểm ưu thế hơn nhằm minh họa cho phương pháp đánh giá này. Ví dụ, Nhật Bản sản xuất được 98 triệu tấn thép và do đó được 9,8 điểm trong khi Ấn Độ sản xuất được 12 triệu tấn nên chỉ được 1,2 điểm. Điểm số tối đa phản ánh sức nặng của mỗi yếu tố. Các điểm số được đưa ra đều là dựa trên giá trị lớn nhất của các nước và những điểm số này lại bị hạ thấp trên cơ sở thang điểm tối đa.

Các kết quả phân tích theo 9 bước nêu trên có thể được gộp lại, cho ta biết trình độ tổng thể của một nền công nghệ ở một nước (xem những ví dụ minh họa ở Bảng 8.38). Cũng cần nhấn mạnh rằng mỗi bước phân tích vừa tiến hành ở trên có giá trị đúng đắn riêng của nó và khó có thể nói chính xác nên lấy giá trị nào hơn để có số đo tổng hợp. Hơn nữa, việc xác định các trọng số để áp dụng cho bất cứ một loại đánh giá tổng hợp nào chính là một quá trình cơ học chỉ dựa vào kinh nghiệm thông thường mà thôi. Như vậy, kết quả đánh giá chắc chắn sẽ mang tính chủ quan nhiều hơn. Bảng 8.38 đưa ra toàn bộ những kết quả phân tích đã thu được từ các bước trên trong một ma trận nhiều mục tiêu và mang tính so sánh. Các chỉ số bộ phận mà ta thu được nay có thể được gộp vào theo phương thức tính điểm để có điểm số cho nền công nghệ thép mỗi nước. Mặc dù các cách tính điểm khác nhau có thể cho kết quả khác nhau nhưng kết quả cuối cùng theo phương thức tính điểm sẽ không có khác biệt gì đáng kể. Hơn nữa, phương pháp trình bày trong chương này có thể áp dụng được, bất kể cơ chế được sử dụng để cân đo thế nào.

trọng số

NHỮNG DIỄN ĐÀI VỀ CÁC CHÍNH SÁCH VÀ KẾT LUẬN TỪ KẾT QUẢ ĐÁNH GIÁ TRÌNH ĐỘ CÔNG NGHIỆP THÉP

Việc xác định trình độ công nghệ thông qua 4 thành phần công nghệ và xem xét những nguyên nhân khiến công nghệ thép của Nhật Bản có trình độ công nghệ cao hơn giúp ta đưa ra được những diễn giải về chính sách cần thiết.

Phân Kỹ thuật

Việc phân tích trình độ công nghệ vừa tiến hành với công nghiệp thép của Ấn Độ và Nhật Bản giúp ta nhìn sâu vào những nguyên nhân sâu xa bên trong, lý giải vì sao công nghiệp thép của Nhật Bản lại có ưu thế hơn hẳn Ấn Độ. Việc phân tích tính đổi mới cho thấy Ấn Độ chỉ sản xuất các sản phẩm ở pha phát triển và pha chín muồi của vòng đời công nghệ còn những sản phẩm hàng đầu của công nghiệp thép những năm 90 hầu như. Cũng như vậy, về qui trình công nghệ, công nghiệp Ấn Độ khá yếu. Sự đổi mới mạnh mẽ qui trình công nghệ của Nhật Bản giúp Nhật Bản có được những sản phẩm hàng đầu được sản xuất bằng các qui trình cũng như thiết bị có thể được tung ra thị trường nước ngoài. Ngoài ra, việc sử dụng rộng rãi các máy móc kiểm tra điều kiện làm việc, chất lượng sản phẩm và tự động hóa giúp Nhật Bản duy trì được năng suất và chất lượng cao. Ấn Độ là nước nhập khẩu chứ không xuất khẩu phần Kỹ thuật. Còn Nhật Bản thì nhập khẩu thép và không sản xuất tất cả các loại thép. Nhật Bản đi theo kế hoạch "làm một ít và mua một ít" với những tính toán kinh tế hết sức chặt chẽ. Bảng 8.39 và 8.40 cho biết thép nhập khẩu của Nhật Bản.

Phần Con người

Trình độ đào tạo nghề nghiệp thấp, mức độ đào tạo không tập trung và những kế hoạch phát triển phần Con người hạn chế toàn bộ ngành công nghiệp là những lỗ hổng chính trong ngành công nghiệp thép Ấn Độ. Việc phân tích mức độ tinh xảo của phần Con người trong công nghiệp thép Ấn Độ và Nhật Bản (hình 8.1 và 8.2) cho thấy khả năng đổi mới và phát triển ở Nhật Bản cao hơn hẳn trong khi Ấn Độ thiên về tái sản xuất và ứng dụng công nghệ của các nước khác. Những nghiên cứu ở cấp vi mô gần đây cũng cho thấy công nhân kỹ thuật Nhật Bản có nhiều khả năng đổi mới kỹ thuật, qui trình công nghệ và sản phẩm. Các công ty Nhật Bản thường xuyên tuyển người ngay khi họ vừa tốt nghiệp đại học và các công ty chủ chốt không tạo lập một cơ chế tuyển mộ các kỹ sư đã từng làm việc nửa chừng, hiếm khi đào tạo thực hành. Kết luận đưa ra ở đây là phần Con người rất được coi trọng ở Nhật Bản và việc phát triển các kỹ năng cho con người được xem như một yếu tố quyết định tính cạnh tranh cho sản phẩm của Nhật Bản trên thị trường. Ngoài ra, trong công nghiệp Nhật Bản, những công nhân có khả năng nổi trội bao giờ cũng được hưởng những phần thưởng xứng đáng và những phần thưởng này được coi trọng hơn là việc tăng lương cho công nhân ở Nhật Bản. Một khía cạnh khác của phần Con người là nhiều công ty có các cơ sở công nghệ tiên tiến để đào tạo những kỹ sư mới tuyển dụng. Ở Nhật Bản, đào tạo kỹ thuật trong phạm vi công ty đã trở thành hình thức thay thế cho trường kỹ thuật tiên tiến trong trường đại học.

Phần Thông tin

Với số lượng lớn các trung tâm thu thập thông tin, bao quát

Bảng 8.39: Tình hình nhập khẩu thép của Nhật Bản

Năm	Triệu tấn		Tỷ lệ giữa nhập khẩu và xuất khẩu
	Thép xuất khẩu	Thép nhập khẩu	
1971	28,30	0,058	0,002
1972	26,00	0,116	0,004
1973	30,24	0,244	0,008
1974	38,40	0,254	0,006
1975	34,35	0,120	0,0035
1976	42,35	0,176	0,004
1977	39,50	0,249	0,006
1978	35,86	0,410	0,014
1979	35,65	1,625	0,045
1980	30,33	2,430	0,080
1981	29,13	NA	NA
1982	29,47	3,90	0,135
1983	32,01	4,50	0,140
1984	32,84	5,76	0,175
1985	33,34	4,48	0,134
1986	30,32	5,52	0,173
1987	25,68	7,47	0,291

Bảng 8.40: Mức độ nhập khẩu các sản phẩm thép của Nhật Bản

Loại sản phẩm	Triệu tấn		
	1985	1986	1987
Gang, hợp kim sắt, và bán hợp kim	1,92	2,28	2,94
Các sản phẩm thép đặc biệt	0,056	0,087	0,10
Thép rộng cán nóng	1,32	1,43	2,11
Thép tấm hạng vừa và nặng	0,84	0,94	1,10
Tổng nhập khẩu	4,48	5,25	7,48

khắp thế giới, thông tin tích lũy qua nhiều năm, cơ chế sàng lọc liên ngành tốt, tích cực sử dụng các qui trình công nghệ và mẫu mô phỏng, không ngừng nâng cấp các mẫu và sử dụng nhiều hệ thống chuyên gia, Nhật Bản là nước có thế mạnh lớn về phần Thông tin trong công nghệ thép.

Phần Tổ chức

Ấn Độ có một số điểm yếu trong phần Tổ chức trong công nghiệp thép như sau:

- Tình trạng phân tán các hoạt động.
- Các cơ chế điều phối rất hạn chế
- Tính hiệu quả của các hoạt động thấp.
- Kém nhận thức về giá dẫn đến tính cạnh tranh xuất khẩu kém.
- Không coi trọng các kế hoạch có tính chiến lược và quá chú trọng đến các kế hoạch ngắn hạn.
- Chậm thích nghi với thị trường.

Trong khi mức độ tinh xảo của phần Tổ chức của công nghiệp thép Nhật Bản là những cơ cấu tổ chức đầy triển vọng thì ở Ấn Độ những cơ cấu này mang tính bảo hộ và ổn định. Ở Nhật Bản người ta bắt gặp những mối liên kết, cam kết và phối hợp đã đạt tới trình độ cao. Các cơ quan như MITI và JISF đều đóng một vai trò tích cực trong việc thúc đẩy các mạng lưới và hoạt động của các nhà máy thí điểm cho việc thương mại hóa những công nghệ mới.

Nói một cách khác, nguyên nhân chính dẫn đến những thay đổi công nghệ nhanh trong công nghiệp thép Nhật Bản là mối quan hệ chặt chẽ giữa phần Tổ chức cải tiến công nghệ và phổ biến nhanh chóng những công nghệ mới phục vụ cho mục đích thương mại. Chính phần Tổ chức là yếu tố quan trọng giúp Nhật Bản ứng dụng được bất cứ công nghệ nào trên thế giới cho mục đích thương mại hóa và đồng hóa của mình. Sự phục hồi nhanh chóng ngành công nghiệp thép Nhật Bản từ cuộc khủng hoảng dầu mỏ là ví dụ cho thấy khả năng của phần Tổ chức đối với việc chống trả lại các mối đe dọa bên ngoài và biến chúng thành những cơ hội phát triển của mình. Đây chính là những bài học quý cho công nghiệp thép mỗi nước.

Triển khai phần Kỹ thuật

Cần phải có một chương trình có hệ thống để triển khai phần Kỹ thuật thông qua việc cải tiến và đồng hóa công nghệ. Những đầu tư và cố gắng nửa vời không thể cho ra đời những thiết bị công nghệ mới mà công nghiệp có thể sử dụng. Triển khai phần Kỹ thuật với một sự chú trọng đầy đủ trong một ngành công nghiệp chính là nhằm:

- Thương mại hóa các kết quả nghiên cứu.
- Thử nghiệm các thiết bị nguyên mẫu.
- Phát triển trên qui mô lớn các thiết bị mới.

Công nghiệp mỗi nước cần có tính chuyên môn hóa về phương diện đầu tư cho tương lai, đồng hóa công nghệ và triển khai công nghệ theo nguyên tắc "sản xuất một số và mua một số" trên cơ sở chấp nhận nguyên tắc phân công năng lực quốc tế. Ngay như Nhật Bản cũng mua công nghệ thép của các nước khác

và hợp tác với một số nước để tiếp cận công nghệ của họ. Cái chính là phải nâng cấp thiết bị sản xuất thông qua việc tiếp nhận về và đồng hóa có hệ thống các thiết bị đó.

Tăng cường phần Con người

Phần Con người phải sản sinh ra phần Kỹ thuật có thể được sử dụng hiệu quả và phải có sự hỗ trợ tích cực để phát triển kỹ năng này. Sự phát triển nhanh của công nghệ thép Nhật Bản chủ yếu là nhờ những nỗ lực đóng góp của đội ngũ đông đảo các công nhân kỹ thuật. Những khái niệm như tuyển vào làm việc suốt đời, quay vòng việc, liên kết chặt chẽ các nhóm thiết kế với chế tạo ... đã giúp cho ngành công nghiệp Nhật Bản có đủ kỹ năng tiên tiến cần thiết để cải tiến công nghệ (62). Dưới đây là ba lý do chính để phát triển các kỹ năng phần con người và nếu kết hợp được với việc xem xét lại những gì liên quan tới các yếu tố này ở các nước đang phát triển thì sẽ rất có giá trị:

- Tiêu chuẩn hóa các hướng nghề nghiệp cho những người làm kỹ thuật ở Nhật Bản có nghĩa là cơ cấu tổ chức của các nhóm NC&TK cũng giống như của sản xuất hay kinh doanh và thứ bậc của các phòng, ban phải giống nhau và chức danh của những người đứng đầu các phòng, ban cũng chịu trách nhiệm như nhau trong từng chức năng của mình.

- Việc tuyển cán bộ kỹ thuật mang tính sẽ được tập trung hóa và tiêu chuẩn hóa ở mức độ cao; thường xuyên chuyển các kỹ sư từ các phòng thí nghiệm trung tâm tới các phòng thí nghiệm phân ban, bộ phận.

- Đào tạo tích cực trong giờ và ngoài giờ làm việc ở cấp công ty.

- * Nói cách khác, việc phát tăng cường phần Con người cần

chú trọng hơn trong các tổ chức công nghiệp, đặc biệt là phát triển kỹ năng để đồng hoá và đổi mới công nghệ.

Đẩy mạnh phần Thông tin

Đây là một thành phần công nghệ thường bị sao lãng nhất. Như đã trình bày ở phần 1, phần Thông tin là phần thu thập các dữ kiện, mà một ngành công nghiệp thì không thể phát triển mà không thu thập, phân tích, phổ biến và sử dụng các dữ kiện theo phương thức tổng hợp, trong một thời gian ngắn.

Lại một lần nữa, ở đây chúng ta nên xem lại ví dụ về các công ty Nhật Bản-những công ty đã thể chế hóa các hệ thống phân phối một cách có hiệu quả của mình để sàng lọc công nghệ toàn cầu và phổ biến các kết quả đó tới đông đảo những người sử dụng (mà ở đây chính là các ngành công nghiệp), thông qua một mạng thích hợp. Công nghệ thép Nhật Bản là ví dụ về một nền công nghiệp đã hiện thực hóa toàn bộ tiềm năng thông tin và các mạng lưới người sử dụng ở các cấp khác nhau.

Nâng cấp phần Tổ chức

Đây là một thành phần của công nghệ có khả năng giúp phát triển đồng bộ ba thành phần kia của một công nghệ là: Kỹ thuật, Con người và Thông tin. Nâng cấp phần Tổ chức để thúc đẩy tiếp cận và sử dụng những công nghệ mới hơn, đồng thời nhận thức được tầm quan trọng chiến lược của công nghệ đối với các quyết định của công ty. Một số cơ cấu tổ chức để nâng cấp công nghệ là:

- Nhanh chóng chấp nhận những công nghệ mới.
- Nhanh chóng đáp ứng được những thay đổi công nghệ.
- Phát triển nhiều kênh chính thức và không chính thức để

đồng hóa công nghệ.

- Nhận thức được rằng nâng cấp công nghệ không thể là một mục tiêu ngắn hạn.

- Thể chế hóa một cơ chế tổ chức dài hạn để sàng lọc được công nghệ và dự báo công nghệ.

- Phối hợp phát triển các thiết bị, kỹ năng và dữ kiện thực tế.

Cải tạo môi trường công nghệ

Tóm lại, muốn phối hợp các thành phần Kỹ thuật, Con người, Thông tin và Tổ chức, cần tạo ra một môi trường công nghệ thích hợp. Phát triển công nghệ bao gồm phát triển cả bốn thành phần công nghệ để từ đó có thể tạo ra những thay đổi công nghệ nhanh. Như đã giải thích ở tập 1, phần Kỹ thuật có thể nhập khẩu từ bất cứ nơi nào trên thế giới, nhưng phần Con người thì không thể nâng cấp một cách nhanh chóng bằng cách nhập khẩu và phần Tổ chức cũng vậy. Các yếu tố môi trường công nghệ phải là chất xúc tác cho sự phát triển cân bằng của cả bốn thành phần công nghệ. Ở đây chính phủ có vai trò vun đắp lên một mẫu hình phát triển đó.

Công nghiệp thép là một ngành công nghiệp hạt nhân và bất cứ một sự kém hiệu quả nào trong ngành công nghiệp này cũng sẽ tác động đến toàn bộ nền kinh tế. Vai trò của chính phủ các nước đang phát triển là phải tạo ra một hệ thống thích hợp các đường lối chính sách, các khích lệ, hỗ trợ tài chính, các hình thức thể chế và các kế hoạch phát triển nguồn nhân lực, các quan hệ, và phải lập kế hoạch tìm đối tác tối ưu để chuyển giao công nghệ và phát triển công nghệ.

Chương 9

ĐÁNH GIÁ TRÌNH ĐỘ CÔNG NGHỆ CỦA CÔNG NGHIỆP ĐIỆN TỬ

Trong chương này trình bày việc áp dụng những phương pháp đánh giá trình độ công nghệ đã nêu ở chương 7 vào công nghiệp điện tử của Nhật Bản, Ấn Độ, Hàn Quốc và Thái Lan. Đôi chỗ cũng sẽ đưa vào một số dữ liệu về nền công nghiệp điện tử của Mỹ để tiện so sánh. Vì khó có được tất cả các dữ liệu cần thiết, ở đây chỉ đưa ra những ví dụ có tính chất minh họa để chỉ ra lợi ích và khả năng áp dụng của phương pháp luận đánh giá trình độ công nghệ đã nêu. Ngoài ra, thông qua việc áp dụng phương pháp 9 bước này sẽ rút ra những vấn đề cấp thiết về chính sách công nghệ đối với những nước đi sau và mới bắt đầu.

Như đã nói trên, mục đích của chương này là đánh giá trình độ phát triển của ngành công nghiệp điện tử. Để phục vụ cho mục đích này sẽ sử dụng công nghệ hiện đại hoặc tốt nhất trong khu vực làm cơ sở so sánh. Vì vậy, Nhật Bản được chọn là nước có công nghệ tiên tiến nhất trong khu vực để phục vụ cho việc đánh giá này. Chín bước đánh giá mà chúng tôi sẽ trình bày gồm:

Bước 1: Khái quát toàn bộ ngành công nghiệp điện tử, đánh giá tình hình phát triển chung của công nghiệp điện tử thế giới và vị trí của công nghiệp điện tử của các nước đã chọn trong bảng xếp hạng chung.

Bước 2: Đánh giá định tính các đặc trưng công nghệ của công nghiệp điện tử của Ấn Độ, Nhật Bản và Hàn Quốc và chỉ ra những thành tựu chính của ngành công nghiệp này.

Bước 3: Đánh giá hàm lượng công nghệ gia tăng để thấy được mức đóng góp của công nghệ (phương pháp chi tiết được trình bày ở tập 2 bộ sách này).

Bước 4: Đánh giá hàm lượng nhập khẩu đầu vào của công nghiệp điện tử ở Ấn Độ, Nhật Bản, Hàn Quốc và Thái Lan.

Bước 5: Đánh giá hàm lượng xuất khẩu đầu ra của các nước đã chọn.

Bước 6: Đánh giá các giai đoạn phát triển của công nghiệp điện tử của Ấn Độ, Nhật Bản, Hàn Quốc và Thái Lan.

Bước 7: Đánh giá định tính tính đổi mới công nghệ của công nghiệp điện tử ở Ấn Độ, Nhật Bản và Hàn Quốc.

Bước 8: Đánh giá định lượng tính đổi mới công nghệ của công nghiệp điện tử ở Ấn Độ, Nhật Bản, Hàn Quốc và Mỹ.

Bước 9: Lập báo cáo tổng thể trình độ công nghệ của công nghiệp điện tử trên cơ sở 8 bước đã nêu.

Dưới đây là minh họa chi tiết các bước đánh giá nêu trên. Cách đánh giá này được thực hiện với các số liệu rất hạn chế và nếu trong trường hợp không có sẵn sẽ phải dự đoán. Vì vậy, lại một lần nữa muốn nhấn mạnh rằng việc đánh giá ở đây chỉ là nhằm minh họa cho phương pháp luận đánh giá đã nêu.

Bảng 9.1: Đầu ra của công nghiệp điện tử ở một số nước.

Nước	Tỷ lệ % các lĩnh vực trong công nghiệp điện tử			Tổng sản lượng năm 1996 (tỷ USD)
	Điện tử dân dụng	Điện tử công nghiệp	Lĩnh kiện điện tử	
Mỹ	3,5	77,5	19,0	174,1
Nhật Bản	22,8	46,0	31,2	89,5
Đức	9,6	70,7	13,7	24,9
Anh	5,5	77,6	16,9	18,3
Pháp	4,8	75,3	18,9	16,9
Hàn Quốc	34,8	18,8	46,4	11,2
Italia	5,1	81,6	13,2	9,8
Đài Loan	26,6	29,7	42,7	6,4
Xingapo	15,1	30,3	53,6	5,6
Canada	5,5	79,6	14,8	5,4
Hà Lan	3,8	73,6	22,6	5,3
Braxin	23,5	51,0	25,5	5,1
Hồng Kông	35,9	43,6	20,5	3,9
Ấn Độ	34,6	45,2	19,2	2,6
Thái Lan	32,3	3,2	64,5	0,7
	11,0	66,0	23,0	399,3

Tham khảo: 64

Bảng 9.2: Xu hướng giá trị sản lượng của công nghiệp điện tử một số nước.

Năm	Triệu USD			
	Ấn Độ	Nhật Bản	Hàn Quốc	Thái Lan
1977	391	25.530	NA	NA
1978	454	33.047	NA	NA
1979	497	29.582	2.278	NA
1980	620	42.758	3.281	NA
1981	658	47.353	2.852	NA
1982	926	46.595	3.791	NA
1983	1.046	54.969	4.006	NA
1984	1.453	67.283	5.558	575
1985	2.041	89.660	7.285	590
1986	2.661	119.306	10.610	720
1987	3.590	140.365	17.438	NA

Tham khảo: 65

Bảng 9.3. Đánh giá tổng quan công nghiệp điện tử một số nước

Thông số	Nước (1986)				
	Ấn Độ	Nhật Bản	Hàn Quốc	Thái Lan	Mỹ
Sản lượng hàng năm của công nghiệp điện tử (tỷ USD)	2,66	119,30	10,61	0,72	174,10
Sản lượng của công nghiệp điện tử/đầu người (USD)	3,41	987,30	262,30	13,70	727,80
Tỷ lệ % xuất khẩu công nghiệp điện tử so với tổng xuất khẩu	1,79	26,33	19,26	NA	NA
Tỷ lệ % đầu ra của công nghiệp điện tử so với GDP	1,51	8,98	19,26	NA	4,40
Tỷ lệ % đầu ra của công nghiệp điện tử so với đầu ra của công nghiệp điện tử thế giới	0,66	29,87	2,65	0,18	43,60

BƯỚC 1: KHÁI QUÁT CÔNG NGHIỆP ĐIỆN TỬ

Bảng 9.1 trình bày sản lượng của ngành công nghiệp điện tử của một số nước cùng với các phân ngành. Những số liệu cho thấy Mỹ và Nhật Bản luôn là những nước dẫn đầu trong ngành công nghiệp này. Các khuynh hướng về giá trị đầu ra của công nghiệp điện tử cho thấy công nghiệp điện tử của Hàn Quốc phát triển nhanh (xem bảng 9.2). Bảng 9.3 mô tả khái quát công nghiệp điện tử của Ấn Độ, Nhật Bản, Hàn Quốc và Mỹ, chỉ rõ sản lượng trên đầu người của công nghiệp điện tử ở Nhật Bản và Mỹ ở mức cao ổn định. Những phân ngành trong công nghiệp điện tử ở một số nước được trình bày ở bảng 9.4 và những phân ngành chi tiết hơn mô tả ở bảng 9.5 cho thấy phần điện tử tiêu dùng và linh kiện điện tử trong công nghiệp điện tử của Nhật Bản mạnh ngang nhau. Trừ lĩnh vực máy tính còn trong các lĩnh vực khác như các mạch tổ hợp, điện tử quang học, VCR, các thiết bị nghe và mạng thông tin hữu tuyến, thì tỉ lệ đầu ra của công nghiệp điện tử Nhật Bản cao hơn của Mỹ. Sản xuất với khối lượng lớn có một số ưu thế như (i) quy mô lớn và (ii) cơ tái đầu tư cho triển khai công nghệ. Nói cách khác đặc trưng quan trọng nhất của công nghiệp điện tử Nhật Bản là tính chuyên môn hóa và sản xuất với khối lượng lớn trong những lĩnh vực đã chọn (xem bảng 9.6). Bảng 9.7 cho biết giá trị xuất khẩu các sản phẩm điện tử của những nước đã chọn, qua đó phản ánh rõ xu hướng xuất khẩu cao của công nghiệp điện tử Nhật Bản. Bảng 9.8 trình bày khái quát nghiên cứu và triển khai trong công nghiệp điện tử ở Ấn Độ, Nhật Bản, Hàn Quốc và Mỹ. Hơn một phần ba tổng kinh phí nghiên cứu và triển khai thuộc ngành công nghiệp chế tạo của Hàn Quốc và Mỹ là dành cho công nghiệp điện tử, còn đối với Nhật Bản là 22%.

Bảng 9.4: Tỷ lệ sản phẩm trong công nghiệp điện tử ở một số nước.

Loại sản phẩm	Ấn Độ	Nhật Bản	Hàn Quốc	Thái Lan
Điện tử thông tin	540	17.666	585	-
Điện tử dân dụng	1.385	30.377	6.977	233
Điện tử công nghiệp	805	45.038	2.560	19
Linh kiện điện tử	530	47.284	7.316	464
Toàn bộ ngành công nghiệp điện tử kể cả các lĩnh vực khác (triệu USD)	3.590	140.365	17.438	720

Bảng 9.5. Tỷ lệ chi tiết sản phẩm của công nghiệp điện tử một số nước.

Loại sản phẩm	Sản lượng năm 1996 (tỷ USD)				
	Ấn Độ	Nhật Bản	Hàn Quốc	Thái Lan	Mỹ
Điện tử dân dụng	0,99	29,89	3,32	0,23	21,69
- Thiết bị Video (toàn bộ)	0,70	19,32	1,76	NA	12,54
VCR	0,09	11,16	0,76	NA	4,11
CTV	0,38	4,74	1,00	NA	5,94
- Thiết bị nghe (toàn bộ)	0,22	9,50	0,68	NA	5,46
Cát xét	0,11	5,29	0,51	NA	0,27
Stereo	NA	4,20	0,17	NA	1,71
Điện tử công nghiệp	1,00	50,33	2,11	0,02	95,60
- Thiết bị thông tin dây (hữu tuyến)	0,39	9,50	0,73	NA	6,80
- Thiết bị thông tin vô tuyến (không dây)	NA	4,40	0,23	NA	3,97
- Máy tính	0,16	26,46	0,88	NA	44,61
- Thiết bị đo lường điện tử	NA	3,39	0,06	NA	5,50
- Các thiết bị điện tử ứng dụng khác	0,43	4,27	NA	NA	NA
- Thiết bị tự động văn phòng	0,05	2,73	NA	NA	NA
Linh kiện và thiết bị điện tử	0,39	39,08	6,16	0,46	32,19
- Linh kiện dạng bị động	0,15	7,06	NA	NA	NA
- Linh kiện dạng chức năng	NA	2,72	NA	NA	NA
- Linh kiện cơ	0,30	5,18	NA	NA	NA
- Bóng đèn điện tử	0,06	4,03	0,54	NA	2,11
- Bán dẫn	0,05	3,72	0,04	NA	1,76
- Vi mạch	0,01	11,98	0,16	0,44	9,15
- LCD	NA	0,42	NA	NA	0,16
- Thiết bị điện quang	NA	0,86	NA	NA	0,03
Tổng giá trị sản lượng kể cả điện tử quốc phòng	2,66	119,30*	10,16	0,72	174,10

* 1USD = 130 Yen

Bảng 9.6: Tỷ lệ của công nghiệp điện tử trong ngành chế tạo ở một số nước.

Loại chỉ tiêu	Ấn Độ 1987	Nhật 1986	Hàn Quốc 1987	Thái Lan 1986
Tổng giá trị đầu ra của ngành chế tạo (triệu USD)	120.000	1.511.859	177.500	23.711
Tổng giá trị đầu ra của công nghiệp điện tử (triệu USD)	4.000	244.856	17.438	170
Tỷ lệ % sản lượng công nghiệp điện tử so với toàn ngành công nghiệp.	3,33	16,2	9,8	0,72
Giá trị gia tăng của ngành chế tạo (triệu USD)	24.000	529.873	38.456	3.088
Giá trị gia tăng của công nghiệp điện tử (triệu USD)	1.100	87.367	3.778	23,5
Phần công nghiệp điện tử trong tổng giá trị gia tăng (%)	4,58	16,5	9,82	0,76

Bảng 9.7: Xuất khẩu sản phẩm điện tử của một số nước.

Nước	Giá trị xuất khẩu tính bằng tỉ USD								Tỷ lệ phần trăm tăng trưởng 1980 - 1987
	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	
Nhật	21,4	24,3	24,4	29,4	35,8	45,9	49,9	53,1	13,9
Mỹ	21,0	23,5	24,3	26,7	31,0	31,0	33,5	34,6	8,1
Đức	9,8	9,0	9,9	8,8	8,9	13,0	17,6	20,5	11,1
Anh	7,4	6,3	6,6	7,0	8,2	9,7	11,2	14,0	9,5
Pháp	5,7	5,1	4,9	5,5	6,1	7,0	9,5	12,0	11,2
Hàn Quốc	2,0	2,2	2,2	3,0	4,4	4,6	7,2	11,0	27,6
Đài Loan	3,0	3,6	3,6	4,2	5,4	5,1	7,3	11,0	20,4
Thái Lan	NA	NA	NA	NA	0,32	0,39	0,59	NA	NA
Ấn Độ	NA	NA	0,07	0,09	0,12	0,12	0,2	0,24	NA
Các nước khác	27	30	31,5	40,5	43,5	34,7	53,0	60,8	12,3

Tham khảo: 64

Bảng 9.7: Xuất khẩu sản phẩm điện tử của một số nước.

Nước	Giá trị xuất khẩu tính bằng tỉ USD								Tỷ lệ phần trăm tăng trưởng 1980 - 1987
	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	
Nhật	21,4	24,3	24,4	29,4	35,8	45,9	49,9	53,1	13,9
Mỹ	21,0	23,5	24,3	26,7	31,0	31,0	33,5	34,6	8,1
Đức	9,8	9,0	9,9	8,8	8,9	13,0	17,6	20,5	11,1
Anh	7,4	6,3	6,6	7,0	8,2	9,7	11,2	14,0	9,5
Pháp	5,7	5,1	4,9	5,5	6,1	7,0	9,5	12,0	11,2
Hàn Quốc	2,0	2,2	2,2	3,0	4,4	4,6	7,2	11,0	27,6
Đài Loan	3,0	3,6	3,6	4,2	5,4	5,1	7,3	11,0	20,4
Thái Lan	NA	NA	NA	NA	0,32	0,39	0,59	NA	NA
Ấn Độ	NA	NA	0,07	0,09	0,12	0,12	0,2	0,24	NA
Các nước khác	27	30	31,5	40,5	43,5	34,7	53,0	60,8	12,3

Tham khảo: 64

Bảng 9.9. Chi phí cho NC&TK của các công ty chủ chốt trong công nghiệp điện tử ở một số nước.

Nước/Công ty	Năm	Chi phí NC & TK (triệu USD)	Tỷ lệ % chi phí NC&TK so với doanh số
Ấn Độ	1986-87	15,48	4,45
Công nghiệp điện thoại Ấn Độ	1986-87	7,90	3,24
Công ty TNHH điện tử Bharat	1986-87	1,89	1,64
Tập đoàn điện tử Ấn Độ	1985-86	2,02	NA
Liên hợp bán dẫn Philip Ấn Độ	1986-87	3,85	NA
Nhật Bản			
Hitachi	1987	1.934	8,60
NEC	1987	1.864	11,30
Toshiba	1987	1.320	6,90
Fujitsu	1987	1.215	10,70
Mitsubishi	1987	669	4,80
Matsushita	1987	710	2,90
Sharp	1987	454	6,80
Sony	1986	390	4,90
Sanyo	1986	389	6,00
Hàn Quốc			
Goldstar	1985	429	4,50
Samsung	1985	99	5,00
Mỹ			
IBM	1987	3.998	7,40
ATT	1987	2.458	7,30
Digital Equipment	1987	1.010	10,80
Hewlett Packard	1987	901	11,10
Unisys	1987	597	6,10
Motorola	1987	524	7,80
Texas Instruments	1987	428	7,70

Bảng 9.10. Chi phí cho NC&TK và đầu tư để hiện đại hoá trong công nghiệp bán dẫn của Nhật Bản

Năm	Doanh số sản phẩm bán dẫn (triệu USD)	Chi phí cho NC&TK trong công nghiệp bán dẫn	Đầu tư mới để hiện đại hoá	Tỷ lệ % của chi phí cho NC&TK so với doanh số	Tỷ lệ % của đầu tư mới so với doanh số
1973	574	113	126	19,7	21,9
1974	556	123	117	22,2	21,2
1975	21	143	76	19,9	10,5
1976	1099	161	234	14,7	21,3
1977	1036	163	146	15,7	14,1
1978	1679	253	306	15,1	18,2
1979	2499	365	560	14,6	22,4
1980	3651	460	912	12,6	24,9
1981	4120	614	1036	14,9	25,1
1982	5108	1161	1356	22,7	26,6
1983	137	1054	2141	14,8	30,0
1984	9370	1399	3522	14,9	30,1
1985	11223	1960	NA	17,5	NA

Bảng 9.7 cho thấy bảy công ty điện tử hàng đầu Nhật Bản chi cho R&D nhiều hơn bảy công ty hàng đầu của Mỹ. Chi phí trung bình cho R&D tính theo phần trăm doanh số không phải là chỉ số thực nói lên mức độ đầu tư cho R&D. Ví dụ, nếu tính theo phần trăm doanh số thì tổng chi phí R&D trong công nghiệp điện tử Nhật Bản là 5,63%, trong khi riêng những công ty lớn như Hitachi, NEC, Fujitsu... đã chi tới hơn 10%. Phân tích chi tiết chi phí R&D cho riêng ngành bán dẫn đã cao hơn rất nhiều; điều đó chứng tỏ các công ty Nhật không ngừng tăng đầu tư cho R&D nhằm phát triển các thiết bị bán dẫn (Bảng 9.10). Đầu những năm 70, chi phí cho R&D và chi phí đầu tư ít nhiều tương đương nhau, nhưng sang thập kỷ 80 thì phần lớn đầu tư đều để hiện đại hóa các thiết bị sản xuất đồ điện tử bán dẫn.

Nhật Bản đã không ngừng đầu tư để nâng cấp các phương tiện sản xuất, chủ yếu là vì những lý do sau:

- Cạnh tranh gay gắt giữa các công ty.
- Vòng đời sản phẩm thì ngắn trong khi các phương tiện sản xuất lại chóng bị lỗi thời.
- Tỷ lệ đổi mới công nghệ cao.
- Thường xuyên có sức ép đối với việc tăng năng suất.

Có 3 hoặc 4 yếu tố thúc đẩy những khoản đầu tư lớn vào công nghiệp bán dẫn. Thứ nhất, so với các nước khác trên thế giới, lãi suất vay Ngân hàng ở Nhật rất thấp (xem bảng 9.11). Yếu tố này đã giúp tăng đầu tư vào các phương tiện sản xuất.

Thứ hai, các công ty Nhật Bản chủ yếu dựa vào tiền vay ngân hàng hơn là vào các thị trường chứng khoán. Thứ ba, tính liên kết ngành dọc, từ các thiết bị bán dẫn cho tới các sản phẩm cuối cùng cho phép các nhà chế tạo Nhật Bản thu hồi nhanh hơn vốn đầu tư vào các nghiên cứu cơ bản mạch tổ hợp so với các thương gia chỉ chuyên kinh doanh một loại sản phẩm. Cơ cấu của công nghiệp điện tử Hàn Quốc cũng tương tự như của Nhật Bản. Còn công nghiệp điện tử Ấn Độ thì nhỏ và manh mún. Ví dụ, ở Ấn Độ có khoảng 58 nhà sản xuất máy thu hình màu trong khi Nhật Bản và Hàn Quốc có rất ít các nhà sản xuất qui mô lớn (xem bảng 9.12). Phân tích chi tiết đầu ra của công nghiệp điện tử ở Ấn Độ, Nhật Bản, Hàn Quốc và Thái Lan (xem phụ lục 4.8) thì thấy Nhật Bản là nước có qui mô sản xuất điện tử rất lớn. Ví dụ, Nhật sản xuất tới 34 triệu VCR, trong khi Hàn Quốc sản xuất 6 triệu, còn Ấn Độ sản xuất 23.000. Chính qui mô sản xuất lớn này đã đem lại lợi nhuận lớn cho phát triển công nghệ ở Nhật. Công nghiệp điện tử của Mỹ cũng bị chia tách thành những công ty kinh doanh số lượng lớn, chuyên bán các chip cho các nhà sản xuất khác trong khi ở Nhật Bản có rất ít các công ty kiểu này. Tính đa dạng này kích thích niềm tự hào và tính độc lập của các công ty, nhưng lại đòi hỏi họ phải đầu tư nhiều vào chế tạo cũng như chi phí lớn cho NC&TK - những yếu tố cần thiết để cạnh tranh.

Một trong những đặc trưng quan trọng nhất của công nghiệp điện tử Nhật Bản là rất chú trọng tới việc đồng hóa công nghệ. Nhật Bản nhập khẩu nhiều công nghệ và có thể coi đó là khả năng tiếp thu công nghệ và biến nó thành những sản phẩm, qui trình và ứng dụng mới. Số lượng các hợp đồng hợp tác với nước

Bảng 9.11. Lãi xuất cho vay ngân hàng ở một số nước.

	3/1988	3/1987
Băng cốc	11,50	12,25
Bom bay	14,00	15,00
Hồng Kông	6,00	6,00
Gia các ta	23,00	23,00
Cu-ala Lăm-pơ	7,50	8,75
Luân đôn	9,00	10,50
Ma-ni-đa	16,00	10,50
Niu Oóc	8,50	7,50
Xơ-un	10,00	10,00
Xin ga po	6,25	6,50
Đài Bắc	6,50	6,50
Tô-ky-ô	3,38	4,12
Du-rích	5,00	5,00

Bảng 9.12.Sản xuất máy thu hình màu của các nhà sản xuất hàng đầu ở một số nước

Ấn Độ: 1986		Nhật Bản: 1986		Hàn Quốc : 1986	
Công ty	Số lượng	Công ty	Số lượng	Công ty	Số lượng
Công ty TNHH Raleltronics	64.305	Matsushita	3.163.100	Samsung	2.700.000
Công ty TNHH máy thu hình và linh kiện	53.583	Toshiba	2.019.000	Goldstar	2.600.000
		Sharp	2.019.000	Daewoo	1.200.000
		Hitachi	1.547.900		
		Sony	1.346.000		
Tập đoàn điện tử Ấn Độ	46.832				
Công ty các phòng thí nghiệm vật lý Anh	43.860				
Côngxoócxi om điện tử	40.839				
Công ty TNHH điện tử Weston	33.666				
Công ty TNHH Uptron Ấn Độ	25.017				
Tổng sản lượng	850.000		13.460.000		6.993.000

ngoài trong công nghiệp điện tử Nhật Bản không ngừng tăng qua các năm (xem bảng 9.13). Trong lĩnh vực bán dẫn, Nhật Bản đã tham gia vào 171 hợp đồng hợp tác đưa vào áp dụng công nghệ mới. Nhật Bản cũng sử dụng nhiều hình thức tiếp nhận công nghệ đối với sản phẩm bán dẫn, máy tính và người máy. Các hình 9.1, 9.2 và 9.3 cho biết những kế hoạch tiếp nhận công nghệ trong những lĩnh vực này của Nhật Bản. Nói cách khác, Nhật Bản chú trọng tới việc chế tạo sản phẩm có chất lượng cao, trình độ công nghệ tốt mà không coi trọng việc công nghệ ấy là của trong nước hay nước ngoài. Như vậy, mục tiêu của Nhật Bản là tạo ra một cán cân thương mại tích cực trên thị trường chứ không phải một cán cân thanh toán công nghệ trong một số lĩnh vực. Đối với Nhật Bản, việc một công nghệ được phát minh trong hay ngoài nước không quan trọng, mà cái chính là việc tiếp nhận và triển khai những công nghệ mới.

Một phương diện khác của công nghiệp điện tử Nhật Bản là tính chuyên môn hóa và triển khai liên tục. Công nghiệp điện tử Nhật Bản theo phương châm "làm một số và mua một số". Nhật Bản nhập khẩu một số lượng lớn các mặt hàng và máy móc từ khắp nơi trên thế giới. Năm 1986 Nhật nhập khẩu 40% máy móc và thiết bị cho công nghiệp điện tử. Bảng 9.14 cho biết khuynh hướng nhập khẩu của công nghiệp điện tử Nhật Bản, qua đó thấy rằng mức tăng nhập khẩu thấp hơn so với xuất khẩu. Tỷ lệ nhập khẩu so với xuất khẩu là 0.15 năm 1976, 0.12 năm 1977. Bảng 9.15 giới thiệu việc nhập và xuất khẩu máy tính của Nhật Bản, cho thấy dần dần Nhật Bản đã chuyển từ nhập khẩu sang xuất khẩu nhờ tiếp nhận và cải tiến công nghệ có kế hoạch và theo phương châm "làm một số, mua một số".

Bảng 9.13: Hợp tác với nước ngoài trong công nghiệp điện tử Nhật Bản.

Lĩnh vực	Số hợp đồng hợp tác với nước ngoài					
	1981	1982	1983	1984	1985	1986
Máy tính điện tử	224	297	484	613	624	699
Phần cứng	30	24	68	79	91	97
Phần mềm	192	268	409	524	524	527
Dịch vụ	2	4	7	10	9	5
Bán dẫn	36	51	61	85	129	171
Thiết bị thông tin	NA	NA	165	173	211	189
Thiết bị điện tử	NA	NA	49	615	653	712

Tham khảo: 3

Bảng 9.14: Xuất nhập khẩu của công nghiệp điện tử của Nhật Bản

Năm	Xuất khẩu (tỷ yên)	Nhập khẩu (tỷ yên)
1976	2.799	432
1977	2.827	434
1978	2.791	395
1979	3.235	554
1980	4.335	694
1981	5.362	702
1982	5.754	791
1983	6.839	801
1984	8.999	1.031
1985	9.211	1.033
1986	8.119	853
1987	8.006	978

Bảng 9.15: Giá trị xuất nhập khẩu máy tính của Nhật Bản

Năm	Giá trị xuất khẩu (tỉ Yên)				Giá trị nhập khẩu (tỉ Yên)			
	Máy tính kỹ thuật số	Các thiết bị ngoại vi	Linh kiện kỹ thuật số	Tổng xuất khẩu	Máy tính kỹ thuật số	Các thiết bị ngoại vi	Linh kiện kỹ thuật số	Tổng nhập khẩu
1970	3,9	2,1	2,0	7,1	22,7	51,5	21,5	95,8
1971	5,6	2,4	1,8	9,8	21,6	48,9	22,9	93,4
1972	8,2	2,6	1,6	12,5	23,4	38,2	27,4	89,1
1973	6,1	5,7	4,3	16,1	32,5	49,5	25,4	107,5
1974	10,2	7,8	6,4	24,5	48,6	65,4	30,7	144,8
1975	11,1	9,6	11,7	32,4	45,5	51,8	33,3	130,6
1976	7,1	31,6	21,6	60,3	49,5	46,1	36,9	132,6
1977	11,9	28,0	26,5	66,6	54,5	54,7	37,2	146,5
1978	21,8	47,2	35,6	104,7	36,3	45,2	29,4	110,9
1979	20,3	59,3	49,4	129,0	48,6	66,5	39,1	154,3
1980	39,6	81,7	46,6	168,0	77,6	83,7	53,1	214,4
1981	57,8	135,5	72,1	265,5	69,2	75,9	60,2	205,4
1982	76,4	263,0	119,2	458,7	72,0	85,2	72,9	230,2
1983	147,2	528,3	177,9	853,5	76,2	83,8	68,5	228,6
1984	189,3	892,9	235,0	1318,2	109,4	108,6	91,1	309,2
1985	227,7	871,3	283,3	1382,5	125,9	118,3	113,5	357,8

Tham khảo: 65

Một khía cạnh nữa nói lên trình độ công nghệ của công nghiệp Nhật Bản là số lượng lớn những sáng chế của các công ty công nghiệp (Bảng 9.16). Con số về các bằng phát minh do các hãng đăng ký này nói lên tính đổi mới cao. Nói về số lượng các sáng chế thì không chỉ các công ty Nhật Bản mới có số lượng lớn mà các công ty Mỹ cũng vậy, nhưng xét về số các sáng chế có đăng ký thì các công ty Nhật Bản lọt vào danh sách 10 công ty đứng đầu (Bảng 9.17).

Trước khi áp dụng phương pháp đã nêu, có lẽ tốt hơn là ta nên xem lại một số những nghiên cứu trước đây về việc phân tích công nghệ điện tử có liên quan đến công việc chúng ta đang tiến hành. Gregory đã phân tích những nguyên nhân dẫn đến tính đổi mới cao của các xí nghiệp điện tử Nhật Bản và kết luận rằng tính đổi mới cao chính là kết quả của:

- Cấu trúc đa dạng hóa cao và liên kết theo chiều dọc của các công ty điện tử.
- Chi phí vốn thấp.
- Mức độ phụ thuộc tài chính vào thị trường chứng khoán thấp.
- Tích cực phát triển nguồn nhân lực.
- Phối hợp chặt chẽ với Bộ Công nghiệp và Thương mại Quốc tế (MITI) để nâng cấp công nghệ.
- Xu hướng đổi mới cao.
- Cơ cấu quản lý dễ chấp nhận những ý tưởng mới.

Bảng 9.16. Bảng sáng chế độc quyền của những công ty chính ở Nhật Bản.

A. Độc quyền sáng chế của những công ty chính

Tên công ty	Số lượng bằng sáng chế	
	1980	1975
Hitachi	39.734	35.494
Matsushita Electric Industries	33.411	20.819
Toshiba	23.848	20.754
Mitsubishi Electric	14.097	10.306
Sumitomo Chemical	11.222	10.068
Sanyo Electric	11.029	8.013
Teijin	9.560	NA
NEC	9.300	7.600
Mitsubishi Heavy Industries	8.468	5.790
Nissan Motor	7.039	3.116
Toray	6.269	7.278
Honda Motor	6.048	1.991
Nippon Steel	6.000	5.200
Hitachi S & E	5.754	1.932
Asahi Chemical	5.300	4.000
Fuji Photo Film	5.200	3.800
Takeda Chemical Industries	4.810	4.565
Fujitsu	4.484	4.565
Furukawa Electric	4.436	2.718
Ricoh	4.068	2.645

B. Các bằng sáng chế độc quyền và xin cấp của những công ty chính theo số liệu của Sở giao dịch chứng khoán

	Số lượng	
Bằng sáng chế độc quyền trong đó, được xác nhận ở nước ngoài	392.926 (107.706)	290.707 (74.051)
Đơn xin cấp bằng sáng chế trong đó, xin cấp ở nước ngoài	157.879 (19.399)	100.626 (17.513)

Tham khảo: 71

Bảng 9.17. Đăng ký sáng chế tại Mỹ: của 15 công ty đứng đầu.

Thứ tự	Các công ty đăng ký độc quyền	Số lượng bằng sáng chế năm 1986
1	Hitachi	730
2	General Electric	713
3	Toshiba	691
4	IBM	597
5	Cannon	522
6	North American Philips	503
7	RCA	484
8	Fuji Film	446
9	Siemens	409
10	Westinghouse	398
11	Bayer	389
12	Dow Chemical	369
13	Mitsubisbi	358
14	Mobil Oil	337
15	Motorola	333

Bảng 9.18: Trình độ công nghệ bán dẫn. So sánh giữa Nhật Bản và Mỹ.

Loại sản phẩm	Nhật dẫn đầu	Nhật - Mỹ ngang nhau		Mỹ dẫn đầu	
	Vị trí của Mỹ tụt xuống	Vị trí của Mỹ tụt xuống	Mỹ giữ nguyên vị trí	Vị trí của Mỹ tụt xuống	Mỹ giữ nguyên vị trí
Các sản phẩm Silicon					
DRAM	*				
SRAM	*				
EPROM			*		
Các bộ vi xử lý				*	
Custom Semi (?)			*		
Custom logic (?)					
Hai cực	*				
Các sản phẩm phi Silicon					
Bộ nhớ	*				
Logic	*				
Ngoại biên					*
Điện tử quang học	*				
Cấu trúc tạp	*				
Thiết bị xử lý					
In lito theo phương pháp quang học		*			
In lito bằng chùm điện tử				*	
In lito bằng tia X		*			
Cấy ion				*	
Khuếch tán bằng hơi hoá học			*		
Các phương pháp khuếch tán khác			*		
Xử lý bằng năng lượng	*				
Hệ thống lắp ráp			*		
Thiết bị đóng gói	*				
Thiết bị thử	*				
Công việc có máy tính hỗ trợ			*		
Chế tạo có máy tính hỗ trợ		*			

Bairstou đã phân lập công nghiệp bán dẫn ra thành 25 công nghệ hạt nhân và sử dụng các dữ liệu từ các báo cáo của Chính phủ Mỹ để chỉ ra rằng trong hầu hết các trường hợp, Nhật Bản ngày càng vươn lên dẫn đầu về công nghệ, trong khi Mỹ ngày càng tụt lùi lại phía sau (Bảng 9.18). Hiện Nhật đang xây dựng một cơ sở công nghệ vững mạnh cho các công nghệ điện tử mới và vị trí hàng đầu mà Nhật đang giữ sẽ không ngừng tăng lên theo thời gian, đồng thời vị trí đó phải được đánh giá trên cơ sở tiềm năng tương lai chứ không chỉ đơn thuần là những cấp độ công nghệ hiện tại. Nghiên cứu của Feigenbaum và Mc Corduck về công nghiệp máy tính của Nhật Bản cho thấy: (a) Tính đổi mới của công nghệ điện tử Nhật Bản thường ít khi được thừa nhận và nhiều nước cho đó là một dạng "nhái mẫu" (b) Một kinh nghiệm quý báu mà những người theo chủ nghĩa hoài nghi không muốn chấp nhận là chìa khóa của tính đổi mới trong công nghiệp điện tử Nhật Bản chính là sự kết hợp thông minh giữa các kế hoạch dài hạn và ngắn hạn. Một nghiên cứu gần đây cho thấy sự thống nhất giữa các chính sách công nghiệp và công nghệ đã làm cơ sở cho tính đổi mới của công nghiệp điện tử Nhật Bản. Tính đổi mới cao của công nghiệp bán dẫn Nhật Bản so với Mỹ chính là nhờ Chính phủ Nhật Bản có chương trình khuyến học tích cực. Mặc dù hầu hết các nghiên cứu đều thống nhất rằng công nghiệp điện tử của Nhật phát triển nhanh và tính đổi mới cao là kết quả của việc phát triển các kỹ năng, cung cấp đủ thông tin, thể chế hóa các hệ thống giám sát và có các mối liên kết hiệu quả, nhưng không một nghiên cứu nào đề cập đến các yếu tố công nghệ là thiết bị, khả năng, kỹ năng và tổ chức. Sự cần thiết phải kiểm tra tất cả các yếu tố công nghệ để hiểu được tính đổi mới công nghệ có thể thấy rõ

từ một báo cáo về tính cạnh tranh của công nghiệp Mỹ. Những khó khăn của Mỹ trong việc duy trì được tính đổi mới chế tạo không phải là ở chỗ Mỹ thiếu nhiều máy móc hoặc công nghệ mà chính là ở cơ cấu tổ chức và cách sử dụng người trong sản xuất và các chiến lược tự động hoá cũng như những mục tiêu mà Mỹ cố đạt được bằng cách đổi mới sản xuất. Việc khái quát trên cho thấy rõ trình độ công nghiệp điện tử Nhật Bản tăng chậm nhưng vững chắc so với các nước khác.

BUỐC 2: ĐÁNH GIÁ ĐỊNH TÍNH CÁC ĐẶC TRƯNG CÔNG NGHỆ Ở CẤP NGÀNH CÔNG NGHIỆP

Các đặc trưng công nghệ của công nghiệp điện tử Ấn Độ, Nhật Bản và Hàn Quốc được xem xét dưới đây thông qua việc xét riêng rẽ 4 thành phần công nghệ theo những đặc tính chung và cấp tính xảo đạt được ở cấp quốc gia. Các hình 9.4, 9.5 và 9.6 đưa ra những ví dụ minh hoạ cụ thể.

Phần Kỹ thuật

Trong phần Kỹ thuật, công nghiệp điện tử Nhật Bản sử dụng hầu hết là các thiết bị tích hợp. Các hình 9.4, 9.5 và 9.6 cho biết các cấp tính xảo của công nghiệp điện tử Ấn Độ, Nhật Bản và Hàn Quốc. Hàn Quốc sử dụng thiết bị tích hợp để sản xuất các chip 256 K-DRAM và 1 M-DRAM, trong khi Nhật Bản dùng các thiết bị máy tính hóa để sản xuất các chip 4 M-DRAM. Năm 1987, Nhật đã sản xuất chip 16 M-DRAM (do tập đoàn điện tín và điện thoại Nhật Bản), trước các công ty Mỹ. Nhật Bản cũng dẫn đầu về thiết bị kiểm tra mạch và có rất nhiều các thiết bị tinh

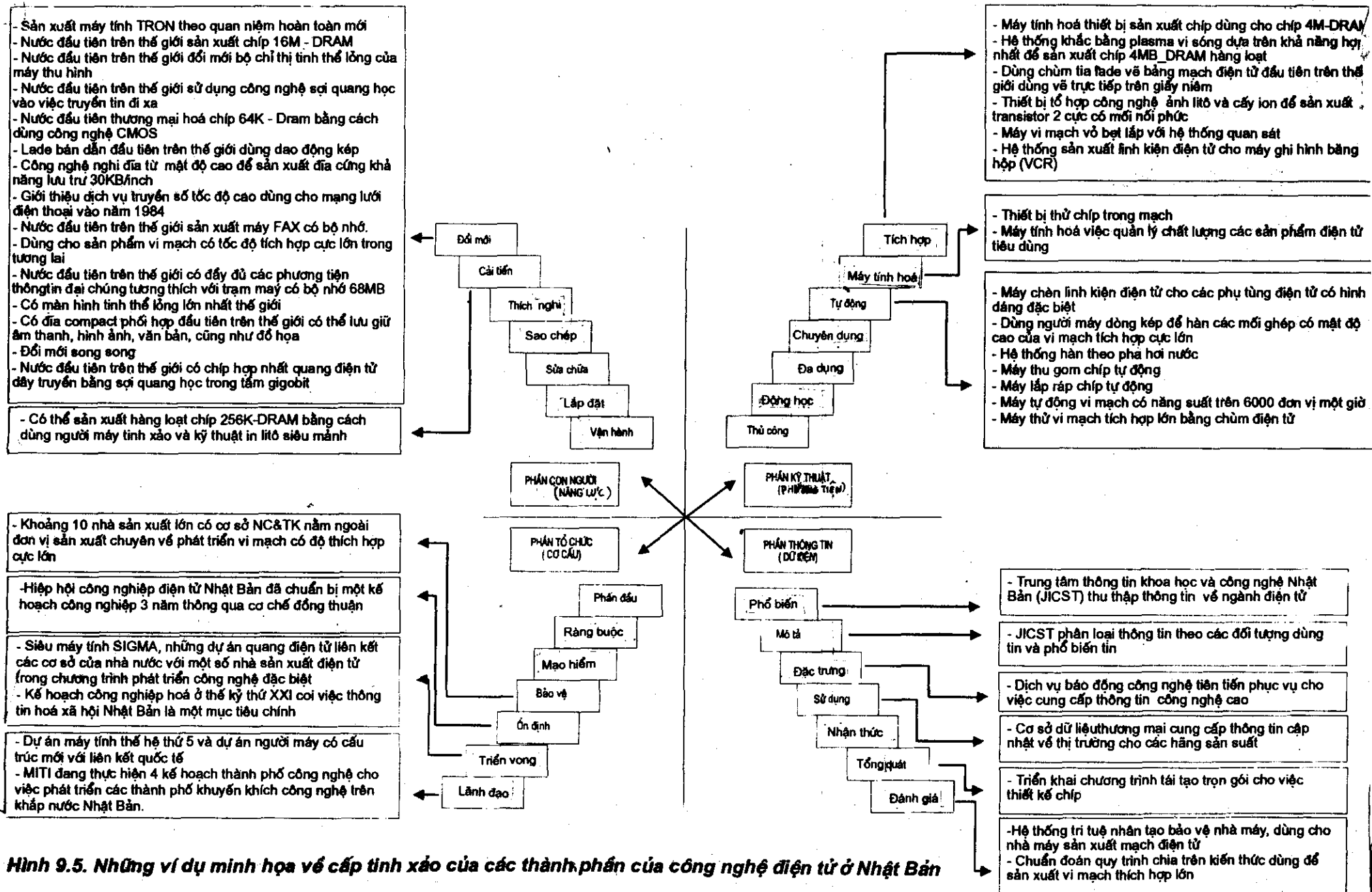
vi để sản xuất các vi mạch chuyên dụng. Đồng thời, Nhật cũng là nước số 1 thế giới trong một số công nghệ như:

- Hệ thống khắc plasma vi sóng để làm các chip 4 M-DRAM.
- Dùng chùm tia laze vẽ bảng mạch điện tử dựa trên các dữ liệu thiết kế.
- Máy lắp cả một sơ đồ vi mạch.
- Thiết bị đồng bộ bằng công nghệ in ảnh litô và cấy ion và để sản xuất bóng bán dẫn nhiều mối nối ghép.

Việc Nhật Bản đi đầu trong chế tạo điện tử bằng các thiết bị đồng bộ đã được thừa nhận. Một trong những lý do đó là mức độ đầu tư của Nhật cho hiện đại hóa cao hơn so với các nước khác, cộng thêm tính chuyên môn hóa trong một số lĩnh vực và tăng cường sử dụng người máy (Bảng 9.19). Một biện pháp khác của Nhật để nâng cao trình độ công nghệ là tăng số máy tính/đầu người (xem Bảng 9.20). Ở Ấn Độ cứ 1 triệu dân có 5 máy tính trong khi con số này ở Nhật là 1.755 chiếc và ở Hàn Quốc là 105 chiếc (không kể máy tính cá nhân).

Phần Con người

Cơ sở phần Con người ở Nhật Bản rất lớn. Số kỹ sư điện tử đã qua đại học là 60%, cao hơn so với ở Mỹ. Tính trên đầu người thì số kỹ sư điện và điện tử ở Nhật gấp 3 lần Mỹ, gấp 4 lần Anh, gấp gần 6 lần Pháp và hơn Tây Đức gần 70%. Tổng số kỹ sư tốt nghiệp đại học ở các nước lần lượt như sau: Mỹ: 77.871, Nhật: 71.396, Đức: 8.086, Anh: 10.577, Pháp: 12.700, Ấn Độ: 23.000 và Hàn Quốc: 27.953. Ngoài số kỹ sư điện tử thì số người có trình



Hình 9.5. Những ví dụ minh họa về cấp tính xảo của các thành phần của công nghệ điện tử ở Nhật Bản

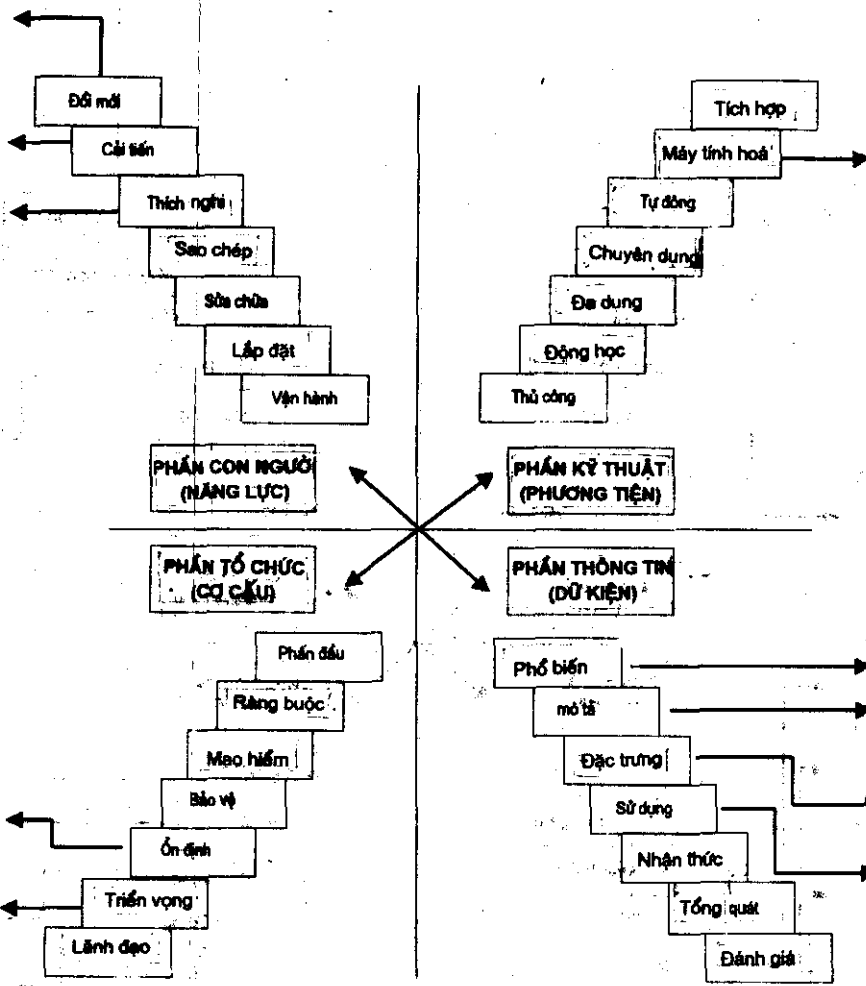
Các hệ thống trao đổi điện tử tự động công

- Giới thiệu máy tính cá nhân có sử dụng Intel 80386
- Bộ xử lý ngôn ngữ địa phương

Thiết bị sản xuất bóng đèn hình ti vi đen trắng trong nước

Kế hoạch công nghệ dài hạn để sản xuất máy tính

Bố trí phát triển các hệ thống bằng mạch điện tử để thương mại hóa các ngành công nghiệp.



Hình 9.4. Những ví dụ minh họa về cấp tính xáo của các thành phần công nghệ điện tử Ấn Độ

thiết bị sản xuất các hệ thống bóng đèn hình ti vi đen trắng trong nước

Thiết bị sản xuất các hệ thống bóng đèn hình ti vi đen trắng trong nước

Thiết bị sản xuất các hệ thống bóng đèn hình ti vi đen trắng trong nước

Thiết bị sản xuất các hệ thống bóng đèn hình ti vi đen trắng trong nước

Thiết bị sản xuất các hệ thống bóng đèn hình ti vi đen trắng trong nước

Thiết bị sản xuất các hệ thống bóng đèn hình ti vi đen trắng trong nước

Thiết bị sản xuất các hệ thống bóng đèn hình ti vi đen trắng trong nước

Thu thập thông tin về công nghiệp điện tử

Phổ biến kết quả phân tích hoạt động sản xuất và xuất khẩu của công nghiệp điện tử

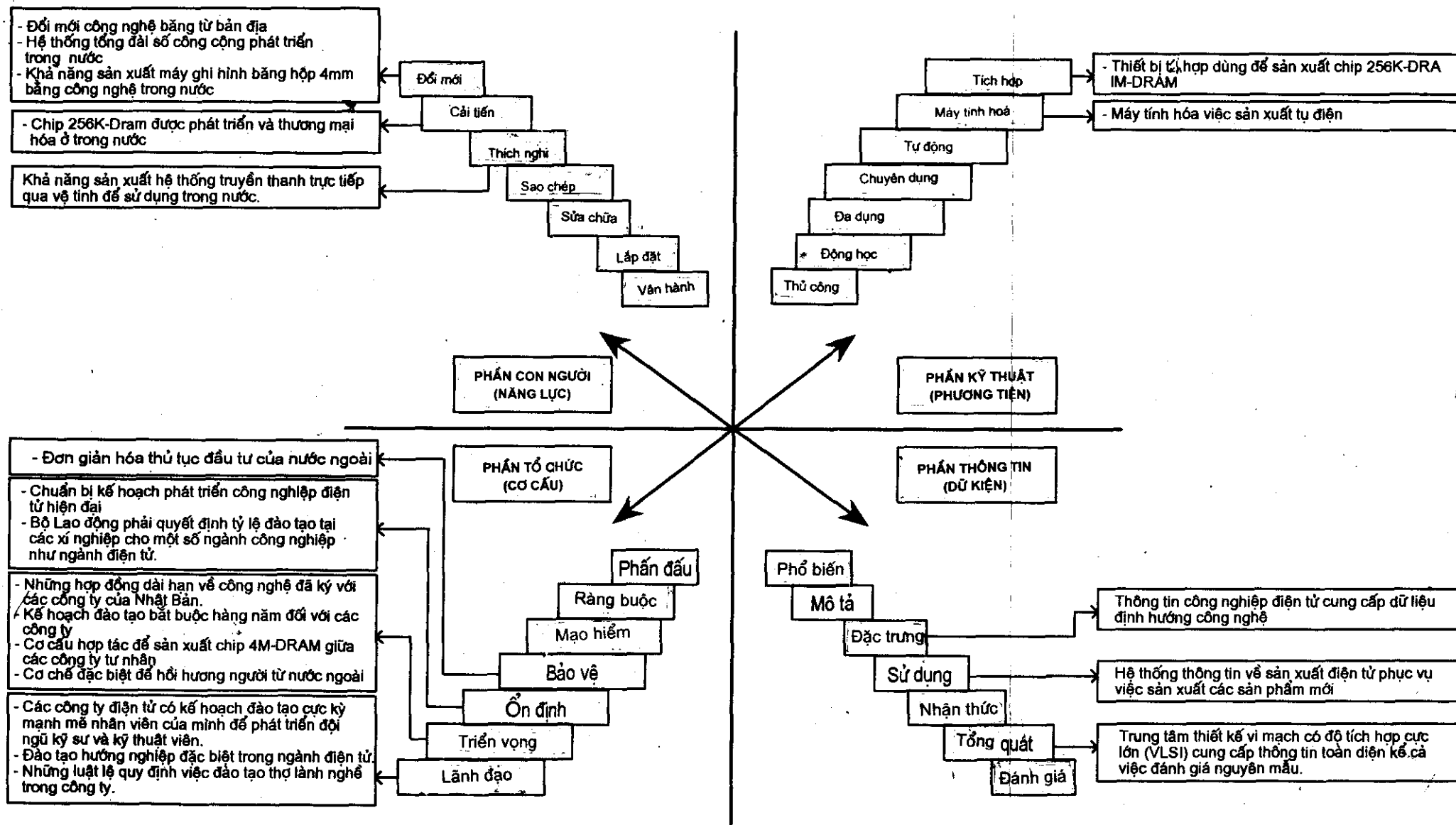
Phân tích, lập kế hoạch và thông tin công nghiệp điện tử nhằm phục vụ cho nhu cầu phát triển công nghệ

Lập kế hoạch chi tiết cho các lĩnh vực của công nghiệp điện tử

Lập kế hoạch chi tiết cho các lĩnh vực của công nghiệp điện tử

Lập kế hoạch chi tiết cho các lĩnh vực của công nghiệp điện tử

Lập kế hoạch chi tiết cho các lĩnh vực của công nghiệp điện tử



Hình 9.6. Các ví dụ minh họa về cấp tính xáo của các thành phần của công nghệ điện tử Hàn Quốc.

Bảng 9.19. Số người máy sử dụng trong công nghiệp điện tử ở một số nước.

Nước	Tổng số người máy sử dụng trong công nghiệp điện tử	Số người máy bổ sung hàng năm	Năm
Ấn Độ	15	15	1987
Nhật Bản	57.010	9.793	1986
Hàn Quốc	600	170	1987
Thái Lan	NA	NA	NA

Bảng 9.20: Phần Con người và Phần Thông tin trong công nghiệp điện tử ở một số nước

Thông số	Ấn Độ (1986)	Nhật Bản (1986)	Hàn Quốc (1986)	Thái Lan (1986)
Số nhân viên kỹ thuật biết sử dụng máy tính	5.000	127.978	7.000	0
Các cơ sở dữ liệu thương mại	0	1.964	2	0
Máy tính *	3.555	1.964	4.374	NA
Số máy tính/triệu người	5	210.570	105	NA
Kỹ sư điện tử mới ra trường hàng năm	2.990	1.755	8.586	NA
Tổng số kỹ sư đang làm việc	324.200	2.719.000	NA	NA
Tổng số kỹ thuật viên đang làm việc	1.014.041	15.803.000	NA	NA

* Không kể máy tính cá nhân.

độ tương đương kỹ sư ở Nhật cũng cao hơn so với các nước khác nếu tính đến cả số kỹ thuật viên và kỹ sư đang công tác (Bảng 9.20). Để minh họa cho tiềm năng sẵn có này của Nhật, Bảng 9.20 so sánh số chuyên gia công nghệ máy tính ở các nước. Tỷ lệ phần Con người trong Nghiên cứu và triển khai của công nghiệp điện tử Ấn Độ là 8,1%, trong khi của Hàn Quốc là 22,4% (Bảng 9.21). Ấn Độ có khoảng 5000 chuyên gia máy tính, trong khi Nhật Bản có gần 128.000 và Hàn Quốc có 7000 (Bảng 9.20). Không chỉ ưu việt hơn về số lượng Nhật Bản còn ưu việt hơn cả về chất lượng. Trong khi các hệ thống giáo dục và đào tạo nội bộ từng công ty của Nhật ngày càng vươn lên đáp ứng được các đòi hỏi về cán bộ được đào tạo sâu về chuyên môn, thì tình trạng thiếu cán bộ có khả năng đã xảy ra ở nhiều nước công nghiệp hàng đầu thế giới, trong đó có cả Mỹ. Công ty Hitachi của Nhật có 11.700 cán bộ kỹ thuật tích cực tham gia NC & TK trong khi tổng số cán bộ NC & TK trong các công ty điện tử Ấn Độ chỉ là 2.430.

Cơ sở thành công của Nhật Bản và Hàn Quốc chính là ở chỗ phát triển các kỹ năng chuyên môn hóa và sử dụng những kỹ năng này thông qua các yếu tố trung gian tích cực. Ví dụ như Viện Công nghệ máy tính thế hệ mới của Nhật chẳng hạn. Việc có một đội ngũ gồm 40 chuyên gia công nghệ học trẻ làm nòng cốt và họ được tu tập về đây từ khắp mọi nơi. Tương tự như vậy, Hàn Quốc cũng có 2 cơ sở nghiên cứu là Viện Khoa học Công nghiệp Hàn Quốc và Viện Nghiên cứu công nghiệp Hàn Quốc. Đây là 2 cơ sở chuyên về phát triển các kỹ năng, tạo nên hạt nhân cho sự đổi mới công nghệ của Hàn Quốc, trong khi Ấn Độ sử dụng các cơ sở nghiên cứu sẵn có bằng cách sắp xếp lại những cán bộ nghiên cứu sẵn có.

Bảng 9.21. Phân Con người trong công nghiệp điện tử ở một số nước

Thông số	Ấn Độ (1987-88)	Nhật Bản (1986)	Hàn Quốc (1987)	Thái Lan (1986)
Số lượng kỹ thuật viên trong công nghiệp điện tử	140.000	NA	71.985	1.653
Số lượng kỹ sư trong công nghiệp điện tử	30.000	NA	27.689	472
Số lượng kỹ sư NC&TK	2.430	89.824	6.200	0
Tỷ lệ phân Con người trong công nghiệp điện tử có khảo sát NC&TK	8,1	NA	22,34	0,0

Để so sánh phân Con người (các khả năng), người ta so sánh các cấp tính xảo của thành phần này trong công nghiệp điện tử ở Ấn Độ, Nhật Bản và Hàn Quốc (xem các hình 9.4, 9.5 và 9.6)

Có thể thấy rằng ở Ấn Độ (hình 9.4) các khả năng sửa chữa, sao chép và thích nghi nổi bật lên, trong khi ở công nghiệp điện tử Nhật Bản (hình 9.5), số người có khả năng đổi mới nhiều mặt như nêu trong các ví dụ sau:

- Đưa vào sử dụng cấu trúc máy tính mới "TRON".
- Là nước đầu tiên trên thế giới sản xuất cấu kiện 16 M-DRAM.
- Là nước đầu tiên có máy tính siêu tốc và vạn năng.
- Là nước đầu tiên sản xuất máy chạy đĩa compact.
- Sản xuất máy ghi âm kỹ thuật số.

- Là nước đầu tiên trên thế giới sản xuất laze bán dẫn.
- Sản xuất các trạm truyền thông tương thích đầu tiên.
- Sản xuất các máy in video màu.
- Chế tạo hệ thống khắc bằng plasma vi sóng cho mạch tổ hợp quy mô rất lớn VLSI.

- Là nước đầu tiên dùng mạch tổ hợp quang điện để truyền bằng sợi quang (mặc dù tổ hợp quang điện ra đời ở Mỹ nhưng nó lại được đưa vào sử dụng với mục đích thương mại đầu tiên ở Nhật)

- Là nước đầu tiên sản xuất đĩa compact tương tác, có khả năng lưu trữ âm thanh, hình ảnh, văn bản và đồ họa.

- Là nước đầu tiên phát thanh trực tiếp qua kênh truyền hình vệ tinh.

- Máy ghi hình xách tay 3D có bộ ghi hình ghép.

- Sản xuất đĩa quang từ tính 4 lớp.

Một chỉ số khác cho thấy các khả năng đổi mới của Nhật Bản là số bằng sáng chế nằm trong tay các công ty công nghiệp. Hiện các công ty Nhật Bản nắm số lượng lớn các bằng sáng chế, cho thấy các nhà nghiên cứu công nghiệp Nhật Bản có trình độ kỹ năng đổi mới cao. Ở Hàn Quốc cũng như ở Nhật Bản, việc phát triển nguồn nhân lực rất được chú trọng. Ví dụ, công ty Điện tử Sam Sung, đã dành cả một ngân sách 17 triệu USD cho việc đào tạo cán bộ kỹ thuật, kể cả đào tạo ở nước ngoài.

Phần Thông tin

Đối với Ấn Độ, phần Thông tin gần như mới ở mức đầu tiên trong hệ thống 4 mức đánh giá cấp tính xảo của hệ thống thông tin công nghệ. Trong khi đó, Nhật Bản sử dụng các hệ thống chuyên trách hoặc các thiết bị điều khiển nhân tạo để sản xuất

mach tổ hợp cỡ lớn LSI-cái được coi là đã đạt đến trình độ cao nhất về phần Thông tin. Số lượng các cơ sở dữ liệu thương mại có thể được xem như một chỉ số tốt để đánh giá trình độ phần Thông tin (xem Bảng 9.22). Nhật Bản là nước có một nền công nghiệp về cơ sở dữ liệu phát triển mạnh. Ở Hàn Quốc cũng như vậy. Nước này đã và đang phấn đấu để nâng cao trình độ thông tin phục vụ cho các sản phẩm điện tử. Trung tâm Khoa học & Công nghệ Thông tin Nhật Bản (JICST) có một dịch vụ cảnh báo công nghệ tiên tiến, phục vụ cho các công nghệ tiên tiến trong lĩnh vực điện tử và nắm chắc các nguồn tin trong cũng như ngoài nước Nhật. Một trong những mặt mạnh của JICST là công nghiệp điện tử và họ có cả một mạng lưới kiểm soát các ngành công nghiệp và các cơ sở nghiên cứu. Ở Nhật Bản, MITI có một hệ thống đánh giá các khuynh hướng công nghệ quốc tế và chuẩn bị các kế hoạch dự báo công nghệ dài hạn và thường xuyên cung cấp các kế hoạch đó cho các lĩnh vực mạnh.

Phần Tổ chức

Đây là phần rất quan trọng để kích thích tính đổi mới, gồm các cơ cấu tổ chức phối hợp các phần Kỹ thuật, Con người và Thông tin, như các cam kết, các mối liên kết, các phương thức phối hợp, định hướng chính sách, thực hiện, kế hoạch hóa và tổng quan chiến lược... Phần Tổ chức của công nghiệp điện tử Nhật Bản có các đặc trưng khác hẳn các nước khác. Một số ví dụ minh họa cho trình độ tổ chức tuyệt vời của công nghiệp điện tử của Nhật được nêu ở hình 9.5. Dưới đây là những cơ cấu tổ chức chính trong công nghiệp điện tử Nhật Bản.

Bảng 9.22. Cơ sở dữ liệu về điện tử thương mại

Nước	Số lượng cơ sở dữ liệu	Năm
Ấn Độ	0	1987
Nhật Bản	1.702	1985
Hàn Quốc	3	1987
Thái Lan	0	1987

Bảng 9.23. Các phòng thí nghiệm NC&TK về điện tử độc lập của các công ty phục vụ phát triển mạch tổ hợp qui mô rất lớn VLSI.

Công ty	Tên phòng thí nghiệm/ Phương tiện	Ngày bắt đầu hoạt động	Địa điểm
NEC	Trung tâm công nghệ silic Phòng thí nghiệm sukuba	6/1985 1/1987	Kanagama Ibaragi
Hitachi	Công ty VLSI Hitachi Phòng nghiên cứu cải tiến	6/1985	Tokyo Saitama
Toshiba	Phòng thí nghiệm VLSI Trung tâm công nghệ điện tử	3/1984 12/1986	Kanagama Kanagama
Fujitsu	Các công trình Mie Phòng thí nghiệm Alsugi	11/1984 1987	Mei Kaganama
Matsushita	Phòng thí nghiệm nghiên cứu Kyoto Trung tâm nghiên cứu bán dẫn	6/1985 8/1985	Kyoto Osaka
Mitsubishi	Trung tâm phát triển VLSI	2/1986	Hyogo
Oki Electric	Trung tâm phát triển VLSI	9/1986	Tokyo
Sharpo	Trung tâm công nghệ IC	9/1985	Nara
Sanyo	Trung tâm R & D phục vụ VLSI Trung tâm Isukuba	1/1985 10/1985	Gifu Ibaragi

VLSI - Mạch tổ hợp ở qui mô rất lớn.

IC - Mạch tổ hợp

- Khoảng 10 công ty điện tử lớn có các phương tiện NC&TK (Bảng 9.23), nằm ngoài đơn vị sản xuất độc quyền mạch tổ hợp ở qui mô rất lớn VLSI. Một số những phương tiện này do Tsukuba Science City nắm giữ. Những thiết bị chuyên biệt như vậy, với mục tiêu rõ ràng và do các công ty quản lý, là yếu tố đổi mới chính của Nhật Bản. Các công ty Nhật Bản hiện có 42 phòng thí nghiệm NC&TK, trong khi Hàn Quốc chỉ có 2. Ấn Độ và Thái Lan không có những phòng thí nghiệm như vậy (Bảng 9.24).

- Hiệp hội công nghiệp điện tử Nhật Bản cứ 3 năm một lần xây dựng kế hoạch phát triển công nghiệp, thông qua một cơ chế thích hợp. Nhờ vậy, duy trì được sự cạnh tranh cũng như hợp tác giữa các công ty. Cách tổ chức như vậy đã thu được thành công rực rỡ.

- MITI cũng có các dự án định hướng phát triển công nghệ dài hạn, kết hợp một số ngành công nghiệp. Bảng 9.25 cho ta danh sách những Dự án Nghiên cứu và Phát triển quốc gia kiểu như vậy. Kiểu dự án thứ 2 mà MITI đã phối hợp là "Dự án Nghiên cứu và Phát triển trên cơ sở các công nghệ cơ bản và hướng tới phục vụ các ngành công nghiệp tương lai". Xem bảng 9.26 có thể thấy chính những dự án kiểu này đã giúp Nhật Bản vượt hẳn lên trên các nước khác.

- Nhật Bản sử dụng một số lượng lớn các cơ cấu tổ chức tiên tiến. Ví dụ, công nghiệp điện tử Nhật Bản sử dụng một số lượng lớn các hình thức tổ chức đa dạng và cách sắp xếp để đồng hóa công nghệ (xem hình 9.3).

- Chính phủ Nhật đưa ra nhiều sáng kiến và hỗ trợ thúc đẩy phát triển công nghệ trong khu vực kinh tế tư nhân. Ví dụ như: (a)

Cho các dự án NC&TK vay có điều kiện; (b) Hỗ trợ tài chính để phát triển công nghệ công nghiệp thông qua Ngân hàng phát triển Nhật Bản. Ngân hàng này thường hỗ trợ các hoạt động. (i) Cải tiến các thiết bị nghiên cứu; (ii) Phát triển thương mại hóa; và (iii) Thương mại hóa công nghệ mới phục vụ sản xuất.

- MITI có một số phòng thí nghiệm nghiên cứu tiên tiến trong những lĩnh vực quan trọng nhằm thúc đẩy các công nghệ mới và thương mại hóa chúng.

- Hợp tác phát triển các dự án công nghệ do một số nhà chế tạo tiến hành, là một thể mạnh khác của Nhật Bản. Nhật tập trung vào các đổi mới qui trình công nghệ, để có thể thu được những lợi ích kinh tế lâu dài. Ví dụ, ngành công nghiệp Nhật Bản dự định đầu tư 750 triệu đôla xây dựng 17 máy gia tốc vòng. Đây là những thiết bị cần thiết để chế tạo thế hệ tiếp theo của các mạch tổ hợp cực nhỏ (dưới mức micron). Để thực hiện kế hoạch này, MITI phối hợp với bốn công ty nữa là Sumitomo Electric, Mitsubishi Electric, Toshiba và Shimadzu. Ngoài ra, còn có 13 nhà chế tạo chip khác cũng tham gia vào kế hoạch này và vào công nghệ in litô.

- Một khía cạnh quan trọng khác của phần Tổ chức là thể chế hóa việc giám sát và dự báo công nghệ, do MITI làm đầu mối phối hợp. Ở đây, MITI đóng vai trò hỗ trợ tích cực thông qua việc chỉ đạo đúng hướng những thay đổi công nghệ có triển vọng lâu dài. Việc phân loại công nghệ và lập kế hoạch dài hạn phối hợp với các ngành công nghiệp và sử dụng dự báo công nghệ của các hãng thương mại chưa được thể chế hoá trên phạm vi toàn quốc ở bất kỳ nước nào khác ngoài nước Nhật Bản.

Bảng 9.24. Đặc điểm phân Tổ chức của công nghiệp điện tử.

Nước	Số viện nghiên cứu và triển khai (thuộc chính phủ)	Số phòng thí nghiệm NC&TK của các công ty
Ấn Độ (1985)	4	-
Nhật Bản (1986)	5	42
Hàn Quốc (1987)	15	2
Thái Lan (1987)	0	0

Bảng 9.25. Ví dụ về các dự án phối hợp NC&TK trong công nghiệp điện tử của MITI.

Dự án	Ngân sách (triệuUSD)	Thời gian	Các công ty tham gia phối hợp dự án
VLSI	132	1976 - 79	NEC, Hitachi, Fujitsu, Toshiba, Mitsubishi
Siêu máy tính	104	1981- 89	Fujitsu, Hitachi, NEC, Toshiba, Mitsubishi, Oki
Quang điện tử	82	1979 - 86	Fujitsu, Hitachi, NEC, Furukawa, Sumitomo, Toshiba, Mitsubishi, Matsushita, Oki
Điện tử chức năng mới	114	1981 - 90	NEC, Toshiba, Sanyo, Hitachi, Matsushita, Oki, Sharp, Sumitomo
Hệ thống đồng bộ để in litô	10	1986 - 90	Sumitomo, Mitsubishi, Toshiba, Shimadzu

Bảng 9.26. Các dự án NC&TK về các công nghệ cơ bản phục vụ các ngành công nghiệp tương lai ở Nhật Bản

Tên dự án	Giai đoạn	Ngân sách cho năm 1986 (triệu USD)	Mục tiêu
Lưới siêu hạng	1981 - 1990	4,03	Các thiết bị lưới siêu hạng có cấu trúc cực nhỏ thích hợp với kích thước nguyên tử
Mạch tổ hợp 3 chiều	1981 - 1990	7,37	Các lớp bán dẫn xếp xen kẽ nhau phục vụ cho các thành tố hoạt động
Chíp sinh điện tử	1986	0,85	Phát triển các thiết bị sinh điện tử và chế tạo các hệ thống phân tử được tổ chức tốt

Xem phụ lục: 84

- Đối với các ngành công nghiệp Nhật Bản, công nghiệp điện tử là ngành được ưu tiên phát triển từ năm 1956. Năm đó Nhật thông qua một đạo luật về các biện pháp đặc biệt nhằm hỗ trợ công nghiệp điện tử (Luật hỗ trợ điện tử). Năm 1970, Nhật thông qua luật hỗ trợ các ngành điện tử chuyên biệt và các công nghiệp máy điện tử (Luật các công nghiệp chuyên biệt). Luật này được bổ sung bằng Luật Hiệp hội hỗ trợ công nghệ thông tin nhằm thúc đẩy phát triển phần mềm và công nghiệp dịch vụ xử lý thông tin. Các Luật khuyến khích này được mở rộng hơn nữa khi năm 1979 Nhật thông qua luật khuyến khích công nghiệp thông tin và chế tạo máy (Luật công nghiệp Thông tin)-xem hình 9.7. Việc nhấn mạnh tầm quan trọng và khuyến khích công nghiệp điện tử phát

triển thông qua các chính sách phối hợp của chính phủ, hỗ trợ và cam kết, chính là sự thể hiện một cơ cấu thể chế hóa mạnh.

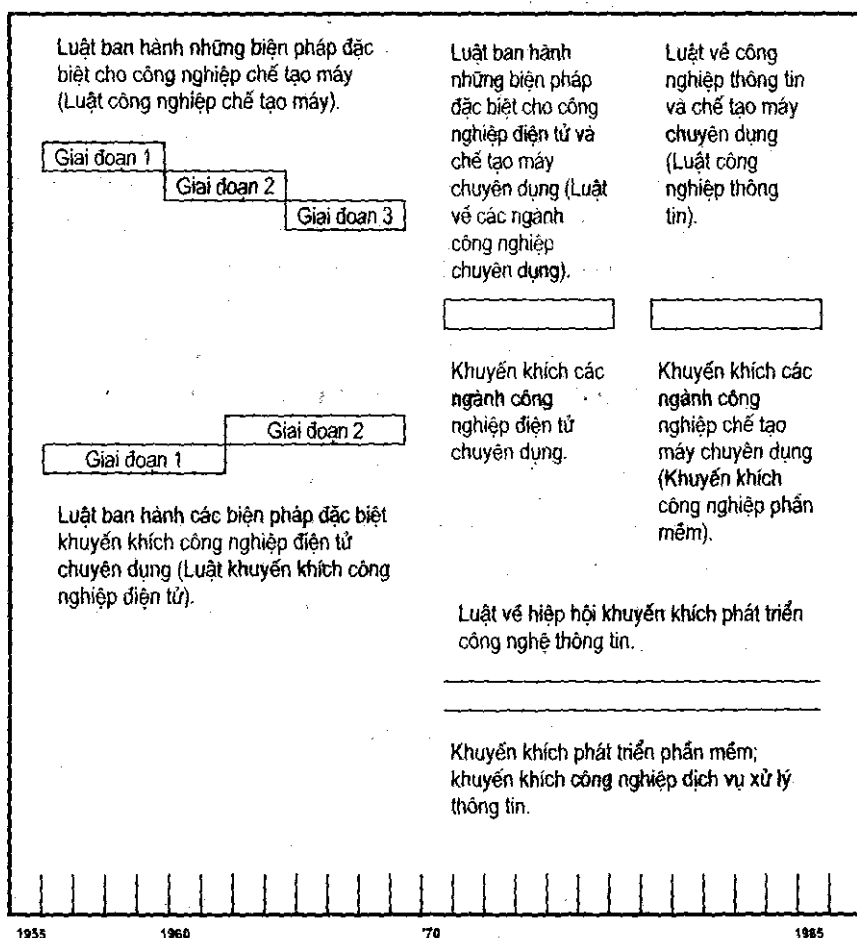
- Việc chuẩn bị các kế hoạch chi tiết để phát triển công nghệ do MITI chủ trì phối hợp lại là một phương diện khác của phần Tổ chức của công nghiệp điện tử. Hệ thống mạng dịch vụ số thống nhất (ISDN), chế tạo người máy... là những lĩnh vực có sự chuẩn bị của các kế hoạch tổng hợp như vậy, và chúng bao gồm cả nghiên cứu, triển khai, đánh giá và thương mại hóa. Đó chính là thực tế giúp thuyết phục những người theo chủ nghĩa hoài nghi rằng chìa khóa cho thành công của Nhật Bản đến tận bây giờ chính là sự kết hợp tuyệt vời giữa các kế hoạch ngắn và dài hạn. Ví như Nhật là nước đầu tiên trên thế giới đưa mạng dịch vụ số thống nhất vào hoạt động.

So với trình độ tổ chức của công nghiệp điện tử Nhật Bản thì trình độ tổ chức của công nghiệp điện tử Ấn Độ thấp hơn nhiều. Mặc dù có một số dự án phát triển công nghệ, sự đóng góp của các ngành công nghiệp Ấn Độ còn hạn chế. Và mặc dù Ấn Độ có hai tổ chức phục vụ NC&TK nhưng mối quan hệ giữa các tổ chức đó rất lỏng lẻo. Công nghiệp điện tử Ấn Độ già nua và manh mún. Do mức độ vốn cần chi phí cao nên việc hiện đại hóa các phương tiện sản xuất vẫn còn bị đình lại. Ngoài ra việc cho phép nhiều mối liên kết với nước ngoài hoạt động để sản xuất ra cùng loại sản phẩm mà không tiêu chuẩn hóa, làm cho các công ty Ấn Độ khó hợp tác được với nhau.

Còn ở Hàn Quốc, có thể nhận thấy ở đây có một cam kết mang tính quốc gia về vấn đề phát triển công nghiệp điện tử. Hàn Quốc đã thông qua Luật hỗ trợ các công nghiệp điện tử mà theo đó thì công nghệ thông tin và vi điện tử sẽ được coi là những

ngành công nghiệp mũi nhọn đem lại doanh thu chính cho đất nước cho đến tận năm 2000. Hàn Quốc đã ký kết một hiệp định dài hạn về chuyển giao công nghệ với các công ty Nhật Bản. Một khía cạnh khác của phần Tổ chức công nghiệp điện tử Hàn Quốc là chuẩn bị các kế hoạch đào tạo bắt buộc hàng năm cho tất cả các công ty. Hàn Quốc cũng có một tổ chức nghiên cứu hợp tác trong khu vực kinh tế tự nhân chuyên sản xuất các chip 4M-DRAM. Họ cũng có kế hoạch tổ chức thể chế hóa đặc biệt để tuyển dụng các chuyên gia nước ngoài. Một ví dụ khác về việc ổn định cơ cấu tổ chức là tỉ lệ đào tạo trong các công ty do Bộ Lao động quyết định đối với một số ngành công nghiệp đặc biệt như công nghiệp điện tử.

Các cơ cấu tổ chức quan trọng được khuyến khích ở Hàn Quốc là (i) Phát triển công nghiệp vốn liên doanh; (ii) Phát triển một cơ sở giải đáp các thông tin công nghệ; (iii) Phát triển một viện công nghệ tiên tiến có khả năng hoạt động như một cơ quan trung gian tích cực để triển khai công nghệ. Hàn Quốc cũng đã phổ biến luật hỗ trợ phát triển công nghệ. Công nghiệp vốn liên doanh đóng vai trò chủ đạo trong phát triển công nghệ ở Hàn Quốc với những chức năng được xác định rõ ràng. Bốn tổ chức chính cung cấp vốn liên doanh ở Hàn Quốc là: (a) Công ty hỗ trợ công nghiệp Hàn Quốc - phục vụ các mục đích thương mại hóa các kết quả NC&TK; (b) Công ty phát triển công nghệ Hàn Quốc - chuyên hỗ trợ NC&TK; hỗ trợ việc tiếp nhận và thương mại hóa công nghệ. (c) Công ty phát triển thông tin Hàn Quốc - chuyên cung cấp vốn liên doanh để thương mại hóa công nghệ; và (d) Công ty tài chính công nghệ Hàn Quốc - chuyên hỗ trợ NC&TK, thương mại hóa các công nghệ mới và hiện đại hóa các phương tiện sản xuất. Ở Ấn Độ cũng sắp hình thành một công ty vốn liên doanh.



Hình 9.7: Luật khuyến khích công nghiệp thông tin ở Nhật Bản.

Cũng giống như ở Nhật Bản, Hàn Quốc có các phòng thí nghiệm/viện nghiên cứu do các công ty điện tử quản lý. Công ty Sam Sung có 3 viện nghiên cứu lớn (truyền thông bán dẫn, điện tử và thiết bị điện tử), Lucky Goldstar có 2 viện lớn (bán dẫn và truyền thông) và Daewoo cũng có 2 viện lớn-1 nghiên cứu truyền thông và 1 nghiên cứu điện tử, trong khi đó ở Ấn Độ không có phòng thí nghiệm độc lập nào thuộc về các công ty điện tử. Ngoài các viện lớn nói trên (với hơn 100 cán bộ kỹ thuật), các công ty này còn có nhiều viện nhỏ phục vụ cho các nghiên cứu chuyên sâu.

BƯỚC 3: ĐÁNH GIÁ HÀM LƯỢNG CÔNG NGHỆ GIA TĂNG TRONG CÔNG NGHIỆP ĐIỆN TỬ

Trong chương này không đánh giá hàm lượng công nghệ gia tăng đối với công nghiệp điện tử vì không có sẵn thông tin. Tuy vậy, có thể dùng phương pháp đã nêu rõ ở chương 2 để đánh giá TCA của từng công ty rồi trên cơ sở đó gộp lại để có được TCA của toàn ngành công nghiệp.

BƯỚC 4: ĐÁNH GIÁ HÀM LƯỢNG NHẬP KHẨU ĐẦU VÀO

Hàm lượng nhập khẩu của công nghiệp điện tử được đánh giá trên cơ sở những thông tin có sẵn. Hàm lượng nhập khẩu công nghệ đối với một số thiết bị sản xuất được trình bày ở bảng 9.27. Theo một phân tích phân lập phần kỹ thuật ra làm 3 loại là máy móc, dụng cụ và thiết bị thử và kiểm tra chất lượng sản phẩm thì Hàn Quốc là nước có hàm lượng nhập khẩu các thiết bị chế tạo vi mạch cao trong khi hàm lượng nhập khẩu thiết bị sản xuất máy

Bảng 9.27. Hàm lượng nhập khẩu phần Kỹ thuật trong công nghiệp điện tử ở một số nước.

Nước	Sản lượng	Sản phẩm	Máy móc			Phần công cụ			Thiết bị kiểm tra		
			Nước ngoài	Trong nước	Hàm lượng nhập khẩu phần Kỹ thuật	Nước ngoài	Trong nước	Hàm lượng nhập khẩu phần Kỹ thuật	Nước ngoài	Trong nước	Hàm lượng nhập khẩu phần Kỹ thuật
Ấn độ											
(a)	110 triệu USD	Bóng đèn hình máy thu hình màu	84	16	84				100		100
(b)	70 triệu USD	B/W và máy thu hình màu	75	25	75				35	65	35
(c)	310 triệu USD	Thiết bị thông tin	90	10	90				90	10	90
Nhật Bản	Toàn bộ ngành công nghiệp										
Hàn Quốc			40	60	40						
(a)	3.000.000 máy điện thoại/năm	Thiết bị điện thoại		100	0	50	50	50	50	50	50
(b)	28.700.000	Máy thu hình		100	0	50	50	50	50	50	50
(c)	1.000.000.000	Mạch tổ hợp*	95	5	95	95	5	95	95	5	95
Thái Lan											
(a)	700.000 đơn vị sản phẩm/năm	Máy thu hình mẫu	90	10	90						
(b)	183 triệu	Mạch tổ hợp	98	2	98						
(c)	6.200 đơn vị sản phẩm/năm	Máy vi tính	98,6	1,4	98,6						

thu hình màu và điện thoại thấp.

Nhật Bản cũng nhập khẩu phân Kỹ thuật cho ngành Điện tử (bảng 9.27). Đây chủ yếu là do kế hoạch "làm một số, mua một số" của Nhật Bản nhằm phát triển chuyên môn hóa trong một số lĩnh vực nhờ các nước có trình độ công nghệ cao trong các lĩnh vực đó. Điều này cũng chứng tỏ một thực tế rằng không nhất thiết phải tự lực làm tất cả các thiết bị xử lý, linh kiện và các sản phẩm cuối cùng. Bất cứ nước nào cũng phải xây dựng cho mình một chính sách chuyên môn hóa thích hợp, ở một trình độ tương ứng, phù hợp với qui mô nền kinh tế. Hàn Quốc là nước có giá trị nhập khẩu bán thành phẩm điện tử cao, như trình bày dưới đây:

Năm	Giá trị nhập khẩu phân Bán thành phẩm (linh kiện) (Triệu USD)	Tổng giá trị các sản phẩm điện tử (Triệu USD)	Hàm lượng nhập khẩu phân Bán thành phẩm trong công nghiệp điện tử
1980	1.460	2.864	50,9
1981	1.774	3.815	46,5
1982	1.979	4.017	48,6
1983	2.683	5.768	46,5
1984	3.163	7.436	42,5
1985	3.040	7.543	40,3
1986	4.483	11.153	40,2

Riêng hàm lượng nhập khẩu trong công nghiệp điện tử của Ấn Độ và Thái Lan không thể tính được vì không có sẵn dữ liệu.

Việc đánh giá hàm lượng nhập khẩu phần Con người được tiến hành với Hàn Quốc (bảng 9.28), vì không có sẵn dữ liệu về các nước khác. Về phần Thông tin, không thể đánh giá được hàm lượng nhập khẩu như đã trình bày ở Chương 7. Thay vào đó, đã so sánh các giá trị thu và chi trong xuất nhập khẩu phần Thông tin (bảng 9.29). Tất cả các nước đều phải nhập khẩu phần Thông tin, và Nhật Bản cũng vậy. Riêng với Hàn Quốc, hàm lượng nhập khẩu phần Tổ chức của nước này gần bằng 37% (Bảng 9.30).

Việc phân tích hàm lượng nhập khẩu cho thấy Ấn Độ, Hàn Quốc và Thái Lan nhập khẩu cả phần Kỹ thuật lẫn phần Thông tin. Và, một điều đáng chú ý nữa là Nhật Bản cũng nhập khẩu phần Thông tin, chủ yếu là để phục vụ cho việc đồng hóa công nghệ.

Bảng 9.28. Hàm lượng nhập khẩu phần Con người trong công nghiệp điện tử.

Nước	Loại phạm trù	Số lao động trong nước	Số lao động nước ngoài	Hàm lượng nhập khẩu phần Con người (%)
Ấn Độ	NA	230.000	NA	NA
Nhật Bản	NA	1.550.620	NA	NA
Hàn Quốc	- Kỹ thuật viên	71.985	160	0,22
	- Kỹ sư	27.689	80	0,29
	- Nhà khoa học	NA	40	NA

Bảng 9.29. Xuất nhập khẩu phần Thông tin trong công nghiệp điện tử.

Nước	Chi cho nhập khẩu phần Thông tin (triệu USD)	Thu từ xuất khẩu phần Thông tin (triệu USD)	Tỷ lệ giữa thu xuất khẩu so với chi nhập khẩu
Ấn Độ			
1985	40	0	0,00
1986	55	0	0,00
1987	25	0	0,00
Nhật Bản			
1985	353	248	0,70
1986	631	366	0,58
Hàn Quốc			
1985	60	355	4,43
1986	134	268	2,06
1987	140	321	2,29
Thái Lan			
1984	8,32	0	0,00
1985	6,07	0	0,00
1986	2,29	0	0,00

BUỐC 5: ĐÁNH GIÁ HÀM LƯỢNG XUẤT KHẨU ĐẦU RA

Các phụ lục 4.9, 4.10 và 4.11 trình bày khuynh hướng hàm lượng xuất khẩu phần tiêu dùng của công nghiệp điện tử ở Ấn Độ, Nhật Bản và Hàn Quốc. Các giá trị trong năm qua ở Ấn Độ là -6,61%, Nhật Bản -45,4%, và Hàn Quốc -64,2% và Thái Lan -82,9% (xem bảng 9.31 và hình 9.8). Hàm lượng xuất khẩu công nghiệp điện tử của Ấn Độ đang giảm xuống mặc dù giá trị xuất khẩu tăng lên. Ở Thái Lan, hàm lượng xuất khẩu một số mặt hàng cao vì có các cơ sở chế biến xuất khẩu, mức độ sử dụng trong nước thấp, đồng thời chỉ sản xuất một số mặt hàng nhất định. Việc đánh giá hàm lượng xuất khẩu phải gắn liền với việc xem xét giá trị xuất khẩu. Giá trị xuất khẩu điện tử của Nhật Bản là 61.600 triệu đôla, trong khi Thái chỉ có 596 triệu đôla. Hàm lượng xuất khẩu của Nhật giảm dần do sự lên giá của đồng yên, trong khi của Hàn Quốc lại tăng đáng kể từ năm 1981 (xem hình 9.9). Giá trị xuất khẩu của Hàn Quốc năm 1987 tương đương với giá trị xuất khẩu của Nhật năm 1977 (xem hình 9.10). Trong khi đó hàm lượng nhập khẩu đầu vào của công nghiệp điện tử của cả hai nước này đều cao như đã trình bày ở bước 4 của chương này. Chỉ riêng giá trị hàm lượng xuất khẩu cao thì chưa thể coi như chỉ số đánh giá trình độ công nghệ. Nó chỉ được coi như chỉ số biểu đạt trình độ công nghệ khi đi cùng giá trị hàm lượng nhập khẩu đầu vào. Như vậy, hàm lượng xuất khẩu của Hàn Quốc (hình 9.8) phải được xem xét cùng với hàm lượng nhập khẩu đầu vào như đã trình bày ở bước 4. Đối với hàm lượng nhập khẩu cao của công nghiệp điện tử Thái Lan ta cũng xem xét tương tự như vậy.

Bảng 9.30: Nhập khẩu phần Tổ chức của công nghiệp điện tử Hàn Quốc.

Thông số	1985	1986
Đầu ra của các liên doanh và các công ty nước ngoài trong công nghiệp điện tử Hàn Quốc (triệu USD)	2.662	3.784
Tỷ lệ đầu ra của các liên doanh và công ty nước ngoài trên tổng đầu ra của công nghiệp điện tử (%)	36,5	35,6

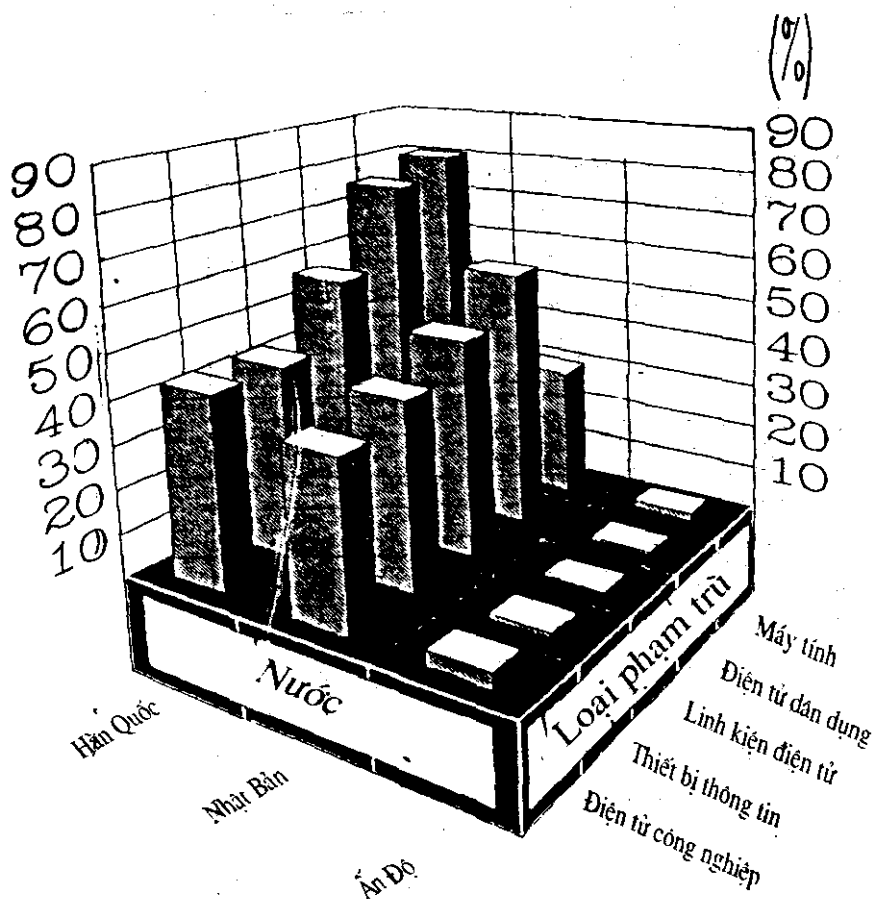
Các chi tiết về cạnh tranh xuất khẩu trong một số lĩnh vực hàng điện tử được trình bày ở phụ lục 4.12. Nó cho thấy hàm lượng xuất khẩu của hầu hết các loại sản phẩm điện tử (trừ phần mềm) ở Ấn Độ thấp. Nhật Bản thì tập trung vào một số loại mặt hàng nhất định. Một trong những lý do làm cho tính cạnh tranh xuất khẩu của công nghiệp điện tử Ấn Độ thấp là do lệ phí hải quan cao, kể cả mức chi phí đánh vào linh kiện điện tử. Ở Hàn Quốc, thuế hải quan đánh vào hàng nhập khẩu là 15%, trong khi ở Ấn Độ là 80%, 90% và 100% đối với linh kiện điện tử, máy tính và thiết bị viễn thông.

Hàm lượng xuất khẩu phần Kỹ thuật của công nghiệp điện tử không thể tính được vì không có sẵn dữ liệu, nhưng giá trị xuất khẩu của từng nhà máy điện tử thì có thể được sử dụng như một chỉ số thay thế để đánh giá tổng hợp hàm lượng xuất khẩu phần thiết bị của toàn ngành công nghiệp. Nhật Bản là nước có số lượng lớn các nhà máy xuất khẩu điện tử trong khi Ấn Độ và Thái Lan không xuất khẩu phần thiết bị (xem bảng 9.32).

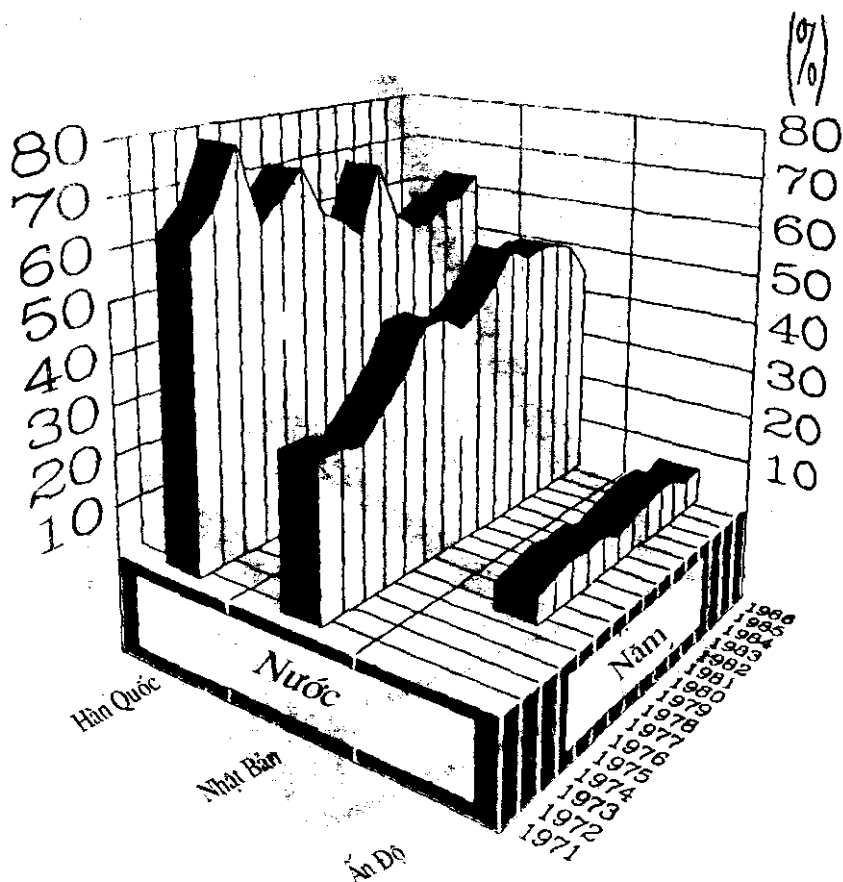
Bảng 9.31. Hàm lượng xuất khẩu của công nghiệp điện tử ở một số nước.

	Ấn Độ: 1986		Nhật Bản: 1986		Hàn Quốc: 1986		Thái Lan: 1986	
	Giá trị xuất khẩu (triệu USD)	Hàm lượng xuất khẩu (%)	Giá trị xuất khẩu (triệu USD)	Hàm lượng xuất khẩu (%)	Giá trị xuất khẩu (triệu USD)	Hàm lượng xuất khẩu (%)	Giá trị xuất khẩu (triệu USD)	Hàm lượng xuất khẩu (%)
Điện tử dân dụng	6,6	0,67	17,566	58,74	2,926	75,86	2,1	0,09
Điện tử công nghiệp	13,2	3,26	3,940	37,86	121	44,00	8,0	34,78
Máy tính	3,1	1,43	7,913	29,89	707	80,24	NA	NA
Thiết bị thông tin	4,0	1,02	5,706	52,39	426	43,80	NA	NA
Linh kiện điện tử	6,3	0,16	18,993	48,69	2,989	57,88	586	NA
Tổng cộng (cả các yếu tố khác)	185	6,9	54,126	45,4	6,687	63,6	597	82,90

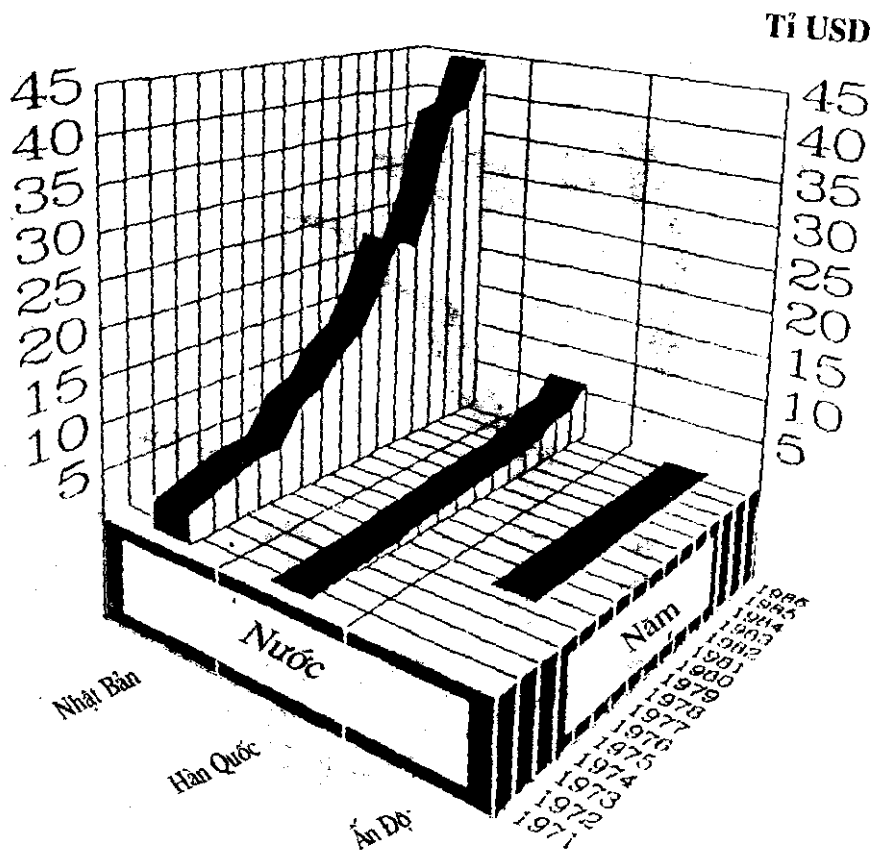
Tham khảo: 64 - 66



Hình 9.8. Hàm lượng xuất khẩu của công nghiệp điện tử một số nước năm 1986.



Hình 9.9. Xu hướng hàm lượng xuất khẩu của công nghiệp điện tử của một số nước.



Hình 9.10. Giá trị xuất khẩu của công nghiệp điện tử.

Bảng 9.29 trình bày số liệu xuất khẩu phần Thông tin của công nghiệp điện tử Ấn Độ, Nhật Bản, Hàn Quốc và Thái Lan. Qua đây thấy rằng Hàn Quốc là nước xuất khẩu chính phần Thông tin, so với Nhật Bản. Hàn Quốc tập trung vào việc marketing các bí quyết công nghệ với các nước khác. Nhật Bản chi phí nhiều cho việc nhập khẩu phần Thông tin (bảng 9.29), chủ yếu để phục vụ cho việc đồng hóa công nghệ. So với Hàn Quốc, Ấn Độ và Thái Lan thì Nhật Bản lại là nước xuất khẩu nhiều phần Tổ chức (bảng 9.33). Một trong những chỉ số thể hiện điều này được nêu ở bảng 9.34, dưới dạng các thiết bị sản xuất máy thu hình màu ở nước ngoài.

BƯỚC 6: ĐÁNH GIÁ GIAI ĐOẠN TRIỂN KHAI CÔNG NGHỆ CỦA CÔNG NGHIỆP ĐIỆN TỬ

Việc phân tích các đặc trưng xuất-nhập khẩu có thể cho ta những chỉ số đáng tin cậy để đánh giá trình độ của công nghiệp điện tử xét ở góc độ giai đoạn triển khai công nghệ.

Bảng 9.35 thể hiện sự phân tích có so sánh giữa các nước Ấn Độ, Nhật Bản, Hàn Quốc và Thái Lan. Nhật Bản nhập khẩu phần Thông tin, đồng hóa công nghệ và xuất khẩu phần Kỹ thuật, phần Thông tin cũng như phần Tổ chức với số lượng lớn. Thái Lan là một ví dụ về việc xuất khẩu phần Tiêu dùng trên cơ sở nhập khẩu phần Bán thành phẩm và sau khi đã bổ sung thêm giá trị cho các thành phẩm đó. Hàn Quốc thì xuất khẩu phần Tiêu dùng bằng cách nhập khẩu Bán thành phẩm.

Bảng 9.32. Xuất khẩu phần Kỹ thuật của công nghiệp điện tử.

Nước	Xuất khẩu nhà máy điện tử (số lượng)	Giá trị xuất khẩu nhà máy điện tử (Triệu USD)
Ấn Độ		
1985	0	0
1986	0	0
1987	0	0
Nhật Bản		
1985	189	2,707
1986	139	2,157
Triều Tiên		
1985	30	69
1986	41	106
1987	18	93
Thái Lan		
1985	0	0
1986	0	0

Bảng 9.33. Xuất khẩu phân tử chức trong công nghiệp điện tử.

Nước	Số liên doanh ở nước ngoài	Giá trị đầu ra của các liên doanh ở nước ngoài (Triệu USD)
Ấn Độ		
1985	1	5.4
1986	1	7.3
1987	1	NA
Nhật Bản		
1986	513	8,053
Triều Tiên		
1985	7	20
1986	11	40
1987	20	80
Thái Lan		
1987	0	0

Bảng 9.34. Các công ty Nhật Bản sản xuất máy thu hình màu ở nước ngoài.

	Hitachi	Matsushita	Mitsubishi	Sanyo	Sharp	Sony	Toshiba
Hồng Kông				*			
Indônêxia				*			
Malaixia				*	*		*
Philípín	*	*		*			
Xingapo	*				*		*
Hàn Quốc		*					
Đài loan	*	*		*	*		
Thái lan	*			*			
Ôxtrâylia		*		*	*		
Niu Di lân				*			
Canada		*		*			
Mỹ	*	*	*	*	*	**	*
Achentina				*			
Braxin		*		*	*		
Mêhicô	*						
Tâybannha		*		*			
Anh	*	*	*		*	*	*
Nigiêria				*			

Bảng 9.35. Đánh giá các giai đoạn triển khai công nghệ của công nghiệp điện tử trên cơ sở các đặc điểm xuất - nhập khẩu.

Các thành phần của công nghệ / Đầu vào/ Đầu ra	Hoạt động nổi bật			
	Ấn Độ	Nhật Bản	Hàn Quốc	Thái Lan
Phần Tiêu thụ	Nhập	Xuất	Xuất	Chủ yếu nhập/ xuất khẩu 1 số mặt hàng có lựa chọn
Phần bán thành phẩm (linh kiện điện tử)	Nhập	Xuất	Nhập	Nhập
Phần Kỹ thuật	Nhập	Xuất	Nhập	Nhập
Phần Con người	NA	Xuất	Nhập	NA
Phần Thông tin	Nhập	Xuất/ nhập	Xuất/ nhập	Nhập
Phần Tổ chức	NA	Xuất	Nhập	NA

BƯỚC 7: ĐÁNH GIÁ ĐỊNH TÍNH TÍNH ĐỔI MỚI

Việc đánh giá định tính bao gồm cả việc kiểm tra chi tiết các sản phẩm đầu ra, các qui trình và ứng dụng công nghệ, còn phân tích những đổi mới sản phẩm chỉ là một phần việc của quá trình đánh giá này. Đổi mới qui trình và ứng dụng công nghệ là những lĩnh vực thuộc hàng ưu tiên thứ hai của Nhật Bản. Việc đánh giá định tính đầu ra của công nghiệp điện tử theo từng pha của vòng đời công nghệ chính là nhằm xác định xem các sản phẩm/qui trình hay ứng dụng công nghệ đó đang ở pha nào: chín muồi, phát triển, mở đầu hay triển khai. Ở đây lấy Ấn Độ và Nhật Bản làm ví dụ

đánh giá (bảng 9.36 và 9.37). Mục đích chính ở đây là nhằm minh họa cho phương pháp đã nêu và hiệu quả của phương pháp đó. Qua bảng 9.37 có thể thấy rằng Nhật Bản là nước có nhiều sản phẩm ở pha mở đầu và triển khai, một điều hứa hẹn sự tăng trưởng của công nghiệp điện tử trong thập kỷ tới, trong khi Ấn Độ có rất ít các sản phẩm ở những pha này (năm 1987).

Việc đánh giá định tính tính đổi mới cho phép chúng ta xác định được hướng phát triển tương lai của công nghệ trong công nghiệp ở một nước. Còn phân tích đổi mới sản phẩm chỉ là một phần của bức tranh về tính đổi mới của ngành công nghiệp. Đổi mới qui trình là sự đổi mới xếp hàng thứ hai, và Nhật Bản đang tập trung vào lĩnh vực này cũng như lĩnh vực đổi mới ứng dụng công nghệ. Nếu như đổi mới sản phẩm giúp đưa ra những sản phẩm mới thì đổi mới qui trình (phần Kỹ thuật hoặc các loại hàng hóa cơ bản) giúp đưa ra thị cả sản phẩm lẫn thiết bị xử lý mới. Chính ưu thế về đổi mới qui trình công nghệ của Nhật Bản (đổi mới trong chế tạo thiết bị xử lý) đã giúp Nhật giữ được vị trí dẫn đầu của mình trong số nhiều nước khác. Dưới đây là một số ví dụ về đổi mới qui trình trong lĩnh vực sản xuất bán dẫn của Nhật Bản:

- Thiết bị chùm điện tử.
- Thiết bị cấy ion.
- Thiết bị kiểm tra bộ nhớ và logic.

Những năm 1987-1988, sản phẩm đầu ra về thiết bị sản xuất bán dẫn của Nhật Bản đạt giá trị 2466 triệu đôla. Điều này chứng tỏ Nhật Bản có trình độ đổi mới cao. Ví dụ bảng 9.12 về sản xuất máy thu hình màu cho thấy Ấn Độ có tổng cộng 50 nhà sản xuất nhưng không nhà máy nào có đủ khả năng cho ra đời những sản phẩm mới vì qui mô nghèo nàn của nền kinh tế so với Nhật Bản và Hàn Quốc.

Bảng 9.36. Đánh giá định tính tính đổi mới trong công nghiệp điện tử Ấn Độ.

(Theo vòng đời công nghệ: 1987)

Loại hình đổi mới	Loại sản phẩm	Các pha của vòng đời công nghệ		
		Pha phát triển	Pha mở đầu	Pha triển khai
Sản phẩm	Quang điện tử		- Màn tinh thể lỏng - Điốt phát sáng	
	Mạch tổ hợp (IC)	- IC tuyến tính - IC hai cực - IC cấy ghép	- IC ứng dụng đặc biệt	
	Máy tính	Máy tính thế hệ thứ tư	Các trạm làm việc	
Quy trình	- Gắn - Hàn - Lắp ráp - Thử nghiệm	Thiết bị thử mạch		
Ứng dụng	Mạng số	Mạng số dịch vụ hợp nhất ISDN dải hẹp	Các dịch vụ mạng cục bộ Thông tin bằng FAX	ISDN dải rộng
	Hệ thống truyền thông điện tử	Các dải phân cách hàng không giữa các tầng	- Các dải phân cách giữa các hàng không - Hệ thống chuyển mạch điện tử phục vụ các tổng đài nhỏ	Hệ thống chuyển mạch điện tử phục vụ các tổng đài lớn

Bảng 9.37: Đánh giá định tính tính đổi mới trong công nghiệp điện tử Nhật Bản

(Theo vòng đời công nghệ: 1987)

Loại hình đổi mới	Loại sản phẩm	Các pha của vòng đời công nghệ		
		Pha phát triển	Pha mở đầu	Pha triển khai
Sản phẩm	Quang điện tử		- Màn hình tinh thể lỏng - Điốt phát sáng - Laze bán dẫn	- Mạch tổ hợp quang điện tử
	Mạch tổ hợp IC	- IC tuyến tính - IC hai cực - IC nhớ (64K - DRAM) - (EEP - ROM)	- MOS IC (mạch tổ hợp bán dẫn ôxit kim loại) - IC ứng dụng đặc biệt - IC nhớ (256K - DRAM) (1M - DRAM) (4M - DRAM)	- Thiết bị siêu kết mạng - Ga - As IC - IC 3 chiều - IC 2 điện tử 16M - DRAM - Máy thu hình có độ nét cao
	Thiết bị video	- Cát xét video - Máy thu hình màu	- Camera CCD có độ phân giải cao - Máy chạy đĩa CD - Đĩa laze - Máy thu hình cực nét - Màn hình máy thu hình tinh thể lỏng - Máy thu hình phát thanh trực tiếp - Máy thu hình phát văn bản - Máy thu hình truyền hình ảnh hai đường	
	Máy tính	- Máy tính cá nhân - Máy vi tính/ máy tính mini	- Siêu máy tính	- Các trạm trí tuệ nhân tạo - Máy giao thoa song song - Máy trí tuệ - Phần mềm thông minh

Bảng 9.37: Tiếp theo.

Loại hình đổi mới	Loại sản phẩm	Các pha của vòng đời công nghệ		
		Pha phát triển	Pha mở đầu	Pha triển khai
Quy trình	Chế tạo mạch tổ hợp Gắn Hàn Lắp ráp Thử nghiệm	- Máy in ảnh litô - Máy khắc axit - Máy cân quang học - Máy gắn - Máy hàn - Máy lắp ráp - Máy thử mạch	- Khắc in litô bằng chùm điện tử - Máy khắc axit bằng thể plasma - Thiết bị chùm điện tử - Máy gắn tự động - Máy chèn tự động - Máy hàn sóng - Máy lắp ráp tự động - Máy thử trong mạch - Máy thử chức năng - Máy thử LSI	- Thiết bị in litô bằng tia X - Khắc plasma vi sóng - Hệ thống vẽ trực tiếp - Hệ thống ion cấy ghép - Máy thử chùm điện tử tổ hợp cỡ lớn
Ứng dụng	- Mạng số - Chuyển tiền điện tử - Mạng giá trị gia tăng	- Dải ISDN hẹp - Truyền thông bằng FAX - Truyền thông giữa các ngân hàng - Truyền dữ liệu	- Dải ISDN rộng - Các dịch vụ LAN - Truyền FAX - Chuyển khoản giữa các nước - Cơ sở dữ liệu thương mại - Cơ sở dữ liệu công ty	- Truyền thông tổ hợp tiếng, hình, FAX, telex và dữ liệu - Liên kết cơ sở dữ liệu giữa các thành phố - Liên kết cơ sở dữ liệu giữa các công ty - Phân phối việc xử lý dữ liệu

Sản lượng những thiết bị như vậy ở Ấn Độ và Hàn Quốc không đáng kể. Trước hết, những đổi mới qui trình thể hiện kỹ năng ở bậc cao hơn và tạo ra khả năng thiết kế và sản xuất thiết bị chế tạo mới. Kết quả là tạo ra nhiều khả năng hơn cho việc sản xuất thế hệ sản phẩm mới hơn. Thứ hai, đổi mới qui trình sản xuất cần những kỹ năng rất cao. Ngoài sự lành nghề trong kỹ thuật điện tử, Nhật Bản còn vượt xa các nước về quang học, bán dẫn, chế tạo vi mạch điện tử, công nghệ màng mỏng.v.v... Ví dụ: Cannon chiếm hơn 80% thị trường thế giới về thiết bị đồng chỉnh màn che dùng để sản xuất các mạch tổ hợp.

BƯỚC 8: ĐÁNH GIÁ ĐỊNH LƯỢNG TÍNH ĐỔI MỚI.

Việc đánh giá định lượng tính đổi mới được tiến hành bằng cách xem xét sản lượng ngành công nghiệp điện tử trong các pha mở đầu, pha phát triển, pha chín muồi của vòng đời công nghệ. Trong việc đánh giá này, pha triển khai bị loại trừ vì sản lượng của pha này không thể dự tính được. Các phụ lục 4.13, 4.14, 4.15 và 4.16 trình bày kết quả của sự đánh giá này trong công nghiệp điện tử Ấn Độ, Nhật Bản, Hàn Quốc và Mỹ. Hình 9.11 cho biết tính đổi mới dưới dạng tóm tắt. Kết quả như sau:

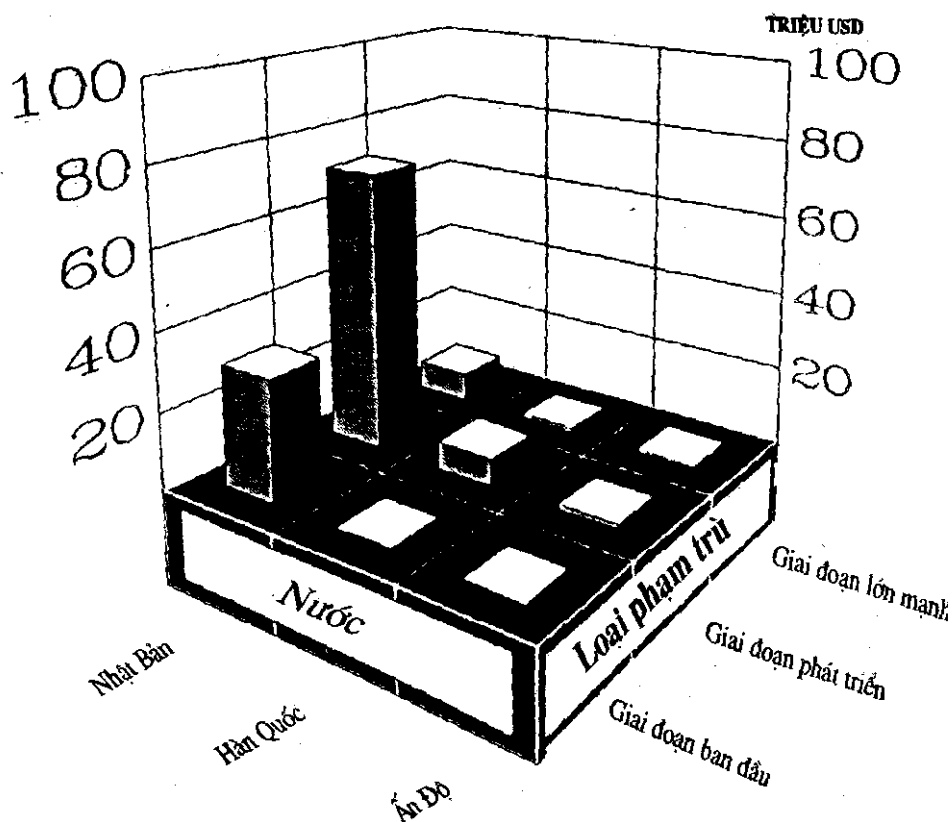
Ấn Độ có rất ít sản phẩm trong pha mở đầu. Một trong những lý do của việc này là tình trạng manh mún của công nghiệp điện tử.

- Mặc dù giá trị tổng sản lượng công nghiệp điện tử của Mỹ vẫn cao hơn của Nhật Bản, giá trị đầu ra các sản phẩm ở pha mở đầu của Mỹ và Nhật cũng xấp xỉ nhau. Trong những năm tới có khả năng Mỹ sẽ mất vị trí dẫn đầu trong công nghiệp điện tử nếu khuynh hướng trên cứ tiếp tục diễn ra.

- Công nghiệp điện tử Mỹ có số lượng lớn các sản phẩm đầu ra ở pha phát triển.

- Công nghiệp điện tử Mỹ đi trước Nhật Bản trong một số lĩnh vực như thiết bị kiểm soát quy trình công nghệ, các hệ thống chuyên mạch điện tử, các máy tính lớn, máy tính cá nhân và rada.

- Công nghiệp điện tử Nhật Bản lại đi trước Mỹ trong những lĩnh vực như: camera video, máy fax, rôbốt, các thiết bị quang điện tử, mạch tổ hợp bán dẫn oxit kim loại, và máy sao. Nhật Bản



Hình 9.11. Tính đổi mới của công nghiệp điện tử được coi như đầu ra trong các giai đoạn của chu kỳ đời sống công nghệ.

cũng đã lựa chọn một số loại sản phẩm mũi nhọn riêng của mình và duy trì vị trí dẫn đầu của mình trong việc sản xuất các loại sản phẩm này, như máy ghi , rôbốt và các bộ vi xử lý.

- Nhật Bản đã tập trung vào các mặt hàng có giá trị vừa phải và với số lượng lớn. Trong khi đó Mỹ tập trung vào sản xuất các thiết bị có giá trị cao, với số lượng ít. Những mặt hàng được Nhật Bản lựa chọn để đưa vào chuyên môn hóa thuộc các lĩnh vực tự động hóa, chế tạo rôbốt và kiểm soát chất lượng vì đây là những lĩnh vực có số lượng đầu ra lớn.

- Hàn Quốc đang cố bắt kịp các nước trong lĩnh vực trên và ưu thế chính của Hàn Quốc hiện nay là có tính cạnh tranh xuất khẩu cao.

Việc phân tích phân lập ngành công nghiệp theo 4 thành phần công nghệ trên cơ sở đánh giá tính đổi mới của các sản phẩm đầu ra tại mỗi pha của vòng đời công nghệ, sẽ cho ta cách nhìn chính xác hơn vào những biến đổi có thể xảy ra trong tương lai với ngành công nghiệp đó, và một phân tích như vậy sẽ rất hữu ích cho việc lập các kế hoạch công nghệ chi tiết.

BƯỚC 9: LẬP BÁO CÁO TỔNG QUÁT TRÌNH ĐỘ CÔNG NGHỆ

Từ những kết quả của các bước trên có thể có đánh giá tổng quát trình độ công nghệ của công nghiệp điện tử. Do dữ liệu thể hiện tất cả các khía cạnh của trình độ công nghệ của bốn nước đã chọn không có sẵn nên không thể tiến hành bước này ở đây. Tuy nhiên, quá trình phân tích trên có thể giúp ta rút ra được những

cách nhìn nhận và bài học từ các nước đã phát triển trước và phục vụ cho việc phát triển công nghệ ở những nước đang phát triển.

Các bài học:

Từ phân tích nêu trên, trên cơ sở kinh nghiệm của các nước đã phát triển trước, có thể rút ra một số bài học về các phần: Kỹ thuật, Con người, Thông tin, Tổ chức và môi trường công nghệ. Bảng 9.38 cho ta một số yếu tố chính quyết định tính đổi mới cao của công nghiệp điện tử Nhật Bản như nguyên lý đã trình bày ở trên.

Phần Kỹ thuật:

Trong các lĩnh vực công nghệ cao và các ngành công nghiệp có tốc độ thay đổi nhanh, việc nâng cấp các phương tiện sản xuất thường xuyên là cực kỳ cần thiết. Như đã nói ở trên, Nhật Bản chi 30% doanh số cho việc hiện đại hóa các phương tiện sản xuất, như sản phẩm bán dẫn (bảng 9.10).

Đòi hỏi cấp thiết thứ hai với một ngành công nghiệp là tự động hóa các phương tiện sản xuất. Công nghiệp điện tử Nhật Bản đã phát triển các mẫu thiết kế và sử dụng những hệ thống sản xuất mới, giúp cho sản phẩm của họ có tính cạnh tranh cao. Không phải những ưu thế về thiết kế các cấu kiện vi điện tử mà chính là năng suất và chất lượng của hệ thống sản xuất điện tử bán dẫn đã giúp Nhật Bản trở thành nhà sản xuất và xuất khẩu cấu kiện vi điện tử lớn nhất thế giới. Hiện các nhà sản xuất Nhật Bản đang cung cấp cho khách hàng của họ những thiết bị có chất lượng và độ tin cậy vượt xa các sản phẩm của Mỹ, có tỉ lệ hàng bị loại bỏ là một nửa đến một phần ba tổng số sản phẩm bán dẫn.

Bảng 9.38. Các yếu tố tạo nên tính đổi mới cao cho công nghiệp điện tử Nhật Bản.

Phương diện	Yếu tố
Phân Kỹ thuật (Phương tiện)	- Ứng dụng mạnh mẽ việc sản xuất tích hợp - Đầu tư để không ngừng nâng cấp thiết bị - Liên tục đổi mới thiết bị - Đầu tư lớn để kiểm tra chất lượng - Tăng cường sử dụng người máy
Phân Con người (Kỹ năng)	- Kỹ năng biến ý tưởng thành sản phẩm mới - Chuyển các kỹ sư nghiên cứu sang sản xuất để phát triển kỹ năng - Tích cực phát triển kỹ năng cho nhân viên các công ty - Phát triển kỹ năng phối hợp giữa điều phối viên và kỹ sư - Nâng cao kỹ năng đồng hoá công nghệ
Phân Thông tin (Dữ liệu)	- Hệ thống thông tin on - line - Đánh giá chi tiết thông tin - Tiêu chuẩn nghiêm ngặt - Những công ty có nhiều sáng chế
Phân Tổ chức (Cơ cấu tổ chức)	- Những trung tâm phát triển VLSI riêng rẽ của các công ty - Lập các kế hoạch công nghiệp từng 3 năm một - Hợp tác giữa các ngành công nghiệp - Sử dụng nhiều loại công nghệ khác nhau - Những dự án phát triển công nghệ dài hạn - MITI phối hợp liên ngành công nghiệp các khía cạnh về: - Cam kết nâng cấp công nghệ - Sáng kiến triển khai công nghệ - Quan tâm đến chất lượng cao - Phối hợp chặt chẽ giữa các chức năng thiết kế/kỹ thuật/ sản xuất và tiếp thị - Phân tích rủi ro của các dự án để giảm khả năng rủi ro - Các dự án phát triển công nghệ dài hạn giữa các công ty - Phát triển tốt mạng lưới các nhà thầu phụ. - Giới thiệu các công ty khác nhau nhưng lại hợp nhất với nhau theo ngành dọc - Lập kế hoạch chi tiết phát triển công nghệ trong những lĩnh vực then chốt.
Môi trường công nghệ (Các hệ thống hỗ trợ quốc gia)	- Có khao khát mạnh mẽ là phải thành công trên thương trường - Chi phí vốn thấp - Chú trọng giáo dục công nghệ - Tự do hoá nhập khẩu công nghệ để sản xuất - Xuất bản nhiều sách báo kỹ thuật - Phối hợp nhịp nhàng quan hệ giữa nhà điều phối và kỹ sư - Lập các khu công nghệ và các thành phố khoa học - Lập kế hoạch phát triển công nghệ đô thị - Lấy thông tin hoá xã hội làm mục tiêu quốc gia

Ngoài ra, theo các báo cáo thống kê tỉ lệ các chip điện tử của Nhật bị hỏng là 0, trong khi của Mỹ là 11-12/1000 chip. Điều này chứng tỏ muốn nâng cao chất lượng sản phẩm phải nâng cao chất lượng đầu ra của phân Kỹ thuật. Muốn vậy phải thường xuyên thay đổi công nghệ. Thực tế cho thấy việc thực hiện kỹ thuật đảo nghịch trong lĩnh vực vi điện tử ngày càng trở nên khó khăn hơn và hầu hết các nước phát triển đều không có sẵn một số phần Kỹ thuật cần thiết để sản xuất và kiểm tra. Đối với các chip mạch tổ hợp qui mô rất lớn VLSI và ASIC (khác với các linh kiện cơ khí), và các thiết bị kiểm tra vi điện tử, quá trình kỹ thuật đảo nghịch gần như không thể thực hiện được vì nó cần có những hệ thống chế tạo phức tạp và những hệ thống đó không dễ gì có được. Chính điều này làm cho khoảng cách công nghệ giữa các nước phát triển và các nước đang phát triển ngày càng tăng. Thực tế này một phần cũng do các nước đang phát triển ít chú trọng tới việc đổi mới các qui trình công nghệ. Hơn nữa, chính mức độ sử dụng các thiết bị vi điện tử ngày càng tăng cũng giúp các nước đang phát triển đảo ngược ưu thế cạnh tranh thương mại mà nó đã từng hỗ trợ cho họ trước đây.

Phần Con người

Như đã nói ở trên, việc phát triển phần Con người nhằm nâng cao các kỹ năng sản xuất là vô cùng quan trọng. Nhật Bản cũng như Hàn Quốc là những nước thành công trong lĩnh vực này. Ví dụ, công ty Sam Sung của Hàn Quốc khởi động các trung tâm giáo dục hướng nghiệp trong các cơ sở của mình từ năm 1954. Hiện nay, Sam Sung đào tạo khoảng 800 người/ngày và số đào tạo hàng năm ở cấp công ty đã là 233.000 người - ngày. Sức cạnh tranh trong công nghiệp điện tử phụ thuộc vào mức liên kết sản xuất trong từng xí nghiệp, cũng như vào mức độ đào tạo của công ty, điều mà cả Nhật Bản và Hàn Quốc đều biết rõ. Các cơ cấu tổ chức, hệ thống quản lý và các tổ chức tiền tệ sẽ không đủ khả năng hỗ trợ cho quá trình đổi mới một lĩnh vực công nghệ cao nếu thiếu nguồn kỹ sư và cán bộ kỹ thuật có năng lực. Những công ty như Toshiba, NEC, Hitachi... đều có các cơ sở đào tạo cao cấp riêng của mình. Ví dụ, NEC có 3 cơ sở đào tạo kỹ sư và cán bộ kỹ thuật và chủ yếu đào tạo ngay từ trình độ thấp nhất với sự giúp đỡ của một trong các trường đào tạo riêng của công ty như: Trung tâm giáo dục công nghệ NEC, Viện công nghệ NEC và Trường đào tạo NEC. Nói cách khác, NEC đã đáp ứng đòi hỏi phải đầu tư cho thiết bị công nghệ tương xứng với trình độ con người.

Phần Thông tin.

Trong công nghiệp công nghệ cao không thể không nói đến phần Thông tin (đặc trưng thiết kế, nguyên liệu, tiêu chuẩn...). Đáng chú ý là cách phát triển phần Thông tin của công nghiệp điện tử Nhật Bản, trong đó thời gian cho mỗi hành động-trả lời

gần như ngay lập tức. Trong toàn ngành công nghiệp cũng như trong mỗi công ty, Nhật Bản rất chú trọng sử dụng phần Thông tin. Trung tâm Thông tin Khoa học và Công nghệ Nhật Bản được thành lập năm 1957. Năm 1976 Trung tâm này (JICST) bắt đầu hoạt động tìm tin trên mạng và gần như là nước đầu tiên trên thế giới có như vậy, Nhật Bản là nước đầu tiên trên thế giới có một hệ thống thông tin quốc gia do Cơ quan Khoa học và Công nghệ thuộc Văn phòng Thủ tướng chủ trì phối hợp. Năm 1986, JICST bắt đầu hoạt động dịch vụ thông tin công nghệ cao với 2 trong số 5 lĩnh vực được chuyên môn hóa là : (i) Điện tử và máy tính; và (ii) Người máy.

- Nhận thức được tầm quan trọng của phần Thông tin.
- Lập kế hoạch tăng cường sử dụng phần Thông tin.
- Thực hiện khả năng tìm tin trên mạng là một số bước mà các nước đang phát triển cần xem xét kỹ lưỡng.

Việc có được phần Thông tin trong các công nghệ điện tử mới xuất hiện đã trở nên hết sức khó khăn, mà không có được chúng thì việc các nước đang phát triển bắt kịp các nước phát triển sẽ là một vấn đề nan giải. Tầm quan trọng của phần Thông tin đang tăng lên do một số công ty bảo vệ rất chặt chẽ thông tin về các lĩnh vực đẩy mạnh nghiên cứu. Nếu chỉ có các thư viện và các trung tâm dữ liệu thông thường thì không thể cung cấp được phần Thông tin như vậy vì bản chất quyền sở hữu của nó. Vì vậy, phải sử dụng các phương pháp như dự báo công nghệ, bao gồm cả việc giám sát chặt chẽ công nghệ và các phương pháp tìm tin bằng máy tính.

Phân Tổ chức.

Dưới đây là một số bài học rút ra từ kinh nghiệm của các nước có công nghiệp điện tử phát triển cao như Nhật Bản và Hàn Quốc:

- Quyết tâm nâng cấp công nghệ các phương tiện sản xuất.

- Tập trung cao, chuyên môn hóa sâu vào phát triển một số ngành công nghiệp chọn lọc chính chứ không dàn trải ra nhiều mặt hoạt động.

- Hướng NC&TK vào những lĩnh vực đã chọn lựa và đồng nhất (Ví dụ Hàn Quốc đã chọn công nghiệp điện tử làm lĩnh vực chính của mình vào năm 2000).

- Việc đa dạng hóa chiến lược của các công ty điện tử sẽ làm tăng tính cạnh tranh giữa các công ty. Chính sự kết hợp diện rộng giữa các sản phẩm điện tử dân dụng, văn phòng, công nghiệp và y tế đã làm cho công nghiệp điện tử Nhật Bản có độ linh hoạt cao trên thị trường thế giới, đồng thời giúp tăng tỷ lệ bán các công trình NC&TK. Sự hợp nhất theo chiều dọc từ khâu chế tạo mạch tổ hợp cho tới sản phẩm cuối cùng giúp các nhà chế tạo điện tử Nhật Bản có được một thị trường rộng trong nước, đồng thời tăng được tính cạnh tranh quốc tế.

- Các công ty Nhật Bản thường đều do các kỹ sư quản lý. Đó là những người có nhiều kinh nghiệm, làm việc cùng nhau trong cùng một xí nghiệp và thường được lựa chọn vào các cương vị lãnh đạo công ty do có khả năng phối hợp sức mạnh chung của tập thể trong quản lý và phát triển công nghệ của công ty.

- Việc phổ biến công nghệ trong các công ty Nhật Bản có khuynh hướng được thúc đẩy mạnh do có các mối liên kết mạnh trước và sau, ngang và chéo xen kẽ lẫn nhau.

- Các công ty điện tử Nhật Bản chấp nhận mức rủi ro cao để từ đó lập kế hoạch hiện đại hóa phương tiện sản xuất. Những nguyên nhân để các phương tiện sản xuất được hiện đại hoá cao hơn các nước khác là: (i) Chi phí vốn thấp; (ii) Dễ vay ngân hàng. Đó là những khoản vay ngoài dự kiến của các lực lượng thị trường tiền tệ bất hợp lý và vòng quay của các khoản tiết kiệm trong chu trình kinh doanh; (iii) Tôn tại sự cạnh tranh gay gắt giữa các công ty; và (iv) Tốc độ lạc hậu nhanh của các phương tiện sản xuất. Thực tế cho thấy, trong khi đánh giá các dự án, các công ty Nhật Bản rất chú trọng tới việc giảm rủi ro thông qua việc tăng cường kế hoạch hóa. Ở Nhật Bản, khi thẩm định các dự án rủi ro, người ta không sử dụng tiền lãi mong đợi mà sử dụng tiền lãi tiềm năng để tính toán, và điều đó cho thấy các dự án có mức độ rủi ro công nghệ cao sẽ không bị loại nếu chỉ vì chính mức độ rủi ro đó.

- Tổ chức dự báo và phác thảo kế hoạch công nghệ trong những lĩnh vực có khả năng và cung cấp thông tin cho các ngành công nghiệp cũng như các cơ sở nghiên cứu.

- Các cơ sở nghiên cứu chuyên môn hoá về điện tử do các công ty điện tử điều hành giúp liên kết các hoạt động NC&TK, thiết kế và sản xuất cần thiết, cũng như phương hướng thương mại hóa các công nghệ mới.

- Các hình thức đồng hóa công nghệ đa dạng được các công ty Nhật Bản hỗ trợ. Ví dụ, công ty Matsushita đã phát triển các mối liên hệ công nghệ với General Electric (Mỹ) và Goldstar (Hàn

Quốc) dựa trên nguyên tắc phân chia thị trường kinh doanh quốc tế.

- Đối với thị trường thế giới, các công ty Nhật Bản tăng cường sản xuất ở nước ngoài và tổ chức marketing trên qui mô toàn cầu. Trong một môi trường năng động và có tính cạnh tranh cao, các hình thức tổ chức cứng nhắc không thể đem lại thành công và các công ty Nhật Bản đang nhanh chóng đáp ứng đòi hỏi đó thông qua thay đổi trong NC&TK, điều chỉnh lại các dây truyền sản xuất và hợp lý hóa các hệ thống sản xuất.

- Các công ty Nhật Bản thực hiện phương châm kết hợp các chiến lược hợp tác và cạnh tranh giữa các công ty trong nước. Đối với các hình thức mở rộng hợp tác với các công ty nước ngoài, các công ty Nhật Bản bao giờ cũng lựa chọn kỹ lưỡng. Hợp tác không phải là một dấu hiệu phụ thuộc về công nghệ hay yếu kém mà chính là một chiến lược phát triển công nghệ có chủ ý của các công ty Nhật Bản.

- Nhật Bản và Hàn Quốc hàng năm đều tổ chức các hội chợ và triển lãm thương mại ở các nước cũng như ở chính nước họ.

Có thể nói Nhật Bản và Hàn Quốc là những nước có phần Tổ chức rất mạnh và điều này phần nào giải thích tính đổi mới cao của cả hai nước. Các nước đang phát triển cần thúc đẩy mạnh hơn nữa phần Tổ chức thông qua việc kế hoạch hoá một cách có hệ thống và các hoạt động phát triển, nhằm vào việc tăng cường tất cả các pha trong vòng đời của phần Tổ chức.

Môi trường công nghệ.

Một trong những yếu tố quan trọng nhất của việc phát triển công nghệ là tạo ra một môi trường thích hợp nhằm đạt mức tăng

trường cao. Nhật Bản và Hàn Quốc là những nước có môi trường tốt cho phát triển công nghệ và một số yếu tố chính của môi trường này đóng góp cho sự phát triển nhanh chóng ngành công nghiệp điện tử, gồm:

- Vai trò của Chính phủ mang tính hỗ trợ nhiều hơn và ít tính sắp đặt hơn.

- Phát triển công nghệ được chú trọng hơn so với nghiên cứu khoa học thuần túy để mở mang kiến thức.

- Ưu tiên phát triển các công ty đa dạng hóa lớn và hợp nhất theo ngành dọc hơn là các công ty nhỏ.

- Coi trọng giáo dục, đào tạo công nghệ (ở Nhật Bản trong số các kỹ sư thì 17,3% người có bằng tiến sĩ, trong khi con số này ở Mỹ chỉ là 9,9%).

- Tỷ lệ các kỹ sư so với những người tốt nghiệp về khoa học xã hội cao.

- Thông tin hóa xã hội được coi là mục tiêu quốc gia cho thế kỷ 21.

- Tăng cường phát triển các mạng viễn thông bao trùm tất cả các lĩnh vực chính.

- Hình thành các công viên công nghệ nhằm khuyến khích sức sáng tạo của học sinh, sinh viên.

- Phát hành nhiều sách báo kỹ thuật.

- Giảm nhẹ mức độ kiểm soát và ban hành các chính sách thương mại tự do, cho các công ty dễ nhập khẩu công nghệ mới

- Thực hiện "kế hoạch thành phố công nghệ" để phát triển các thành phố công nghiệp mạnh ở Nhật Bản.

- Quyết định nhanh các vấn đề công nghệ và ưu tiên hóa các ngành công nghiệp.

- Nhận thức được tầm quan trọng của việc nâng cấp công nghệ.

Sự khác biệt chủ yếu khác về môi trường công nghệ giữa Nhật Bản và các nước là quan hệ phối hợp qua lại chặt chẽ giữa các kỹ sư và người vận hành. Điều này cho phép trao đổi thông tin tự do ngay trong nhà máy. Trong khi đó, quan hệ này lại không được chú trọng lắm ở các nước đang phát triển. Tự do phát triển các ý tưởng sáng tạo cũng là một yếu tố tạo ra môi trường tốt cho việc nâng cao tính đổi mới. Trong nhà máy thì các kỹ sư đóng vai trò quan trọng đối với việc hỗ trợ người vận hành làm quen với những kỹ năng mới và theo kịp những tư tưởng mới. Các nước đang phát triển quan tâm đến mô hình phát triển của Nhật Bản và Hàn Quốc có thể xem xét, nghiên cứu kỹ một số những khía cạnh đó, vì công nghệ là một thể thống nhất gồm 4 thành phần tác động qua lại lẫn nhau là: phần Kỹ thuật, phần Con người, phần Thông tin và phần Tổ chức.

Những yêu cầu đối với các nước đang phát triển.

Những yêu cầu này sinh từ việc phân tích trình độ công nghệ của công nghiệp điện tử sẽ rất có ích đối với việc lập kế hoạch công nghệ. Tuy nhiên, dữ liệu về các mặt đánh giá tính đổi mới công nghệ không phải dễ dàng có được. Do đó, cách phân tích phân lập một công nghệ ra làm 4 thành phần sẽ rất có ích đối với

việc lập các kế hoạch công nghệ chi tiết. Những phân tích như vậy có thể bổ sung vào cách tiếp cận kinh tế truyền thống, như đã được nêu bật ở tập 1 bộ sách này.

Phát triển phần Kỹ thuật.

Phát triển phần Kỹ thuật là một chức năng của các kỹ xảo, là một sự cam kết và trình độ của các nỗ lực. Các tổ chức lớn được thừa hưởng các lợi thế đối với việc phát triển phần Kỹ thuật, như sẵn có các phương tiện thử. Ví dụ như ở Ấn Độ có số lượng lớn các nhà sản xuất máy thu hình màu, trong khi Nhật Bản và Hàn Quốc lại có số lượng nhỏ các nhà sản xuất lớn (xem Bảng 9.12). Do vậy, các nhà sản xuất máy thu hình Nhật Bản và Hàn Quốc có thể dễ dàng nâng cấp công nghệ, trong khi các nhà sản xuất Ấn Độ khó mà tiến hành công việc này một cách nhanh chóng được. Trong một số lĩnh vực các công ty lớn có thể phải chấp nhận qui mô của các nền kinh tế. Bất cứ hạn chế nào về phát triển, các qui định về cấp giấy phép... đều không có lợi cho việc phát triển công nghệ mới.

Phát triển phần Con người.

Mặc dù có chú ý đến việc phát triển nguồn nhân lực song các nước đang phát triển vẫn chưa tích cực phát triển phần Con người trong công nghệ, chủ yếu là do sức ép về số lượng (số kỹ sư) chủ yếu chứ không phải về chất lượng (các kỹ năng đổi mới). Trong một số lĩnh vực đã chọn có thể bắt đầu từ việc phát triển kỹ năng tiên tiến. Tổ chức lại những kỹ năng sẵn có không phải là cách đầu tư chiều sâu để tạo ra những kỹ năng mới. Và, thay vì tập trung các cố gắng một cách dàn trải lên mọi lĩnh vực của nền công nghiệp, nên nhất thể hóa một số lĩnh vực và việc phát triển

kỹ năng trong những lĩnh vực đó. Sau đây là một số yêu cầu cơ bản: (i) Bắt đầu bằng những phương tiện NC&TK chuyên môn hóa cao, phục vụ mục đích đào tạo; (ii) Đẩy mạnh đào tạo đúng nghề và ngoài nghề nghiệp chính cho các cán bộ kỹ thuật; (iii) Hình thành các khu công nghệ và các thành phố công nghệ để phát huy óc sáng tạo của con người hướng vào những công nghệ mới; và (iv) Chú trọng tới các kỹ năng thiết kế có sử dụng các thiết bị CAD/CAM trên cơ sở chuyên môn hóa.

Thúc đẩy phần Thông tin

Đây là công việc ít được quan tâm mặc dù ai cũng thừa nhận tầm quan trọng của thông tin kỹ thuật trong NC&TK. Hiểu được tầm quan trọng của phần Thông tin, nâng cao hiệu quả sử dụng và liên tục cập nhật thông tin là một số bước cần đẩy mạnh. Trong những lĩnh vực công nghệ cao, các dữ kiện dễ bị lạc hậu, và do đó việc cập nhật thông tin là vô cùng cần thiết. Phần Thông tin của công nghệ không phải là gì khác mà chính là những dữ kiện được tích lũy lại, ghi lại, trong đó kinh nghiệm không cho phép bất cứ sự nhảy cóc nào và chỉ có những phương pháp hệ thống hóa mới có tác dụng giúp cho phần này phát triển.

Nâng cấp phần Tổ chức

Tổ chức là phần không dễ dàng nhập khẩu hay làm quen như phần Kỹ thuật vì nó dựa vào kinh nghiệm nhiều hơn, như đã trình bày trước đây. Muốn nâng cấp phần này, các nước đang phát triển cần có những chính sách can thiệp như:

- Tăng cam kết nâng cấp công nghệ.

- Tăng định hướng dài hạn trong việc ra các quyết định.
- Tăng cường các mối liên kết giữa các chức năng quản lý khác nhau.
- Tăng khả năng chấp nhận rủi ro.
- Hỗ trợ việc phổ biến nhanh các công nghệ mới.
- Hình thành một mạng lưới sử dụng thông tin.
- Coi trọng việc thương mại hóa các qui trình, sản phẩm và ứng dụng mới.

Cuối cùng, cần thống nhất chuyên môn hóa một số lĩnh vực và phải phân bổ các nguồn lực sao cho thu được kết quả cao nhất trong một vài lĩnh vực, chứ không phát triển dàn trải tất cả các lĩnh vực.

Cải tạo môi trường công nghệ.

Muốn đổi mới công nghệ nhanh, phải tích cực cải tạo môi trường công nghệ. Thay cho phương châm "khoa học để biết", người ta dùng phương châm "khoa học để làm" như một mục tiêu. Việc thương mại hóa NC&TK đòi hỏi phải đầu tư gấp từ 6-20 lần so với đầu tư cho phát triển vì nhu cầu triển khai trên quy mô lớn và kiểm tra tốn nhiều chi phí hơn nghiên cứu. Việc đưa các ngành công nghiệp chịu rủi ro có lẽ là một điều quan trọng nhất. Tâm quan trọng của việc mở đầu các sản phẩm/qui trình/ứng dụng công nghệ mới bằng cách phát triển 4 thành phần công nghệ (Kỹ thuật, Con người, Thông tin và Tổ chức) theo một phương thức hợp nhất đã được thừa nhận. Vì thế, cần tăng cường các chuỗi phát triển của tất cả các thành phần công nghệ (xem tập 5). Việc điều hoà phối hợp giữa các cơ sở trung gian hay các tác nhân phải được tiến hành trên cơ sở tự nguyện và nhất trí. Sự cạnh tranh

lành mạnh trong kỷ nguyên công nghệ cao không phải là trò cờ bạc một mất một còn giữa kẻ thắng, người thua, mà là trong một cuộc đua tranh hợp tác trong đó các quốc gia và các công ty đều cùng thu lợi nhuận từ các thành tựu công nghệ mới. Vì thế, rất cần thiết thúc đẩy hợp tác công nghệ trên cơ sở phương châm "làm một số, mua một số" để từ đó phục vụ chuyên môn hóa, phân công lao động quốc tế và phát triển công nghệ. Giữa các công ty điện tử của Nhật Bản có một số chương trình hợp tác. Còn các nước đang phát triển thì nên xem xét lại chính sách công nghiệp với những mục tiêu dài hạn hơn là kiếm lợi tối đa trước mắt. Các ngành công nghiệp thông tin là những ngành có tiềm năng dài hạn và cần tiến hành một cuộc cách mạng có cân nhắc kỹ càng để sử dụng và thúc đẩy để hỗ trợ các công nghệ mới, chứ không nên chỉ phát triển tới giới hạn những ngành công nghiệp hiện có. Muốn vậy, phải định hướng lại các chính sách công nghiệp, tín dụng, nhập khẩu công nghệ, phát triển nguồn nhân lực và thông tin liên lạc. Đòi hỏi này có thể là một cam kết mạnh mẽ và hợp nhất quá trình lập kế hoạch kinh tế và công nghệ.

Công nghiệp điện tử Ấn Độ tăng trưởng với tỷ lệ thấp một phần là do các chiến lược hướng nội và các chính sách công nghiệp hóa thay thế nhập khẩu. Mức độ phát triển chậm của công nghiệp điện tử phải được xem xét trên phạm vi toàn cầu. Ấn Độ đã mất cơ hội tận dụng nhu cầu cao trong nước cũng như tiềm năng sẵn có ở phần Con người (có đào tạo) trong nước, một phần do trình độ thấp của môi trường công nghệ. Để nhấn mạnh điểm này, dưới đây chúng tôi xin đưa ra số liệu về giá trị xuất nhập khẩu của các nước đã nêu năm 1950 và 1986.

Nước	Giá trị xuất khẩu (triệu USD)		Giá trị nhập khẩu (triệu USD)	
	1950	1986	1950	1986
Banglăđét	274	779	178	1999
Braxin	1347	22394	1098	15586
Ấn Độ	1178	9178	1178	14798
Nhật Bản	820	209153	974	126408
Hàn Quốc	23	34714	54	31584

Ấn Độ vượt lên trên Nhật Bản và Hàn Quốc năm 1950 về giá trị xuất khẩu nhưng năm 1986 giá trị nhập khẩu của Ấn Độ lại thấp hơn nhiều so với 2 nước trên, và cán cân thương mại của Ấn lại đảo ngược. Muốn có chi phí cho nhập khẩu, nước nào cũng phải có một số ngành công nghiệp định hướng xuất khẩu. Trình độ công nghệ của công nghiệp điện tử Ấn Độ thấp hơn các nước đã dẫn đến việc chưa tận dụng hết các nguồn lực trong nước và làm mất đi cơ hội tạo ra một cán cân thương mại có lợi. Khoảng cách về công nghệ trong công nghiệp điện tử giữa Nhật Bản và Ấn Độ là khá lớn trong lĩnh vực thiết bị sản xuất. Khoảng cách này khó mà rút ngắn được vì những đổi mới qui trình công nghệ cần có các kỹ sư có kỹ năng cao trong nhiều lĩnh vực trung gian, như đã giải thích ở trên, và phần Con người phải mang tính đổi mới cao. Nếu Ấn Độ phát triển theo kiểu nhảy cóc thì mọi thay đổi tới giới hạn sẽ không còn đáp ứng nhu cầu. Vì vậy, Ấn Độ có thể sẽ phải tiến hành những bước rất quan trọng để hiện đại hóa phần Kỹ thuật của công nghiệp điện tử và bằng cách nâng cấp phần Con người, phát triển phần Tổ chức và khuyến khích môi trường công nghệ trong nước. Việc đánh giá trình độ công nghệ có thể chính là điểm xuất phát cho những bước này.

Chương 10

SỬ DỤNG KẾT QUẢ ĐÁNH GIÁ TRÌNH ĐỘ CÔNG NGHỆ

Việc đánh giá trình độ công nghệ trong một ngành công nghiệp có thể giúp các nhà lập kế hoạch và làm chính sách của một nước xác định được vị trí của ngành công nghiệp đó cũng như đánh giá được những điểm mạnh, điểm yếu của nó. Cách thức tiến hành việc đánh giá có thể giúp các nhà lập kế hoạch chỉ ra được những lĩnh vực cần đẩy mạnh. Nó cũng giúp họ quyết định được việc lựa chọn công nghệ và đối tác thích hợp để phát triển công nghệ đó. Một khi bức tranh công nghệ của một nước được lập nên nó có thể giúp tìm ra đối tác để chuyển giao công nghệ hay hỗ trợ trong việc tìm ra nguồn mua công nghệ tốt nhất. Nó cũng có thể chứng tỏ là một công cụ hữu ích để đẩy mạnh việc cải tiến công nghệ hay các chương trình phát triển công nghệ.

Phương pháp đánh giá trình độ công nghệ mà chúng tôi đã trình bày và minh họa trong tập sách này giúp chúng ta có cái nhìn sâu sắc hơn so với các phương pháp truyền thống đã được dùng.

PHÂN TÍCH KHOẢNG CÁCH CÔNG NGHỆ

Việc đánh giá trình độ công nghệ cho phép xác định được khoảng cách công nghệ trong một ngành bằng cách sử dụng một số thứ nguyên. Đo lường khoảng cách về công nghệ, chính là đo lường khoảng chênh lệch của 4 thành phần công nghệ: Kỹ thuật,

Con người, Thông tin và Tổ chức. Cách phân tích phân lập giúp ta hiểu rõ hơn bản chất của sự chênh lệch và mô tả được chính xác. Trên cơ sở đó, có thể chuẩn bị các kế hoạch phát triển công nghệ trong một ngành công nghiệp nhất định.

Việc phân tích khoảng cách công nghệ có rất nhiều ý nghĩa:

- Khoảng cách lớn so với nền công nghệ tốt nhất cho thấy cần phải nghiên cứu kỹ những lý do tồn tại khoảng chênh lệch đó.

- Khoảng cách lớn cũng thể hiện một tiềm năng tốt để nâng cấp công nghệ.

- Ngoài ra, nó còn ám chỉ rằng cần có những thay đổi vững chắc trong các phần Kỹ thuật, Con người, Thông tin và Tổ chức, nếu muốn giảm khoảng cách chênh lệch đó.

LỰA CHỌN ĐỐI TÁC TỐI ƯU

Việc đánh giá trình độ công nghệ có thể giúp ta phát hiện ra những đối tác tối ưu để chuyển giao công nghệ. Chuyển giao công nghệ giữa 2 nước có khoảng cách về công nghệ lớn thường mang tính một phía với phạm vi đồng hoá nhỏ. Bất cứ sự chuyển giao nào giữa các đối tác có khoảng cách về công nghệ lớn cũng phải qua các bước đặc thù nhằm tăng cường các phần Kỹ thuật, Con người, Thông tin và Tổ chức, nếu muốn sự chuyển giao đó thành công. Các kế hoạch chuyển giao công nghệ có thể phải bao trùm cả 4 thành phần công nghệ chứ không phải chỉ có chuyển giao phần Thông tin hay phần Kỹ thuật. Một đối tác tối ưu, thông thường là đối tác có các khoảng chênh lệch công nghệ vừa phải.

CÁC BÀI HỌC ĐỂ TRIỂN KHAI CÔNG NGHỆ CAO

Việc đánh giá trình độ công nghệ các ngành công nghiệp công nghệ cao có thể cho ta thấy một số đầu mối để từ đó tìm ra cách phát triển các ngành công nghiệp đó. Phát triển kỹ năng, hỗ trợ thông tin và nâng cấp công nghệ là 3 bước quan trọng cần tiến hành song song với qui trình tự động hoá nhanh. Bằng cách xem xét kinh nghiệm của một nước có trình độ công nghệ cao nhất có thể rút ra những bài học để phát triển các ngành công nghiệp công nghệ cao nói chung. Bài học của Nhật Bản là hết sức quý giá. Nhật Bản đã thiết kế lại các thiết bị điện tử bằng cách sử dụng hệ thống mạch tổ hợp tiên tiến nhất, loại bỏ càng nhiều linh kiện càng tốt và áp dụng cách chèn tự động hóa linh kiện điện tử của các bản mạch, đồng thời giữ vững chất lượng cao cho các sản phẩm của mình với giá cả vừa phải trên thị trường quốc tế.

Trình độ của các ngành công nghiệp công nghệ cao phụ thuộc vào việc hỗ trợ thông tin, vì chúng phụ thuộc vào thông tin nhiều hơn so với các ngành công nghiệp thông thường khác. Các hệ thống thông tin trên mạng và các cơ sở dữ liệu thương mại đóng vai trò cực kỳ quan trọng trong lĩnh vực này. Nói cách khác, việc đánh giá trình độ công nghệ giúp ta phân tích được những lý do phát triển nhanh của các ngành công nghệ cao ở một số nước nhất định.

DỰ BÁO VÀ NHẢY VỌT CÔNG NGHỆ

Kết quả đánh giá trình độ công nghệ có thể được sử dụng như đầu vào để tiến hành các dự báo công nghệ. Trong các lĩnh vực phát triển nhanh, những đánh giá thường kỳ sẽ giúp các nước đang phát triển kiểm tra lại vị trí và trình độ công nghệ của mình

so với các nước, đồng thời xây dựng được cho mình một chính sách phát triển công nghệ thích hợp. Do vậy, việc thể chế hóa đánh giá trình độ công nghệ là một đòi hỏi cấp bách nhất để có thể nhảy vọt về công nghệ trong một số lĩnh vực nhất định. Vì thế việc đánh giá trình độ công nghệ được coi như kim chỉ nam cho các bước nhảy vọt khi được sử dụng cùng với dự báo công nghệ. Vì việc đạt được trình độ hiện đại về phần Kỹ thuật và phần Thông tin ngày càng trở nên khó khăn, nên muốn nhảy vọt công nghệ thì bước quan trọng nhất là tăng thêm tính hiệu quả của phần Con người và phần Tổ chức bằng cách hướng vào những lĩnh vực chủ chốt, lập kế hoạch dài hạn có hiệu quả, thúc đẩy quá trình học hỏi và nâng cao các kỹ năng đổi mới của con người thông qua những can thiệp đúng đắn đối với phần Tổ chức. Môi trường công nghệ quốc gia cũng cần có sự hỗ trợ cần thiết để phục vụ cho việc thực hiện các bước này.

KẾT LUẬN

Những ví dụ về việc đánh giá trình độ công nghiệp thép và công nghiệp điện tử có một số ý nghĩa nhất định, phục vụ cho việc lập kế hoạch công nghệ. Kế hoạch phát triển công nghệ của bất cứ ngành công nghiệp nào cũng phải bao hàm các chương trình phát triển phần Kỹ thuật, nâng cấp phần Con người; củng cố phần Thông tin và tăng cường phần Tổ chức một cách toàn diện và có tính tổng hợp. Chỉ có một kế hoạch được phân lập và chi tiết đối với tất cả 4 thành phần công nghệ mới có khả năng phát huy được mọi tiềm năng của nền công nghệ ấy. Để xây dựng được một kế hoạch như vậy, có thể lấy kết quả phân tích trình độ công nghệ làm một trong những đầu vào chính.

PHỤ LỤC

1. The first part of the paper is devoted to a discussion of the

2. The second part of the paper is devoted to a discussion of the

3. The third part of the paper is devoted to a discussion of the

4. The fourth part of the paper is devoted to a discussion of the

5. The fifth part of the paper is devoted to a discussion of the

6. The sixth part of the paper is devoted to a discussion of the

7. The seventh part of the paper is devoted to a discussion of the

8. The eighth part of the paper is devoted to a discussion of the

9. The ninth part of the paper is devoted to a discussion of the

10. The tenth part of the paper is devoted to a discussion of the

11. The eleventh part of the paper is devoted to a discussion of the

12. The twelfth part of the paper is devoted to a discussion of the

13. The thirteenth part of the paper is devoted to a discussion of the

14. The fourteenth part of the paper is devoted to a discussion of the

15. The fifteenth part of the paper is devoted to a discussion of the

Phụ lục 4.1: Hàm lượng xuất khẩu của công nghiệp thép Ấn Độ (1987 - 1988).

Loại sản phẩm	Khối lượng xuất khẩu (nghìn tấn)	Giá trị xuất khẩu (triệu USD)	Hàm lượng xuất khẩu (%)
Gang	0	0	0.0
Thép thỏi	0	0	0.0
Thép bán thành phẩm	0	0	0.0
Thép thành phẩm			
Thép tấm	42.6	12.00	3.55
Thép hình	0	0	0
Các sản phẩm đường ray	0	0	0
Thép không gỉ	4.18	8.38	3.29
Tổng cộng	50	20	0.37

Phụ lục 4.2. Hàm lượng xuất khẩu của công nghiệp thép Nhật Bản (1986).

Loại sản phẩm	Khối lượng xuất khẩu (triệu tấn)	Giá trị xuất khẩu (triệu USD)	Hàm lượng xuất khẩu (%)
- Gang	1,07	1.715	0,0
- Hợp kim sắt	0,02	37	0,0
- Thép bán thành phẩm	0,22	69	0,0
- Thép thanh	0,14	35	
* Thép thông thường	25,71	12.720	
Đường ray	0,245	150	51,50
Tấm	0,098	37	10,60
Rầm hình H	0,76	289	8,70
Thép hình	0,86	323	NA
Thanh nhỏ	1,67	506	34,15
Các loại thanh khác	0,17	68	NA
Dây thép	1,54	550	49,80
Thép tấm dày	1,75	687	9,65
Thép tấm trung bình	0,62	224	98,10
Thép lá	0,28	100	95,56
Thép bet	2,78	963	NA
Móc thép	0,19	68	2,47
Lá CR	1,73	714	95,42
Bet CR	3,51	1.686	38,81
Lá điện	0,36	385	28,70
Tráng thiếc	0,76	581	37,40
Ma	2,45	1.537	17,60
Phủ	0,58	382	20,30
Ống không gỉ	2,34	1.692	
Ống AW	2,82	1.684	
* Thép đặc biệt	2,92	2.638	14,90
- Thép công cụ	0,08	113	27,80
- Thép kết cấu	0,64	298	17,30
- Thép không gỉ	0,71	1.506	37,10
- Các loại khác	0,87	718	
- Thép chịu lực	0,48	1.052	
- Ống thép	0,15	98	
Tổng cộng	30,32	17.226	30,85

Phụ lục 4.3. Hàm lượng xuất khẩu của công nghiệp thép Hàn Quốc (1987).

Loại sản phẩm	Khối lượng xuất khẩu (nghìn tấn)	Giá trị xuất khẩu (triệu USD)	Hàm lượng xuất khẩu (%)
Gang	1,85	0,25	0,016
Thép thỏi	0,26	0,10	0,073
Thép bán thành phẩm	182	43	1,122
Thép thành phẩm			
Các sản phẩm dạng phẳng	4.082	1.625	39,61
- Tấm	692	230	29,10
- Lá HR	124	42	23,00
- Cuộn HR	1.492	480	61,50
- Lá CR	671	350	36,80
- Lá mạ	242	122	26,60
- Tráng thiếc	58	35	25,70
- Ống	801	365	42,60
Các sản phẩm dạng không phẳng	1.165	455	25,10
- Thép tròn	1.035	267	26,80
- Dây thép	112	32	9,70
- Kết cấu	403	129	30,90
- Đường ray	63	27	50,40
Thép đặc biệt	0	0	0,00
Tổng cộng	5.900	2.123	35,10

Phụ lục 4.4: Hàm lượng xuất khẩu của công nghiệp thép Thái Lan (1986).

Loại sản phẩm	Khối lượng xuất khẩu (nghìn tấn)	Giá trị xuất khẩu (triệu USD)	Hàm lượng xuất khẩu (%)
Thép thành phẩm	160,30	57,95	NA
Các sản phẩm dạng phẳng			
- Tấm	1,07	0,32	NA
- Ống	159,10	57,52	54045
Các sản phẩm dạng không phẳng	61,40	9,80	NA
- Thép tròn	47,90	6,70	8,20
- Dây thép	11,20	2,50	11,50
Các sản phẩm đường ray	0,50	0,30	NA
Thép đặc biệt			
Thép lò xo	0,20	0,22	NA
Thép vòng bi	0,39	32,80	NA
Tổng cộng	190	NA	41,30

Bảng 4.5: Đánh giá tính đổi mới của công nghiệp thép Ấn Độ (1985).

Sản phẩm	Sản lượng trong các pha của vòng đời công nghệ (nghìn tấn)		
	Pha mở đầu	Pha phát triển	Pha chín muồi
- Thép thổi thép cây			500
- Thép thanh			935
- Thép thổi			2299
- Thép lá cán nóng		313	
- Thép tấm		744	
- Thép bet cán nóng		1027	
- Thép lá cán nguội		121	
- Thép cuộn cán nguội		293	
- Thép lá mạ		181	
- Thép lá điện		72	
- Thép lá tráng thiếc		72	
- Thép vòng, thép dẹt			628
- Dây thép		338	
- Thép kết cấu		788	
- Thép thanh		81	
- Thép đường ray		357	
- Bánh/trục/vành xe		22	
- Ống		57	
- Thép đặc biệt gồm			
Các bon		169	
Thép hợp kim		185	
Thép vòng bi	12,98		
Thép lò xo	68,57		
Thép cắt	17,55		
Thép công cụ	5,60		
Thép không gỉ	64,78		
Tổng cộng	169	4820	4360
Sản lượng (kg/đầu người)	0,2	6,4	5,8

Phụ lục 4.6: Đánh giá tính đòi hỏi của công nghiệp thép Nhật Bản (1986).

Sản phẩm	Sản lượng trong các pha của vòng đời công nghệ (nghìn tấn)		
	Pha mở đầu	Pha phát triển	Pha chín muồi
	Giai đoạn giới thiệu	Giai đoạn tăng trưởng	Giai đoạn lớn mạnh
Thép thổi, thép cây			77.470
Thép đường ray		476	
Thép tấm		835	
Thép hình	7.820		
Thép thanh		13.640	
Thép dây		4.320	
Thép tấm dày	7.770		
Thép tấm trung bình		805	
Thép lá mỏng	328		
Thép dẹt		30.007	
Thép đúc		1.567	
Vành và bánh xe		46	
Thép dẹt cán nguội	20.700		
Thép lá điện	1.340		
Thép lá tráng thiếc		1.550	
Thép lá mạ		9.080	
Thép lá phủ	1.880		
Ống không hàn	1.780		
Ống EW	3.920		
Ống gang		652	
Ống hàn hồ quang		1.056	
Ống hàn đầu		3.925	
Dây cứng		611	
Dây không phủ		1.213	
Ống thép kết cấu	6.060		
Thép đặc biệt cán nóng	8.650		
Thép tấm đặc biệt	317		
Tổng cộng	60.565	78.280	77.407
Sản lượng	504	625	675

Bảng 4.7. Đánh giá tính đổi mới của công nghiệp thép Hàn Quốc (1986)

Sản phẩm	Đầu ra trong các giai đoạn của vòng đời công nghệ (1000 tấn)		
	Giai đoạn giới thiệu	Giai đoạn tăng trưởng	Giai đoạn lớn mạnh
Thép thanh			5.070
Thép cây			7.881
Thép thoi			1.637
Thép đường ray		101	
Thép mặt cắt		973	
Thép thanh		490	
Thép thanh kết cấu bê tông	3.591		
Thép dây		1.091	
Thép tấm dày	2.129		
Thép lá cán nóng	417		
Thép dẹt		5.295	
Vành và bánh xe		9.226	
Thép бет cán nguội	875		
Thép lá cán nguội		364	
Thép lá phủ	802		
Thép lá tráng thiếc		176	
Thép lá		605	
Ống thép không hàn	11		
Ống EW	1.450		
Ống thép phủ	485		
Ống hàn hồ quang		200	
Ống bình thường		1.640	
Các sản phẩm thép đặc biệt	521		
Tổng cộng	10.303	20.159	14.588
Sản lượng (kg)/ đầu người	257	504	364

Bảng 4.8. Sản lượng CN điện tử ở một số nước (1986)

Loại phạm trù/ sản phẩm	Ấn Độ	Nhật Bản	Hàn Quốc	Thái Lan
Điện tử dân dụng (triệu chiếc)				
Cassette - Video	0,023	34,24	6,00	Không
Máy quay - Video	Không	3,22	4,00	Không
Máy quay đĩa Video	Không	0,55	Không	Không
Máy thu hình màu	1,1	16,44	10,20	0,41
Máy thu hình đen trắng	3,2	0,95	8,10	0,11
Máy quay băng	3,0	50,91	37,00	NA
Máy Stereo lắp trong ô tô	Không	16,49	17,00	NA
Dàn Stereo	0,005	3,29	17,00	NA
Máy ghi âm thanh nổi	0,002	6,39	2,60	NA
Máy nghe đĩa kỹ thuật số	Không	8,00	0,35	NA
Máy thu thanh	8,0	15,30	1,50	0,92
Đồng hồ đeo tay điện tử	13,0	NA	15,00	NA
Đồng hồ treo tường điện tử	6,6	NA	1,00	NA
Máy tính và thiết bị ngoại vi (triệu chiếc)				
Máy tính cỡ lớn	0,0011	9,85	Không	Không
Máy tính cá nhân	0,045	3,63	1,29	0,004
Bộ vi xử lý 8 Bit	Không	NA	2,11	NA
Bộ vi xử lý 16 Bit	Không	NA	0,20	NA
Bộ vi xử lý 32 Bit	Không	NA	NA	NA
Thiết bị đĩa thay đổi được	0,069	11,62	0,068	NA
Thiết bị đĩa cố định	Không	1,13	0,097	NA
Thiết bị băng từ	Không	0,015	0,217	NA
Máy in hàng loạt nén	0,011	2,70	0,030	NA
Máy in dòng	0,0006	0,022	0,001	NA
Máy in hàng loạt không nén	Không	1,23	Không	NA
Máy in dòng không nén	Không	0,076	Không	NA

Bảng 4.8: Tiếp theo

Loại sản phẩm	Ấn Độ	Nhật Bản	Hàn Quốc	Thái Lan
Thiết bị truyền thông (triệu chiếc)				
Hệ thống băng điện tử	0,23	7,76	0,7	NA
Điện thoại	0,035	NA	14,0	NA
Thiết bị ứng dụng điện thoại	0	NA	1,6	NA
Video văn bản	0	NA	0	NA
Thiết bị truyền	0,033	NA	0,5	NA
Thiết bị trạm di động	NA	NA	38,0	NA
Thiết bị trạm cố định	NA	NA	0,6	NA
Mạng địa phương	0	NA	0	NA
Máy nối hệ thống máy tính	0,001	NA	0,09	NA
Mạng đa năng	0,004	NA	0,004	NA
Thiết bị mạng	0	NA	0,2	NA
Thiết bị sợi quang	0	NA	NA	NA
Thiết bị thông tin vô tuyến	0,017	NA	4,0	NA
Thiết bị bán dẫn (triệu chiếc)				
Bóng bán dẫn Silicon	207	15,854	4,264	NA
Điốt Silicon	1,724	16,542	2,310	NA
Bộ tách sóng Silicon	12,07	4,070	150	NA
Điốt phát quang	0,93	4,415	473	NA
Mạch tổ hợp (triệu chiếc)				
Mạch tổ hợp tuyến tính	1,39	4,037	2,203	NA
Tổ hợp hai cực	5,24	2,501	100	NA
Mạch tổ hợp bán dẫn oxit kim loại	4,33	4,365	470	NA
Mạch tổ hợp cây ghép	2,14	437	548	NA
Màn hình tinh thể lỏng	0,0004	211	219	NA

Bảng 4.8: Tiếp theo

Loại sản phẩm	Ấn Độ	Nhật Bản	Hàn Quốc	Thái Lan
Linh kiện điện tử (triệu chiếc)				
Các điện trở	1,568	82,167	15,055	NA
Các điện dung	828	71,820	27,064	NA
Biến thế	13	3,289	5,592	NA
Máy dao động tinh thể lỏng	37	1,002	785	NA
Loa	18	164	174	NA
Micro	0,07	24	11	NA
Đầu từ	10,3	363	32	NA
Động cơ siêu nhỏ	2,4	321	47	NA
Bộ điều chỉnh máy thu hình	3,2	71	32	NA
Thiết bị nổi	14,0	6,241	2,056	NA
Công tắc	17,0	3,486	482	NA
Bóng đèn hình máy thu hình màu	0,08	24	12	NA
Bóng đèn hình máy thu hình đen trắng	3,2	1	13	NA
Thiết bị văn phòng (triệu chiếc)				
Máy tính	0,33	86,00	5	NA
Máy photocopy	0,007	2,57	0,039	NA
Máy chữ điện	0,009	4,44	0,30	NA
Máy Fax	0	1,23	0,013	NA
Máy quay	0	0,074	0	NA
Máy tính tiền	Neg	1,39	0,03	NA

Phụ lục 4.9: Khuynh hướng hàm lượng xuất khẩu của công nghiệp điện tử Ấn Độ.

Năm	Giá trị xuất khẩu (triệu USD)	Hàm lượng xuất khẩu *
1975	14,4	5,1
1976	21,4	6,6
1977	28,3	7,2
1978	30,3	6,7
1979	35,8	7,2
1980	32,2	5,2
1981	43,4	6,6
1982	68,5	7,4
1983	88,1	8,4
1984	119,2	8,2
1985	118,8	5,8
1986	184,6	6,9
1987	240,0	6,6

* Đối với toàn bộ ngành công nghiệp kể cả các khu khuyến khích xuất khẩu. Hàm lượng xuất khẩu là tỷ lệ % xuất khẩu so với sản xuất.

Phụ lục 4.10: Khuynh hướng hàm lượng xuất khẩu của công nghiệp điện tử Nhật Bản.

Năm	Giá trị xuất khẩu (triệu USD)	Hàm lượng xuất khẩu *
1969	1,991	26,4
1970	2,409	25,4
1971	2,856	30,0
1972	3,785	30,3
1973	4,909	29,2
1974	5,555	33,9
1975	5,682	38,8
1976	9,459	46,4
1977	10,549	46,5
1978	13,291	43,4
1979	14,747	45,6
1980	19,182	49,9
1981	24,372	55,3
1982	23,110	52,5
1983	28,858	53,6
1984	37,971	53,3
1985	38,702	51,4
1986	44,557	45,4
1987	61,591	43,9

* Hàm lượng xuất khẩu là tỷ lệ % xuất khẩu so với sản xuất.

Phụ lục 4.11: Khuynh hướng hàm lượng xuất khẩu của công nghiệp điện tử Hàn Quốc.

Năm	Giá trị xuất khẩu (triệu USD)	Hàm lượng xuất khẩu *
1971	88	63,8
1972	142	68,3
1973	369	79,8
1974	518	63,6
1975	582	67,7
1976	1.307	72,9
1977	1.107	62,9
1978	1.359	59,8
1979	1.845	56,2
1980	2.004	70,3
1981	2.218	58,5
1982	2.200	54,9
1983	3.047	54,8
1984	4.204	58,6
1985	4.318	59,3
1986	6.687	63,0
1987	11.195	64,2

* Hàm lượng xuất khẩu là tỷ lệ % xuất khẩu so với sản xuất.

Phụ lục 4.12. Hàm lượng xuất khẩu của công nghiệp điện tử một số nước

	Ấn Độ: 1986		Nhật: 1986		Hàn Quốc: 1986		Thái Lan: 1986	
	Giá trị xuất khẩu (triệu USD)	Hàm lượng xuất khẩu (%)	Giá trị xuất khẩu (triệu USD)	Hàm lượng xuất khẩu (%)	Giá trị xuất khẩu (triệu USD)	Hàm lượng xuất khẩu (%)	Giá trị xuất khẩu (triệu USD)	Hàm lượng xuất khẩu (%)
Điện tử dân dụng								
Đầu máy cắt xét	0	0,00	7,793	94,60	895	82,3	0,07	NA
Máy quay video	0	0,00	NA	NA	0,2	25,0	0	0,08
Máy quay đĩa Video	0	0,00	NA	NA	0	0,0	0	0,0
Máy thu hình màu	0,04	0,01	4,674	85,30	977	72,4	0,27	NA
Máy thu hình đen trắng	0,12	0,03	172	NA	320	95,2	0,66	NA
Máy ghi băng	7,60	5,58	4,772	80,00	1,136	93,6	0,004	NA
Máy ghi âm nổi trong ô tô	0	0,00	NA	NA	505	94,2	NA	NA
Dàn Stereo	0	0,00	2,675	56,10	266	49,9	0,06	NA
Máy hút Stereo	0	0,00	NA	NA	21	38,2	NA	NA
Máy quay đĩa kỹ thuật số	0	0,00	NA	NA	2	33,3	0	0,0
Máy thu thanh	1,15	1,00	286	40,20	44	95,6	0,40	NA
Đồng hồ đeo tay điện tử	0,31	1,20	NA	NA	90	47,1	0,10	NA
Đồng hồ treo tường điện tử	0,19	0,30	NA	NA	0,3	37,5	NA	NA
Máy tính và thiết bị ngoại vi			8,504	93,1				
Máy tính cỡ lớn	1,26	4,87	NA	NA	0	0,0	NA	NA
Máy tính cỡ nhỏ	0	0,0	NA	NA	23	55,1	NA	NA
Máy tính cá nhân	0,86	0,42	NA	NA	253	79,5	NA	NA
Bộ vi xử lý 8 bit	0	0,0	NA	NA	6,8	80,0	NA	NA
Bộ vi xử lý 16 bit	0	0,0	NA	NA	0,9	75,0	NA	NA
Bộ vi xử lý 32 bit	0	0,0	NA	NA	0	0,0	NA	NA
Thiết bị đĩa dẻo	0	0,0	NA	NA	3,2	55,2	NA	NA
	0	0,0	NA	NA	8,3	51,8	NA	NA
Thiết bị đĩa cố định	0	0,0	NA	NA	54	100,0	NA	NA
Máy in sêri nén	0,67	0,0	NA	NA	3	5,8	NA	NA
Máy in đóng	0	6,5	NA	NA	0	0,0	}	NA
Máy in sêri không nén	0	0,0	NA	NA	0	0,0	12,33	NA
Máy in đóng không nén	0	0,0	NA	NA	0	0,0	}	NA

Phụ lục 4.12 (tiếp theo)

	Ấn Độ: 1986		Nhật: 1986		Hàn Quốc: 1986		Thái Lan: 1986	
	Giá trị xuất khẩu (triệu USD)	Hàm lượng xuất khẩu (%)	Giá trị xuất khẩu (triệu USD)	Hàm lượng xuất khẩu (%)	Giá trị xuất khẩu (triệu USD)	Hàm lượng xuất khẩu (%)	Giá trị xuất khẩu (triệu USD)	Hàm lượng xuất khẩu (%)
Thiết bị thông tin			6,734	43,7				
Hệ thống bảng điện tử	0,03	0,03	383	15,3	17	6,5		
Điện thoại	0	0,00	413	52,6	344	74,3	0,65	NA
Thiết bị ứng dụng điện thoại	0	0,00	123	6,5	123	89,8	0,06	NA
Thiết bị Video text	0	0,00	NA	NA	0	0,0	}	NA
Thiết bị truyền	0	0,00	390	14,8	1	2,4	}	NA
Thiết bị trạm di động	0	0,00	NA	NA	113	70,2	}	NA
Thiết bị trạm cố định	0	0,00	NA	NA	9,9	18,3	}	NA
Mạng địa phương	0	0,00	NA	NA	0	0,0	}	NA
Máy nối hệ thống máy tính	0	0,00	NA	NA	9,0	56,3	}1,55	NA
Mạng đa năng	0	0,00	NA	NA	1,6	51,6	}	NA
Thiết bị mạng	0	0,00	NA	NA	1,6	72,7	}	NA
Thiết bị sợi quang	0	0,00	NA	NA	0	0,0	}	NA
Thiết bị thông tin vô tuyến	0	0,00	1,200	40,3	132	100,0	}	NA
Thiết bị điện tử ứng dụng			8,504	93,1				
Thiết bị tia X	0,31	3,2	NA	NA	0	0,0	0,11	NA
Thiết bị điều khiển	1,47	1,4	NA	NA	0	0,0	1,37	NA
Thiết bị siêu âm	0	0,0	NA	NA	0,7	23,3	NA	NA
Thiết bị điện tử y tế	1,5	73,5	NA	NA	0	0,0	0,04	NA
Dụng cụ đo điện tử	1,8	1,3	NA	NA	41	78,8	0,32	NA
Dụng cụ điều khiển phóng xạ	Neg	Neg	NA	NA	0	0,0	NA	NA
Thiết bị bán dẫn								
Bóng bán dẫn Silicon	0,72	2,98	219	14,5	159	79,5	0,5	NA
Điốt Silicon	0	0	161	30,4	27	60,0	0,014	NA
Mạch chỉnh lưu Silicon	0,003	0,02	35	6,4	2	25,0	NA	NA
LED	0	0	NA	NA	31	96,8	NA	NA

Phụ lục 4.12: tiếp theo

	An Độ: 1986		Nhật: 1986		Hàn Quốc: 1986		Thái Lan: 1986	
	Giá trị xuất khẩu (triệu USD)	Hàm lượng xuất khẩu (%)	Giá trị xuất khẩu (triệu USD)	Hàm lượng xuất khẩu (%)	Giá trị xuất khẩu (triệu USD)	Hàm lượng xuất khẩu (%)	Giá trị xuất khẩu (triệu USD)	Hàm lượng xuất khẩu (%)
Mạch điện			4,023	43,7				
Mạch tổ hợp tuyến tính	0	0,03	NA	NA	360	80,7	}	
Mạch tổ hợp cây ghép	0	0,00	NA	NA	441	87,8	}	
Màn hình tinh thể lỏng	0	0,00	NA	NA	10	28,6	1442	100
Mạch tổ hợp hai cực	0,09	3,30	NA	NA	0	0,0	}	
Mạch tổ hợp bán dẫn oxit kim loại	0	0,00	NA	NA	90	100,0	}	
Linh kiện								
Điện trở	0,03	1,1	534	27,5	25	15,72	0,23	NA
Điện dung	1,90	2,9	896	26,8	83	27,21	3,15	NA
Biến thế	0,3	0,6	NA	NA	138	26,40	0,02	NA
Máy dao động tinh thể lỏng	0,008	0,2	NA	NA	33	56,80	0,01	NA
Loa	0,02	0,1	193	34,5	77	57,5	0,95	NA
Đầu từ	0	0,0	NA	NA	4	57,1	0,02	NA
Micro	0,006	0,9			176	75,9	0	0,0
Động cơ siêu nhỏ	0,37	6,3			57	41,6	6,00	NA
Bộ điều khiển TV	0	0,0	296	3,13	65	42,5	NA	NA
Thiết bị nổi	0,2	1,45	493	33,7	3	27,3	1,30	NA
Công tắc	0,16	1,2	376	13,1	21	16,3	0,42	NA
Bóng đèn hình máy thu hình màu	25,9	29,0	1,755	37,7	317	91,1	1,58	NA
Bóng đèn hình máy thu hình đen trắng	0,2	0,2	}		130	57,7	}	
Băng từ	NA	NA	NA	NA	534	82,6	0,02	NA
Thiết bị văn phòng								
Máy tính	0	0,0	724	90,1	81	79,4	0,007	NA
Máy kế toán	0	0,0	NA	NA	0			NA
Máy photocopy	7,2	15,9	NA	NA	17	0,0	0,002	NA
Máy chữ điện tử	0	0	NA	NA	0	24,6	0,074	NA
Máy tính tiền	0	0,0	NA	NA	1,3	0,0	0	NA
Đồng hồ đo thời gian	0	0	NA	NA	0	65,0	53,10	NA
Copi máy Fax	0	0,0	941	40,3	0	0,0	0,021	NA
Máy quay	0	0	NA	NA	0	0,0	0,022	NA
Bộ xử lý từ	0	0	NA	NA	26	74,2	0,015	NA

Bảng 4.13: Đánh giá tính đổi mới của công nghiệp điện tử Ấn Độ theo các pha của vòng đời công nghệ (1986).

Loại	Pha mở đầu		Pha phát triển		Pha chín muồi	
	Sản phẩm	Giá trị	Sản phẩm	Giá trị	Sản phẩm	Giá trị
Thiết bị bán dẫn			Điốt silicon	0,72		
			Bóng bán dẫn silicon	25,29		
			Bộ chỉnh lưu silicon	5,76		
Mạch tổ hợp	Bán dẫn oxit kim loại	1,43	Tuyến tính	0,40		
			2 cực	0,42		
Máy tính			Lớn	25,20		
			Nhỏ	127,8		
Điện tử dân dụng			Đầu máy video	8,50	TV đen trắng	304,60
			Máy thu hình màu	386	Máy thu thanh	97,00
			Máy ghi âm	106,00		
			Thiết bị thông tin Radio	33,40		
Tự động hoá văn phòng			Máy copi	38,70		
			Máy tính	3,80		
			Bộ xử lý từ	8,40		
			Máy tính cá nhân	5,50		
			Máy công cụ điều khiển số	1,31		
Tự động nhà máy						
Quang điện	Thiết bị quang điện	0,38	Thiết bị thử mạch	57,26		
Dụng cụ điện tử			Loa	15,80	Điện dung AI	23,10
Linh kiện			Đầu từ	0,78	Điện dung PI	18,17
			Đồng cơ nhỏ	4,06	Biến thế	42,80
			Bàn phím	34,45	Điện trở cố định	3,90
			Cổng tắc	10,32	Điện trở các bon	6,50
			Bộ điều khiển máy thu hình	14,90	Bóng đèn hình máy thu hình đen trắng	51,40
			Thiết bị nối	8,90		
			Băng từ	8,90		
			Tinh thể Quartz	2,73		
			Bóng đèn hình máy thu hình màu	-		
			Điện dung băng gốm	4,65		
Giá trị đầu ra (triệu USD)		66,80		1104		664
Giá trị đầu ra / người (USD)		0,09		1,47		0,86

Phụ lục 4.14: Đánh giá tình đời mới của công nghiệp điện tử Nhật Bản theo các pha của vòng đời công nghệ (1985)

Loại	Pha mở đầu		Pha phát triển		Pha chín muồi	
	Sản phẩm	Giá trị	Sản phẩm	Giá trị	Sản phẩm	Giá trị
Thiết bị bán dẫn	Màn hình tinh thể lỏng	346	Điốt Silicon	480		
	Thiết bị quang điện	866	Bóng bán dẫn silicon	1.273		
			Bộ chỉnh lưu silicon	466		
Mạch tổ hợp	Bán dẫn oxit kim loại	7.133	Tuyến tính	2.333		
Máy tính	Trí tuệ nhân tạo	100	2 cực	1.706		
			Lớn	582		
			Vừa	1.726		
			Nhỏ	1.540		
Bộ vi xử lý	32bit	16,8	16bit	239		
			8bit	178		
Bộ điều khiển	16bit	4,0	8bit	722	4 bit	383
Máy in nhỏ	Máy in dòng không nên	573	Máy in seri nên	1.306		
Điện tử dân dụng	Máy quay video	2.360	Đầu máy video	12.593	Máy thu hình đen trắng	100
	Đầu Video	360	Máy thu hình màu	5.980	Máy thu thanh	693
			Máy ghi âm	6.153		
			Stereo	2.980		
Thiết bị thông tin	Thiết bị điện thoại ứng dụng		Điện thoại	706		
	Video text	1.753	Thiết bị trạm cố định	1.193		
	Thiết bị bảng điện tử	66,6				
	Thiết bị truyền	2.020				
	Thiết bị trạm di động	1.153				

Phụ lục 4.14: tiếp theo.

Loại	Pha mở đầu		Pha phát triển		Pha chín muồi	
	Sản phẩm	Giá trị	Sản phẩm	Giá trị	Sản phẩm	Giá trị
Tự động hoá văn phòng	Máy Fax	2.200	Máy copì	4.140		
	Đồ họa	120	Máy tính	1.113		
			Bộ xử lý từ	893		
			Máy tính cá nhân	3.873		
Tự động hoá nhà máy	Người máy công nghiệp	2.000	Công cụ điều khiển số	4.686		
Thiết bị điện tử ứng dụng	Siêu âm	853	Thiết bị tia X	960		
	Ảnh y học	457				
Dụng cụ điện tử	Thiết bị thử vi mạch	680	Cải nghiệm dao động	180		
Linh kiện			Loa	508	Điện dung cố định	2.833
			Đầu tư	1.217	Biến thế	2.286
			Đồng cơ nhỏ	816	Điện trở đa dạng	986
			Bàn phím	1.913		
			Công tắc	1.066		
			Bộ điều chỉnh máy thu hình	845		
			Thiết bị nối	1.208		
				3.293		
			Tinh thể Quartz	330		
			Bóng đèn hình màu	2.420		
			Âng ten máy thu hình	92,6		
Giá trị đầu ra (USD)		31.121		71.710		7.281
Giá trị đầu ra / đầu người (USD)		259		598		60

Phụ lục 4.15: Đánh giá tính đổi mới của công nghiệp điện tử Hàn Quốc theo các pha của vòng đời công nghệ (1986).

Loại	Pha mở đầu		Pha phát triển		Pha chín muồi	
	Sản phẩm	Giá trị	Sản phẩm	Giá trị	Sản phẩm	Giá trị
Thiết bị bán dẫn	Điốt phát quang	35,0	Điốt Silicon	36,9		
Mạch tổ hợp	Bán dẫn ôxít kim loại	60,0	Bóng bán dẫn silicon	187,5		
			Tuyến tính	1108,0		
			2 cực			
Thiết bị máy tính			Lớn	-		
			Nhỏ	49,4		
			Thiết bị đầu cuối	317,0		
Máy in nhỏ			Máy in chấm	44,2		
Điện tử dân dụng			Đầu máy video	758	Máy thu hình đen trắng	230
			Máy thu hình màu	1.000	Máy thu thanh	27
			Máy ghi âm	508		
			Stereo	170		
			Đồng hồ điện tử	132		
Tự động hoá văn phòng	Máy Fax	30,6	Máy Copi	68,3		
			Máy tính	33,6		
			Bộ xử lý từ	-		
			Máy tính cá nhân	435		

Phụ lục 4.15 (tiếp theo)

Loại	Giai đoạn giới thiệu		Giai đoạn tăng trưởng		Giai đoạn lớn mạnh	
	Mục	Giá trị	Mục	Giá trị	Mục	Giá trị
Thiết bị quang điện tử	Dụng cụ quang điện tử	1,98				
Dụng cụ điện tử	Cải thử vi mạch	3,20	Đồng hồ số	45,90		
Linh kiện			Loa	96,74	Điện dung điện tử	145,50
			Đầu từ	205,10	Điện dung phim	41,00
			Động cơ nhỏ	60,70	Biến thế	227,90
			Bàn phím	115,56	Điện trở	102,80
			Công tắc	65,03	Bóng đèn hình máy thu hình đen trắng	89,00
			Điều khiển máy thu hình mẫu	132,40		
			Thiết bị nối	38,80		
			Bảng từ	487,10		
			Tinh thể Quartz	24,00		
			Bóng đèn mẫu	430,00		
Giá trị đầu ra (triệu USD)		593		7.092		836
Giá trị đầu ra / đầu người (USD)		13,5		176		22

Phụ lục 4.15: tiếp theo.

Loại	Pha mở đầu		Pha phát triển		Pha chín muồi	
	Sản phẩm	Giá trị	Sản phẩm	Giá trị	Sản phẩm	Giá trị
Thiết bị quang điện tử	Dụng cụ quang điện tử	1,98				
Dụng cụ điện tử	Cái thử vi mạch	3,20	Đồng hồ số	45,90		
Linh kiện			Loa	96,74	Điện dung điện tử	145,50
			Đầu từ	205,10	Điện dung phim	41,00
			Động cơ nhỏ	60,70	Biến thế	227,90
			Bàn phím	115,56	Điện trở	102,80
			Công tắc	65,03	Bóng đèn hình máy thu hình đen trắng	89,00
			Điều khiển máy thu hình mẫu	132,40		
			Thiết bị nối	38,80		
			Bảng từ	487,10		
			Tinh thể Quartz	24,00		
			Bóng đèn mẫu	430,00		
Giá trị đầu ra (triệu USD)		593		7.092		836
Giá trị đầu ra / đầu người (USD)		13,5		176		22

Phụ lục 4.16. Đánh giá tính đổi mới của công nghệ điện tử Mỹ theo các pha của vòng đời công nghệ (1986)

Loại	Pha mở đầu		Pha phát triển		Pha chín muồi	
	Sản phẩm	Giá trị	Sản phẩm	Giá trị	Sản phẩm	Giá trị
Thiết bị bán dẫn			Diode Silicon	808		
			Bóng bán dẫn silicon	815		
Mạch tổ hợp	Bộ nhớ	2.491	Tuyến tính	1.934		
		1.425	Logic	1.425		
Thiết bị điện quang điện tử		306				
Bộ vi xử lý	32 bit	62	16 bit	230		
			8 bit	160		
Thiết bị điều khiển cực nhỏ	16 bit	8	8 bit	320	4 bit	50
Điện tử dân dụng	Máy quay đĩa compact	346	Đầu máy video	4.114	Máy thu hình đen trắng	300
	Đầu Video	48	Máy thu hình màu	5.914	Máy thu thanh	494
	Máy quay video	1.248	Máy ghi âm	270		
			Stereo	1.176		
Máy tính	Siêu máy tính		Khung chính	15.863		
			Micro	5.598		
			Nhỏ	2.282		
			Siêu nhỏ	8.452		
			Đĩa cố định	2.923		
	Máy in không nén	1.270	Máy in nén	4.580		

Phụ lục 4.16 (tiếp theo)

Loại	Giai đoạn giới thiệu		Pha phát triển		Pha chín muồi	
	Sản phẩm	Giá trị	Sản phẩm	Giá trị	Sản phẩm	Giá trị
Thiết bị thông tin	Hệ thống bảng điện tử	5.703	Điện thoại	1.100	Điện dung Điện trở	1.277 731
	Máy Fax	460	Thiết bị trạm cố định	1.605		
	Thiết bị truyền	3.817				
	Trạm di động	3.905				
	Thiết bị radar	5.408				
Tự động hoá văn phòng	Thiết bị ứng dụng điện thoại	384	Máy tính	596		
			Máy tính cá nhân	11.655		
Tự động hoá nhà máy	Người máy công nghiệp	476	Máy điều khiển công cụ số	241		
	Thiết bị CAD/CAM	998				
Thiết bị điện tử ứng dụng	Điều khiển động cơ	586				
	Thiết bị điều khiển xử lý	3.175				
Dụng cụ điện tử	Cái thử vi mạch	687	Máy nghiệm dao động	945		
			Thiết bị thử	3.973		
			Thiết bị nối	3.543		
			Bóng đèn hình điện tử	2.119		
			Công tắc	1.132		
			PCB	4.097		
			Tinh thể	206		
			Bóng đèn hình máy thu hình	1.010		
			Máy biến năng	1.157		
Giá trị đầu ra (triệu USD)		33.320		90.801		2.852
Giá trị đầu ra / đầu người (USD)		139		380		12

ĐÁNH GIÁ TRÌNH ĐỘ 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 DƯỢC

