

R.

BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ
VIỆN CHIẾN LƯỢC VÀ CHÍNH SÁCH KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

Báo cáo tổng hợp đề tài cấp cơ sở năm 2004:

**NGHIÊN CỨU ÁP DỤNG PHƯƠNG PHÁP
XÂY DỰNG LỘ TRÌNH CÔNG NGHỆ
TRONG ĐỔI MỚI CÔNG NGHỆ Ở VIỆT NAM**

Những thành viên chính của đề tài

Phạm Thị Bích Hà (Chủ nhiệm đề tài)

Nguyễn Mạnh Quân

Nguyễn Văn Thu

Nguyễn Hồng Việt

Hà nội, tháng 4 năm 2005

5431

28/7/05

MỤC LỤC

	Nội dung	Trang
	MỞ ĐẦU	4
1.	Đặt vấn đề	4
2.	Mục tiêu nghiên cứu	6
3.	Vấn đề nghiên cứu	6
4.	Giả thuyết nghiên cứu	7
5.	Nội dung nghiên cứu	7
6.	Phương pháp nghiên cứu	7
7	Cấu trúc của đề tài	8
	CHƯƠNG I. TỔNG QUAN KINH NGHIỆM XÂY DỰNG TRM	9
1.1.	Quy trình xây dựng TRM ở cấp Quốc gia –Kinh nghiệm Hàn Quốc	9
1.1.1	Lý do xây dựng TRM quốc gia của Hàn Quốc	9
1.1.2	Cơ sở và vai trò của TRM quốc gia	9
1.1.3	Cách thức xây dựng TRM quốc gia của Hàn Quốc	10
1.1.4	Các giai đoạn trong quá trình xây dựng TRM của Hàn Quốc	10
1.1.5	Nội dung xây dựng TRM Quốc gia của Hàn Quốc	12
1.2	Quy trình xây dựng TRM cấp ngành – Kinh nghiệm của Mỹ	13
1.2.1	Lý do xây dựng TRM ở cấp ngành	13
1.2.2	Cơ sở và vai trò của TRM cấp ngành	13
1.2.3	Xây dựng TRM ngành bán dẫn Hiệp hội Công nghiệp bán dẫn Mỹ	13
1.2.4	Kinh nghiệm xây dựng TRM ngành nhôm của Mỹ	15
1.3	Lộ trình công nghệ cấp doanh nghiệp – kinh nghiệm của Hãng Motorola	20
1.3.1.1	Quan niệm về TRM ở cấp doanh nghiệp	20
1.3.2	Vai trò và lợi ích của TRM cấp doanh nghiệp	21
1.3.3	Xây dựng TRM ở hãng Motorola	23
1.4	So sánh cách tiếp cận xây dựng TRM ở Việt Nam với các nước khác	26
1.4.1	Hoàn cảnh xây dựng TRM ở Việt Nam	26
1.4.2	So sánh bối cảnh xuất hiện và vận dụng cách tiếp cận TRM ở nước ngoài vào Việt Nam-“điều kiện cần”	27
1.4.3	Xét về yêu cầu đòi hỏi về mặt đảm bảo phương pháp luận và các phương pháp cho việc xây dựng TRM – “điều kiện đủ”	28
	CHƯƠNG II. CƠ SỞ LÝ LUẬN CỦA VIỆC XÂY DỰNG TRM	31
2.1	Đại cương về TRM	31
2.1.1	Khái niệm	31

2.1.2	Vai trò của TRM	31
2.1.3	Mối quan hệ của TRM với dự báo công nghệ và nhìn trước công nghệ	33
2.2	Phân loại TRM	35
2.3	Tiếp cận xây dựng TRM	36
2.1.3	Xây dựng TRM theo tiếp cận qui mô	36
2.1.4	Tiếp cận xây dựng TRM theo nhu cầu thị trường kéo và công nghệ đẩy	38
2.1.5	Tiếp cận xây dựng TRM theo các kỹ năng	38
	CHƯƠNG III. PHƯƠNG PHÁP XÂY DỰNG TRM	40
3.1	Đặt vấn đề	40
3.2	Các phương pháp chủ yếu được sử dụng để xây dựng TRM	40
3.2.2	Tiếp cận từ bản thân TRM	40
	<i>Phương pháp xây dựng kịch bản</i>	40
	<i>Phương pháp cây liên hệ (relevance tree)</i>	41
	<i>Phương pháp phân tích hình thái (Morphological Analysis)</i>	42
3.2.3	Tiếp cận nhu cầu thị trường và công nghệ	43
	<i>Phương pháp phân tích SWOT</i>	43
	<i>Công nghệ tới hạn (Critical Technology)</i>	44
3.2.4	Tiếp cận chuyên gia	45
	<i>Phương pháp Delphi</i>	45
	<i>Phương pháp hội thảo</i>	45
	<i>Phương pháp tấn công não</i>	46
3.3	Điều kiện khả thi	47
3.3.1	Đại cương	47
3.3.2	Tầm nhìn chiến lược	47
3.3.3	Kế hoạch thực hiện mục tiêu	48
3.3.4	Các điều kiện cần thiết để có một TRM chất lượng	50
3.3.5	Tránh những sai sót/cạm bẫy	50
3.4.	Qui trình xây dựng một bản TRM	51
3.4.1	Giai đoạn 1 Những hoạt động ban đầu- các hoạt động chuẩn bị	51
3.4.2	Giai đoạn 2: Tiến hành xây dựng TRM	53
3.4.3	Giai đoạn 3: Các hoạt động tiếp theo	55
	KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT NGHIÊN CỨU TIẾP THEO	58
	PHỤ LỤC: TRM QUỐC GIA HÀN QUỐC 2002-2012	61
	TÀI LIỆU THAM KHẢO	65

MỞ ĐẦU

1. Sự cần thiết của việc nghiên cứu áp dụng cách tiếp cận TRM

Sự xuất hiện đầu tiên của TRM vào những năm 1980 thuần túy được sử dụng để cung cấp các dự báo về công nghệ và đổi mới. Sau đó TRM được sử dụng như một công cụ lập kế hoạch để phối hợp thực hiện việc đổi mới công nghệ trong một công ty hoặc giữa các doanh nghiệp trong một ngành công nghiệp. Hiện nay, TRM đã nổi lên như một công cụ hội nhập đầy sức mạnh để cải tiến chất lượng quản lý công nghệ kết hợp hài hoà với các hoạt động khác, một bản TRM tốt có thể thực hiện được các chức năng quản lý công nghệ tổng hợp hơn. Nhiệm vụ của những người xây dựng TRM là đánh giá các cơ hội kinh doanh tăng lên từ sự phát triển của các công nghệ, vì thế các bản TRM giúp các công ty, các ngành và các quốc gia nhận dạng được các cơ hội mới, nhìn nhận tri thức của mình và các ý tưởng trong cộng đồng, khuyến khích các quyết định công nghệ, phát triển hiệu quả chiến lược công nghệ, nhận dạng chỗ đứng của công nghệ trong một chu kỳ kinh doanh, giúp doanh nghiệp, ngành công nghiệp và quốc gia có thể đầu tư đổi mới công nghệ một cách hiệu quả.

Tình hình xây dựng TRM ở nước ngoài

Lộ trình công nghệ (Technology Roadmap –TRM) là khái niệm đã được nghiên cứu và ứng dụng khá rộng rãi tại nhiều nước đặc biệt là tại Canada, Úc, Mỹ, Hàn Quốc, Singapore ở nhiều cấp độ khác nhau. Phổ biến hơn cả, tại đa số các nước, người ta nghiên cứu và sử dụng lộ trình công nghệ như một công cụ kế hoạch hoá quá trình phát triển công nghệ ở tầm chiến lược cho quốc gia, ngành và doanh nghiệp.

Lộ trình công nghệ quốc gia: Viện KISTEP (Viện Kế hoạch hoá và Đánh giá Khoa học và Công nghệ Hàn Quốc) vừa hoàn thành một dự án lớn về xây dựng lộ trình công nghệ quốc gia cho giai đoạn 2002-2012 để thúc đẩy khả năng cạnh tranh của quốc gia theo một số sản phẩm chiến lược và xác định những công nghệ mũi nhọn cần thiết cho phát triển những sản phẩm đó. Đây là một cách tiếp cận gần và tích hợp kế hoạch hoá công nghệ với kế hoạch hoá kinh doanh ở tầm quốc gia, cụ thể hoá các mục tiêu chiến lược dài hạn phát triển công nghệ thành những lộ trình khả thi về cả mặt công nghệ lẫn kinh tế và xã hội.

Lộ trình công nghệ áp dụng cho ngành hoặc nhóm các ngành công nghiệp chủ yếu được quan sát thấy ở Canada, Mỹ, Úc, Singapore, Hàn Quốc. Thí dụ người ta xây dựng lộ trình công nghệ cho nhóm các ngành công nghiệp chế tạo, xác định mục tiêu dài hạn bao trùm và xuyên suốt các ngành công nghiệp chế tạo ở Canada. Ngoài ra, Canada còn nghiên cứu và xây dựng lộ trình công nghệ cho hàng loạt ngành công nghiệp khác như: ngành thiết kế máy bay, sản xuất và phân phối điện năng, ngành sản xuất nhôm, ngành nông nghiệp, ngành hoá chất, sản xuất kính, hoá dầu và thép. Mỹ đã xây dựng lộ trình công nghệ cho ngành bán dẫn, nhôm, rau quả, Singapore xây dựng lộ trình công nghệ cho ngành thông tin viễn thông.

Lộ trình công nghệ do các doanh nghiệp tự nghiên cứu và áp dụng cho những sản phẩm chiến lược của mình. Thí dụ lộ trình do Motorola xây dựng cung cấp cho các nhà quản lý những

đánh giá toàn diện về công nghệ phục vụ cho nhu cầu phát triển sản phẩm tầm dài hạn, mô tả một cách đầy đủ dây chuyền sản phẩm, các quy trình vận hành, trên cơ sở đó dùng các công cụ kế hoạch hoá để quản lý quá trình phát triển công nghệ ở công ty. Công ty Điện tử Phillip coi lộ trình công nghệ như là công cụ để gắn kết chiến lược đổi mới công nghệ với chiến lược kinh doanh để đáp ứng yêu cầu quá trình đổi mới sản phẩm trong từng khoảng thời gian 5 năm. Cụ thể hơn, kinh nghiệm các nước cho thấy:

- TRM được hiểu như một công cụ (hay một cách tiếp cận) để đưa ra những quyết định đầu tư công nghệ trong tương lai. Tùy theo các mức độ khác nhau (quốc gia, ngành, công ty), TRM có những bước đi, các giai đoạn khác nhau (milestones) khác nhau.
- Bản chất việc xây dựng TRM là vạch ra các bước đầu tư công nghệ dựa trên các phương pháp tấn công não chuyên gia thuộc các lĩnh vực liên quan (công nghệ, kinh tế, khoa học, quản lý,...) để xác định một số sản phẩm chiến lược và các công nghệ nòng cốt để chuẩn bị năng lực ứng phó với những biến động về thị trường và công nghệ trong tương lai.

Qua tìm hiểu ban đầu, chúng tôi thấy rằng các bản báo cáo TRM ở cấp quốc gia, ngành và doanh nghiệp ở các nước thường chỉ là các bản mô tả chi tiết cách thức xây dựng TRM và các báo cáo kết quả cuối cùng thu được. Để có thể làm chủ được cách tiếp cận này, việc tìm hiểu cơ sở khoa học của cách tiếp cận TRM, bản chất của TRM, các kinh nghiệm thực tiễn trong tổ chức thực hiện các TRM là rất cần thiết.

Tình hình xây dựng TRM ở Việt nam

Ở Việt Nam, năm 1997, Quyết định 343/QĐ-CP của Chính phủ giao cho Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường (nay là Bộ Khoa học và Công nghệ) xây dựng chiến lược phát triển KH&CN Việt Nam đến năm 2020, và các lộ trình đổi mới công nghệ đi kèm. Bộ KH&CN đã chủ trì và phối hợp cùng với các bộ ngành tiến hành xây dựng lộ trình công nghệ cho 14 ngành và sản phẩm khác nhau. Tuy nhiên, các lộ trình này sau khi xây dựng xong đã không được sử dụng trong thực tế. Cho đến nay vẫn chưa có nỗ lực nào nhằm sơ kết, đánh giá và tìm hiểu nguyên nhân tại sao các TRM này *không* được sử dụng. Phải chăng những TRM đó đã *thiếu* một cách tiếp cận có cơ sở khoa học vững chắc, chưa sát với thực tế Việt Nam, phương pháp tổ chức xây dựng TRM đã có thể chưa đảm bảo được tính đồng thuận giữa các đối tượng xã hội có liên quan, nặng về ý kiến chủ quan của các nhà khoa học, các cơ quan quản lý và chưa xuất phát từ nhu cầu thị trường và hoạt động kinh doanh của các ngành, các doanh nghiệp.

Chính vì vậy, cần thiết phải có sự nghiên cứu lại một cách cụ thể, cẩn thận để làm chủ cơ sở khoa học và thực tiễn của việc áp dụng cách tiếp cận xây dựng lộ trình công nghệ ở các nước, phân tích những nguyên nhân và bài học rút ra từ quá trình xây dựng 14 lộ trình công nghệ ở Việt Nam, tiến hành thử nghiệm và đúc rút thành quy trình có tính khả thi để áp dụng rộng rãi như là công cụ để cụ thể hoá Chiến lược KH&CN mới được Chính phủ phê duyệt.

Việc nghiên cứu tìm hiểu bản chất của cách tiếp cận TRM, các bước tiến hành trong qui trình xây dựng TRM, phân tích tính khả thi của việc áp dụng TRM ở Việt nam và thử nghiệm xây dựng TRM ở một số ngành thông qua nghiên cứu này sẽ đưa ra một “cách nhìn” mới về kế

hoạch hoá công nghệ mà các nhà hoạch định chính sách cấp ngành và doanh nghiệp có thể áp dụng tại Việt nam trong bối cảnh hội nhập quốc tế và khu vực.

Việc giới hạn phạm vi nghiên cứu của đề tài được thực hiện theo hai giác độ: giới hạn về phạm vi nghiên cứu và giới hạn về thời gian (chia theo giai đoạn);

1. Về mặt phạm vi và nội dung, đề tài không đi sâu vào nghiên cứu các lý thuyết [chẳng hạn Lý thuyết Tiến hoá (*Evolutionary Theory*), Lý thuyết Quỹ đạo Công nghệ (*Technology Trajectory*), và Lý thuyết Phổ biến Công nghệ (*Technology Diffusion*), Lý thuyết Mô hình đổi mới tuyến tính, Mô hình đổi mới theo chuỗi liên kết, mà chỉ tập trung làm rõ bản chất, phương pháp luận của cách tiếp cận xây dựng Lộ trình công nghệ, các bước của một quy trình xây dựng TRM, những kinh nghiệm thực tiễn của việc áp dụng cách tiếp cận xây dựng lộ trình công nghệ
2. Về thời gian, đề tài chia làm 2 giai đoạn tiến hành trong 2 năm: (1) Năm 2004 chỉ tiến hành nghiên cứu bản chất cách tiếp cận và kinh nghiệm thực tiễn xây dựng TRM ở một số nước và so sánh với thực tiễn xây dựng 14 TRM ở Việt Nam; (2) Năm 2005 tùy theo kinh phí được bố trí, đề tài có thể sẽ tiến hành thử nghiệm qua một số trường hợp và biên soạn sổ tay (cẩm nang) hướng dẫn áp dụng cách tiếp cận cho các cấp tại Việt Nam trong khuôn khổ của một đề tài cấp Bộ.

2. Mục tiêu nghiên cứu

Mục tiêu cuối cùng của đề tài là làm chủ được cách tiếp cận xây dựng lộ trình công nghệ để có thể sử dụng như là một công cụ kế hoạch hoá đổi mới công nghệ ở các cấp quốc gia, ngành và doanh nghiệp tại Việt Nam từ sau năm 2006. Mục tiêu đó sẽ có thể đạt được thông qua 5 nội dung nghiên cứu được tiến hành trong 2 năm.

- *Mục tiêu nghiên cứu năm 2004*: Đề tài tập trung tìm hiểu:

- (1) Bản chất, cơ sở khoa học của cách tiếp cận xây dựng Lộ trình công nghệ (TRM);
- (2) Phân tích kinh nghiệm thực tiễn nước ngoài, kinh nghiệm thực tiễn Việt Nam trong xây dựng TRM;
- (3) Tiến hành so sánh kinh nghiệm các nước và Việt Nam trong áp dụng cách tiếp cận xây dựng lộ trình công nghệ, rút ra một số vấn đề và kinh nghiệm cần lưu ý nếu triển khai cách tiếp cận này tại Việt Nam.

3. Vấn đề nghiên cứu

- 1) TRM là gì? Tại sao lại cần phải có các TRM? Các nước sử dụng TRM để làm gì? TRM có liên quan gì đến dự báo công nghệ, qui trình xây dựng TRM gồm có những bước nào?
- 2) Tại sao 14 lộ trình công nghệ đã được xây dựng ở Việt Nam trong những năm 1997-1998 chưa được sử dụng trong thực tiễn? Do chưa có nhu cầu? Do chất lượng lộ trình thấp?
- 3) Những khác biệt trong xây dựng TRM ở Việt Nam và nước ngoài?
- 4) TRM một quốc gia, ngành công nghiệp và một công ty thể hiện những khía cạnh kinh tế và xã hội nào? Xây dựng TRM cần những điều kiện cần và đủ nào? Làm thế nào để đảm bảo được sự đồng thuận trong xác định mục tiêu chiến lược, tầm nhìn, sản phẩm – nhóm sản

phẩm, các công nghệ chủ yếu, và các chức năng công nghệ cần ưu tiên, thời gian và nguồn lực thích hợp để đầu tư xây dựng năng lực và công nghệ có thể đáp ứng được nhu cầu và tầm nhìn chiến lược đã có.

4. Giả thuyết nghiên cứu

Cách tiếp cận xây dựng lộ trình công nghệ đúng là một công cụ hữu hiệu trong kế hoạch hoá đổi mới công nghệ ở các cấp. Có thể ở Việt Nam, 14 bản TRM chưa được sử dụng là do những TRM đó đã được xây dựng không dựa trên cách tiếp cận và phương pháp luận rõ ràng và thích hợp, phương pháp tổ chức xây dựng TRM chưa đảm bảo được tính đồng thuận giữa các đối tượng xã hội có liên quan, nặng về ý kiến chủ quan của các nhà khoa học, các cơ quan quản lý và chưa xuất phát từ nhu cầu thị trường và hoạt động kinh doanh của các ngành, các doanh nghiệp.

5. Nội dung nghiên cứu chủ yếu cho năm 2004 là:

- (1) Bản chất và phương pháp luận của TRM, qui trình tổ chức xây dựng Lộ trình công nghệ (TRM), các giai đoạn xây dựng TRM, những yếu tố quyết định chất lượng của các TRM
- (2) Kinh nghiệm xây dựng và thực hiện cấp quốc gia TRM (trường hợp Hàn Quốc) cấp ngành (ngành nhôm và ngành bán dẫn ở Mỹ) và cấp doanh nghiệp (hãng Motorola)
- (3) So sánh quá trình xây dựng TRM ở Việt Nam với các nước. Tìm hiểu và phân tích các nguyên nhân tại sao 14 TRM đã xây dựng lại chưa được quan tâm và triển khai trong thực tiễn nước ta thời gian qua.
- (4) Rút ra một số vấn đề cần lưu ý khi thử nghiệm áp dụng cách tiếp cận ở Việt Nam trong năm sau.

6. Phương pháp nghiên cứu

Như đã đề cập ở trên, cơ sở lý thuyết của đề tài được dựa trên phân tích một vài lý thuyết đổi mới căn bản. Lý thuyết tiến hoá cho thấy sự tác động của môi trường bên ngoài tới sự lựa chọn công nghệ, phát triển công nghệ của các hãng. Lý thuyết Quỹ đạo công nghệ cho thấy mỗi loại công nghệ có thể phát triển theo những quỹ đạo nhất định do tác động của sự chọn lọc tự nhiên, và sự can thiệp của chính phủ thông qua các chính sách đổi mới. Sự đồng thuận của các tác nhân trong xã hội sẽ có vai trò quan trọng cho hướng quỹ đạo của công nghệ và phổ biến công nghệ đó. Lý thuyết Phổ biến công nghệ và kinh nghiệm thực tiễn cho thấy các công nghệ đang được phổ biến áp dụng hiện nay và trong tương lai tuân thủ theo đường cung S. Là một nước “đi theo” (follower), Việt Nam rất cần dựa trên những lý thuyết này để xem xét xây dựng lộ trình công nghệ cho mình.

Phân tích cơ sở khoa học và phương pháp tổ chức thực hiện xây dựng 14 TRM đã có ở Việt Nam dựa trên cơ sở lý thuyết đổi mới đề cập ở trên sẽ cho thấy một số thiếu sót quan trọng là nguyên nhân dẫn đến những TRM này không được sử dụng trên thực tiễn.

Đề tài sử dụng những phương pháp nghiên cứu sau đây:

- (1) Phương pháp khảo cứu các tài liệu thu thập được về TRM ở các nước (năm 2004)

(2) Phương pháp so sánh, đối chiếu kinh nghiệm thực tiễn các nước (năm 2004)

(3) Phương pháp thử nghiệm thực tiễn thông qua một số trường hợp đại diện ở các cấp (năm 2005-2006)

7. Cấu trúc của đề tài

Đề tài được trình bày trong 65 trang, bao gồm 3 phần chính, Mở đầu, Nội dung và Kết luận

Phần **Mở đầu** gồm 6 trang từ trang 3 đến trang 8 là phần giới thiệu lý do nghiên cứu của đề tài, mục tiêu nghiên cứu, các vấn đề và nội dung nghiên cứu, phương pháp nghiên cứu, cấu trúc của đề tài.

Phần **Nội dung** bao gồm từ trang 48 trang, từ trang số 9 đến trang 56, đây là phần trình bày các kết quả nghiên cứu chính của đề tài, được thể hiện trong 3 chương, như sau:

- **Chương I:** *Kinh nghiệm thực tiễn xây dựng TRM*, chương này trình bày kết quả nghiên cứu kinh nghiệm xây dựng TRM ở cấp quốc gia (trường hợp Hàn Quốc), kinh nghiệm xây dựng TRM cấp ngành (trường hợp ngành bán dẫn và ngành nhôm của Mỹ), trường hợp xây dựng TRM cấp doanh nghiệp của hãng Motorola), và so sánh với việc xây dựng xây dựng TRM ở 14 bộ ngành của Việt Nam.
- **Chương II:** *Bản chất của TRM*, chương này thể hiện khái niệm TRM, vai trò TRM, phân loại TRM và các cách tiếp cận TRM
- **Chương III:** *Phương pháp xây dựng TRM*, đây là chương trình bày các phương pháp cơ bản được sử dụng trong quá trình xây dựng TRM, điều kiện khả thi để xây dựng TRM, qui trình xây dựng một bản TRM.

Phần Kết luận

Phần Phụ lục: Lộ trình công nghệ Quốc gia Hàn Quốc giai đoạn 2002-2012

Danh mục tài liệu tham khảo

CHƯƠNG I. KINH NGHIỆM XÂY DỰNG TRM

I. QUY TRÌNH XÂY DỰNG TRM Ở CẤP QUỐC GIA (KINH NGHIỆM HÀN QUỐC)

1.1- Lý do phải xây dựng lộ trình công nghệ quốc gia

Để có thể tăng cường khả năng cạnh tranh quốc gia của trong thế kỷ 21, Hàn Quốc nhận thấy cần phải phân bổ và sử dụng các nguồn tài nguyên hạn hẹp thông qua một *chiến lược “có sự lựa chọn và tập trung”*, hỗ trợ một cách tối đa cho những công nghệ có khả năng dẫn đầu thế giới trong cạnh tranh trên cơ sở xem xét một cách toàn diện nhu cầu thị trường, xã hội, xu thế phát triển của khoa học và công nghệ trong tương lai.

Để thực hiện được điều này, chính phủ và cộng đồng doanh nghiệp cần phải phân tích các ngành công nghiệp và xu hướng công nghệ trong nước cũng như trên thế giới, tìm ra những sản phẩm có triển vọng và những công nghệ then chốt có thể đảm bảo khả năng cạnh tranh cho Hàn Quốc trên phạm vi toàn cầu, đáp ứng được nhu cầu sẽ xuất hiện từ nay đến 10 năm sau. Đó chính là nội dung của lộ trình công nghệ nhằm đặt ra yêu cầu và thúc đẩy các dự án nghiên cứu và phát triển KH&CN có tầm quan trọng chiến lược.

Lộ trình công nghệ quốc gia có thể góp phần làm giảm thiểu rủi ro bằng cách chia sẻ thông tin và chiến lược trong quá trình xây dựng các lộ trình công nghệ trong một môi trường công nghệ thay đổi vô cùng nhanh chóng, đưa ra các tiêu chuẩn chung về công nghệ vốn vẫn thường bị ngăn cản bởi các bí mật thương mại.

Lộ trình công nghệ có thể tạo ra sự đồng thuận về công nghệ đáp ứng những nhu cầu của quốc gia thông qua quá trình chia sẻ mục tiêu và các chiến lược về công nghệ giữa các ngành công nghiệp, các tổ chức nghiên cứu, phát triển công nghệ, giáo dục đào tạo, đưa ra những cơ sở để có thể kế hoạch hoá và điều chỉnh quá trình phát triển công nghệ trong một quốc gia.

Thêm vào đó, lộ trình công nghệ quốc gia có thể trở thành công cụ có tính chất căn cứ để phân bổ và sử dụng hiệu quả hơn các nguồn đầu tư cho nghiên cứu và phát triển thông qua “sự lựa chọn và tập trung”, đồng thời kiểm tra lại từng lộ giới (milestones) công nghệ thông qua các phân tích SWOT.

1.2. Cơ sở và vai trò của lộ trình công nghệ quốc gia

Một lộ trình công nghệ như vậy có thể được xây dựng dựa trên tầm nhìn 10 năm trong các lĩnh vực có tầm chiến lược quan trọng như là một công cụ để vạch ra các lộ giới (milestones) về công nghệ để làm nền tảng cho các ngành công nghiệp trong tương lai, giúp hiện thực hoá các tầm nhìn chiến lược đã được xác định.

Lộ trình công nghệ do vậy sẽ là một phương pháp kế hoạch hoá công nghệ cho phép dự báo những công nghệ thiết yếu cần phải phát triển trong tương lai trên cơ sở đó lựa chọn những công nghệ tốt nhất đáp ứng những nhu cầu trong tương lai.

Lộ trình công nghệ là một phương pháp có chức năng dùng để tạo dựng sự đồng thuận khi nhìn nhận về những nhu cầu tương lai và những công nghệ cần thiết phải có để đáp ứng

những nhu cầu đó, là một loại cơ chế cho phép các chuyên gia dự báo sự phát triển của công nghệ trong những lĩnh vực cụ thể. Thêm vào đó, nó còn là một khuôn khổ mà các công ty, các ngành công nghiệp thường sử dụng để làm công tác kế hoạch hoá và phối hợp các chiến lược phát triển.

Vai trò chủ yếu của các lộ trình công nghệ là xử lý, lựa chọn các phương án công nghệ thông qua việc lựa chọn phạm vi và tốc độ đổi mới công nghệ sao cho đáp ứng được những nhu cầu đặt ra. Qua đó, lộ trình công nghệ có thể góp phần xây dựng các chiến lược cho từng mốc thời gian cụ thể, ước định các trình độ công nghệ cần phải đạt đến và những phương tiện cần thiết cho thực hiện các kế hoạch đặt ra.

Lộ trình công nghệ sẽ xác định tầm nhìn chiến lược và mục tiêu phải đạt đến cho khoảng thời gian 10 năm xem xét triển vọng phát triển về công nghiệp và công nghệ, tương quan cạnh tranh với các nước liên quan đồng thời xem xét năng lực và trình độ công nghệ của một nước trong tương quan với những mục tiêu và tầm nhìn đã xác định. Các tầm nhìn được xây dựng trong mối tương quan giữa cạnh tranh công nghệ và mục tiêu chiến lược được cụ thể hoá về số lượng.

Lộ trình công nghệ còn bao gồm cả việc xác định các sản phẩm chiến lược cần tập trung đầu tư, và ước tính nhu cầu về những sản phẩm đó. Điều quan trọng nhất là tạo ra được sự đồng thuận giữa các chuyên gia từ nhiều ngành nghề khác nhau. Sự đồng thuận sẽ thu hút sự tham gia của nhiều bên có liên quan vào quá trình xây dựng lộ trình và chấp nhận những hệ quả (kể cả những rủi ro) của việc thực hiện những lộ trình đó.

Lộ trình công nghệ cũng xác định thành phần và điều kiện của hệ thống các sản phẩm chiến lược, sắp đặt các mục tiêu về công nghệ, lựa chọn các phương án công nghệ tốt nhất cho từng lĩnh vực, đưa ra những lý giải về quá trình và độ dài về thời gian cần có để có thể đạt được từng loại mục tiêu công nghệ.

1.3. Cách thức xây dựng lộ trình công nghệ quốc gia của Hàn Quốc

Bằng cách dự báo sự phát triển của công nghiệp và phân tích các xu thế phát triển công nghệ, các lộ trình công nghệ đưa ra tầm nhìn dài hạn (10 năm) nhằm nâng cao năng lực cạnh tranh quốc gia, xác định các sản phẩm chiến lược và đưa ra lộ trình công nghệ cho những công nghệ chủ yếu sử dụng để bảo đảm sản xuất ra những sản phẩm chiến lược đã xác định.

Lộ trình công nghệ quốc gia là một bản chỉ dẫn để chia sẻ các chiến lược có liên quan với những công nghệ then chốt giữa các bên chính phủ, ngành, công ty, khu vực tư nhân, là căn cứ để từ đó xác định các dự án nghiên cứu và phát triển của quốc gia cũng như ngành và doanh nghiệp.

Các lộ trình công nghệ đã được xây dựng hoặc đang được xây dựng ở các bộ ngành khác nhau nhằm hình thành chiến lược phát triển từng công nghệ và sản phẩm cụ thể. Tuy nhiên, lộ trình công nghệ quốc gia sẽ đóng vai trò chỉ dẫn cho các dự án nghiên cứu và phát triển trên phạm vi quốc gia gắn với các nhu cầu của xã hội và các ngành công nghiệp trong tương lai.

Lộ trình công nghệ quốc gia cũng còn có thể đóng vai trò là một bản chiến lược khoa học và công nghệ chung của quốc gia bao gồm cả các lộ trình công nghệ hiện hành và những lộ trình mới sẽ được xây dựng.

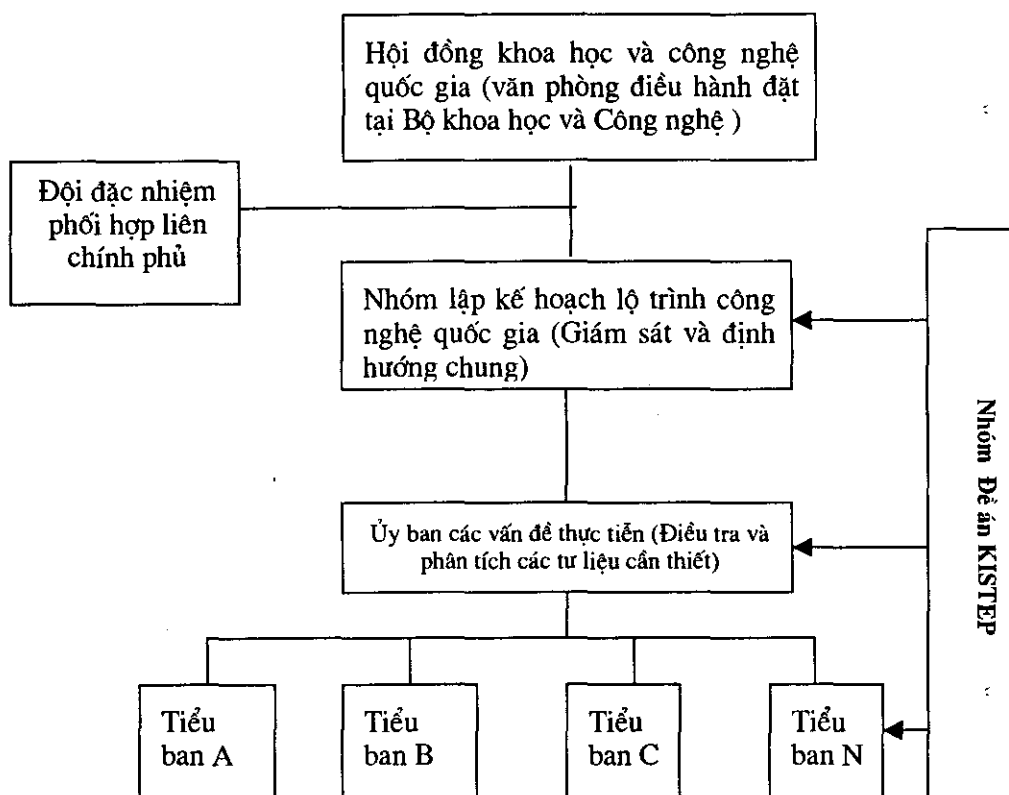
1.4. Các giai đoạn trong quá trình xây dựng lộ trình công nghệ quốc gia ở Hàn Quốc

Quá trình xây dựng lộ trình công nghệ quốc gia diễn ra qua 2 giai đoạn chủ yếu như sau:

Giai đoạn 1

Hàn Quốc đã tiến hành tập hợp các chuyên gia công nghiệp, các nhà khoa học và nghiên cứu hình thành nhóm Chuyên gia Xây dựng lộ trình công nghệ quốc gia (bao gồm 14 thành viên). Thành lập Ủy ban các vấn đề thực tiễn (gồm 18 thành viên). Quan trọng nhất là phải hình thành Nhóm đặc nhiệm xây dựng lộ trình công nghệ quốc gia đặt tại Viện KISTEP.

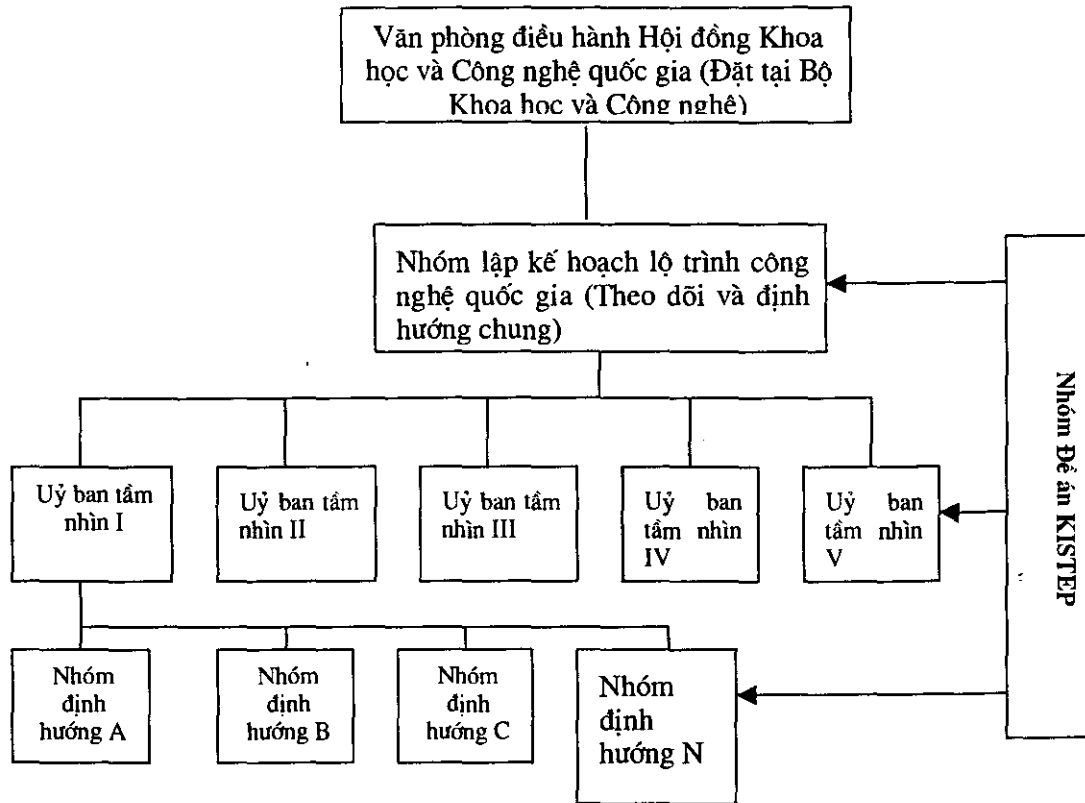
Sơ đồ 1 : Hệ thống tổ chức xây dựng Lộ trình công nghệ quốc gia giai đoạn 1



Giai đoạn 2

Lộ trình công nghệ quốc gia sau khi được xây dựng sẽ thể hiện được các cơ hội, các vấn đề thách thức (nguy cơ), các công nghệ thay thế và chiến lược thực thi từng công nghệ được cho là then chốt. Do vậy, lộ trình công nghệ quốc gia sẽ được sử dụng như là bản chỉ dẫn cho Chính phủ trong việc lập kế hoạch nghiên cứu và phát triển và như là tài liệu tham khảo cho khu vực tư nhân trong tiến hành các hoạt động nghiên cứu và phát triển của mình. Như vậy lộ trình công nghệ quốc gia sẽ trở thành công cụ nâng cao hiệu quả phân bổ và sử dụng tài nguyên quốc gia thông qua quá trình chia sẻ và phối hợp các chiến lược. Lộ trình công nghệ quốc gia sẽ được đưa vào trong nội dung chi tiết của các bản kế hoạch phát triển công nghệ ở các cấp, các ngành và các công ty. Lộ trình công nghệ quốc gia cũng sẽ được sử dụng làm tài liệu tham khảo để Hội đồng KH&CN quốc gia điều chỉnh ngân sách nghiên cứu và phát triển dài hạn và trung hạn.

Sơ đồ 2: Hệ thống tổ chức xây dựng lộ trình công nghệ quốc gia đoạn 2



1.5. Nội dung xây dựng lộ trình công nghệ quốc gia ở Hàn Quốc

Giai đoạn 1

Đầu tiên cần xác định xem những lĩnh vực công nghệ nào cần phải xây dựng lộ trình. Muốn vậy, cần phải nghiên cứu các tầm nhìn chiến lược của quốc gia trong 10 năm sau và những yếu tố của năng lực cạnh tranh cần đảm bảo. Ngoài ra cần nghiên cứu xu thế phát triển công nghệ của công nghệ trong giai đoạn 10 năm tới, xác định những lĩnh vực công nghệ then chốt cần phải phát triển nhằm đạt tới những mục tiêu đã xác định trong tầm nhìn.

Sơ đồ 3: Phân tích SWOT đối với các ngành công nghiệp Hàn Quốc

Điểm mạnh • Có kinh nghiệm để thành công • Tích lũy được năng lực công nghệ chế tạo • Cơ sở hạ tầng thông tin vào loại tốt nhất trên thế giới (Mạnh về các ngành điện tử và truyền thông)	Điểm yếu • Khả năng chế tạo đến sản phẩm cuối cùng • Cấu trúc kinh doanh dựa chủ yếu vào các doanh nghiệp quy mô lớn • Cách nhìn hẹp /giới hạn trong nước • Các ngành công nghiệp quen với kiểu tăng trưởng về số lượng
Cơ hội • Những tiến bộ của kỹ nguyên toàn cầu hoá và số hoá • Quá trình tái thống nhất Bắc Nam và sụnổi lên của Khu vực Đông Bắc Á	Thách thức • Sự phát triển nhanh chóng của các ngành công nghiệp Trung Quốc • Tốc độ đổi mới công nghệ ngày càng tăng ở các nước đang phát triển.

Giai đoạn 2

Thiết kế lộ trình công nghệ cần thiết cho những lĩnh vực công nghệ then chốt đã xác định ở giai đoạn 1. Những lĩnh vực công nghệ then chốt được xác định thông qua tầm nhìn phát triển quốc gia, những yếu tố của năng lực cạnh tranh cần đảm bảo và xu thế phát triển công nghệ sẽ diễn ra trong thời đoạn đó.

Trong giai đoạn này cần xác định những công nghệ thay thế trong lĩnh vực công nghệ đã lựa chọn. Trong trường hợp nhiều công nghệ thay thế được xác định là cần phát triển đồng thời thì điểm khởi đầu và kết thúc đối với từng công nghệ sẽ được thể hiện trên trục tọa độ về thời gian.

Nội dung giai đoạn 2 sẽ được hình thành theo 3 cách: (1) Đưa các lộ trình công nghệ đã được các bộ ngành khác xây dựng vào trong lộ trình công nghệ quốc gia; (2) Đưa các lộ trình đã được xây dựng vào lộ trình quốc gia sau khi đã điều chỉnh và bổ sung và (3) Nếu chưa có lộ trình cần xây dựng thì trong giai đoạn này cần phải xây dựng những lộ trình đó.

Lộ trình công nghệ quốc gia sẽ được điều chỉnh một cách thường xuyên, linh hoạt tùy theo những biến đổi của nhu cầu công nghiệp và những phát triển đột biến trong môi trường công nghệ trong nước và ngoài nước.

Kết luận về việc xây dựng TRM ở Hàn Quốc

So với nhiều nước khác, việc xây dựng lộ trình công nghệ ở cấp quốc gia là kinh nghiệm rất riêng của Hàn Quốc. Chính vì vậy, việc nghiên cứu kinh nghiệm này gặp phải những khó khăn nhất định về thông tin và tư liệu, nhất là những tri thức và bí quyết riêng không phải bao giờ cũng được bộc lộ rõ. Có thể thấy trong trường hợp này, lộ trình công nghệ quốc gia được xem là một công cụ để Hàn Quốc cụ thể hoá tầm nhìn phát triển dài hạn (10 năm) và phối hợp các lộ trình công nghệ ngành, doanh nghiệp nhằm tạo đồng thuận chung trong xã hội, giảm thiểu các xung đột và thiếu gắn kết giữa các tác nhân có liên quan trong quá trình phát triển. Đây là một công cụ lập và triển khai các chiến lược và kế hoạch dài hạn phát triển KH&CN nói chung và phân bổ các nguồn lực cho các đề tài, dự án nghiên cứu, phát triển nói riêng. Trong điều kiện cụ thể của Việt Nam hiện nay khi mà chiến lược phát triển KH&CN đến năm 2010 vừa được Chính phủ phê duyệt, việc triển khai chiến lược này sẽ trở nên bài bản và có cơ sở hơn nếu kinh nghiệm xây dựng lộ trình công nghệ quốc gia của Hàn Quốc được quan tâm nghiên cứu tiếp và thật sự cấu thị trong học tập và tiếp thu kinh nghiệm của bạn.

1.2. Quy trình xây dựng TRM cho ngành công nghiệp (Kinh nghiệm xây dựng TRM ngành bán dẫn và ngành nhôm ở Mỹ)

Định nghĩa: Lộ trình công nghệ là một phương pháp xác định các công nghệ quan trọng mới cho một ngành để đáp ứng được các nhu cầu của thị trường trong tương lai.

Mục đích của việc xây dựng TRM của ngành:

- Cố gắng hợp tác để giảm thiểu rủi ro, tăng cường tri thức và nhanh chóng khẳng định, phát triển và làm chủ các công nghệ đổi mới.
- Xác định các công nghệ, kỹ năng quan trọng và các đối thủ cốt lõi cần thiết để giành được các cơ hội thị trường tương lai.

- Đáp ứng các thách thức trong môi trường cạnh tranh
- Chú trọng các khu vực công nghiệp cũng như các mối liên kết ngược/ xuôi của chúng (dây chuyền cung cấp)

Vai trò TRM đối với ngành

- Nhận dạng nhu cầu thị trường và các đòi hỏi về công nghệ
- Tăng cường năng lực cạnh tranh và lợi nhuận
- Giảm thiểu nguy cơ bị đào thải khỏi thị trường
- Tăng cường tri thức qua các mạng lưới và đối tác
- Tác động đến chính sách của nhà nước

TRM ở Mỹ được xây dựng theo 3 giai đoạn cơ bản (xem hộp số 1)

Hộp số 1: Quy trình mẫu xây dựng TRM

Giai đoạn I. Những hoạt động ban đầu (gồm 3 bước)

- 1) Làm rõ và thỏa mãn những điều kiện thiết yếu (Dự báo thị trường đối với các sản phẩm tương lai của ngành)
- 2) Báo cáo phân tích thị trường
- 3) Cung cấp nhà lãnh đạo/nhà tài trợ

Giai đoạn II. Triển khai xây dựng TRM (gồm 7 bước)

- 1) Xác định sản phẩm trọng tâm của TRM (lựa chọn sản phẩm cụ thể cần đưa ra thị trường)
- 2) Nhận dạng những yêu cầu một cách hệ thống và mục tiêu của chúng
- 3) Khẳng định những công nghệ chủ chốt (Lựa chọn các công nghệ thiết yếu để tạo ra các sản phẩm lựa chọn)
- 4) Vạch rõ các yếu tố phát động công nghệ và mục tiêu của chúng
- 5) Xác định những lựa chọn công nghệ và vòng đời của chúng
- 6) Bình luận về những lựa chọn công nghệ sẽ phải theo đuổi
- 7) Xây dựng báo cáo TRM

Giai đoạn III. Các hoạt động tiếp theo (gồm 3 bước)

- 1) Bình luận và thông qua TRM
- 2) Triển khai kế hoạch
- 3) Tổng kết hàng kỳ và nâng cấp TRM

Trường hợp xây dựng TRM ngành bán dẫn của Hiệp hội công nghệ bán dẫn của Mỹ

Năm 1992, Hiệp hội công nghệ ngành bán dẫn ở Mỹ đã phối hợp với nhau cùng xây dựng bản TRM đầu tiên cho ngành bán dẫn. Năm 1999, quá trình lập TRM đã được mở rộng để cùng đưa những nhà, các chuyên gia, các nhà sản xuất ... trong ngành bán dẫn quốc tế hợp tác cùng với nhau, bao gồm cả các chuyên gia từ Châu Âu, Nhật Bản, Hàn Quốc và Đài Loan. Quá trình xây dựng bản TRM của Hiệp hội công nghiệp bán dẫn được xây dựng theo cách tiếp cận nhu cầu kéo và được chia làm 3 giai đoạn. Lộ trình công nghệ của Hiệp hội công nghệ bán dẫn trở thành một trong những ví dụ tham khảo thường nhật nhất về lộ trình công nghệ cấp ngành đã được sử dụng. Mục đích của nghiên cứu trường hợp TRM này là

chi ra quá trình này chuyển từ nhu cầu sản phẩm đến lộ trình thực tế, không chỉ miêu tả hoàn toàn quá trình và lộ trình ngành công nghiệp bán dẫn.

Giai đoạn I, Hiệp hội ngành công nghiệp bán dẫn đã nhận dạng các thách thức cũng như các nhu cầu về sản phẩm và công nghệ mà ngành công nghiệp bán dẫn đang phải đối mặt hơn 15 năm qua. Sản phẩm trọng tâm của bản TRM này là chất bán dẫn, trong khi sự cạnh tranh về thiết kế và sản phẩm chất bán dẫn mà ngành công nghiệp đang sử dụng, công nghệ sản xuất chất bán dẫn đã dựa trên tất cả những gì mà ngành có thể hợp tác. Bản TRM khẳng định 11 lĩnh vực kỹ thuật, và triển khai các TRM cho mỗi lĩnh vực (ví dụ: thuật in bản thạch, in đá) và các lĩnh vực phụ trợ (ví dụ: công nghệ tráng). Các tương tác công nghệ được nhận dạng cho mỗi lĩnh vực chính và các lĩnh vực phụ trợ, với việc tiến hành công nghệ phán đoán các mốc thời gian khác nhau.

Các yêu cầu hệ thống phê bình khẳng định bởi ngành công nghiệp bán dẫn bao gồm qui mô nhỏ hơn, giá thành và sự tiêu hao năng lượng ít hơn cho các thiết bị di động. Như một ví dụ về mục tiêu, nó dự đoán khía cạnh qui mô giai đoạn 1992 đến 2007 giống sự giảm độ lớn từ 0,5 xuống 0,1 microns. Các phát động công nghệ trong lĩnh vực in bản thạch liên quan đến khía cạnh qui mô bao gồm chất tráng, sự phân giải và kích cỡ vật được tráng. Ngành in bản thạch đã đẩy lùi công nghệ tráng, viết trên bề mặt, kiểm tra, sửa chữa, gia công, và đo lường, chất cản màu, dấu vết.

Giai đoạn II: Quá trình triển khai xây dựng TRM ngành bán dẫn được chia làm 7 bước

Đầu tiên, sản phẩm tập trung của lộ trình là chất bán dẫn, vốn được sử dụng ở nhiều loại sản phẩm khác nhau (như bộ nhớ, sản phẩm tiêu dùng, máy tính xách tay, và máy tính có tính năng cao), mỗi loại có những yêu cầu riêng. Tuy nhiên, công nghệ sản xuất chất bán dẫn là lĩnh vực phổ biến mà ngành công nghiệp này có thể hợp tác. Họ cạnh tranh về thiết kế các mẫu mã chất bán dẫn và các sản phẩm được sử dụng các mẫu mã thiết kế ấy, chứ không chỉ ưu tiên riêng với công nghệ sản xuất.

Thứ hai, các yêu cầu hệ thống bao gồm cỡ nhỏ hơn (khía cạnh kích cỡ), chi phí và sự tiêu thụ năng lượng thấp hơn đối với thiết bị xách tay. Giống như là một ví dụ về mục tiêu, họ dự đoán chi tiết kích cỡ giữa năm 1992 và 2007 sẽ giảm liên tiếp từ 5 tới 1 microns.

Thứ ba, lộ trình này xác định 11 lĩnh vực công nghệ (ví dụ thử nghiệm và thiết kế con chip, thuật in đá, và hệ thống sản xuất). Sử dụng những yêu cầu hệ thống như một khung làm việc tổng quát thì các nhóm được thành lập cho mỗi lĩnh vực công nghệ và các lộ trình công nghệ được phát triển cho từng lĩnh vực.

Thứ tư, mỗi nhóm triển khai một loạt lực kéo công nghệ (technology driver) cụ thể tới mỗi khu vực mà xuất phát và liên quan đến một hoặc hai lĩnh vực thuộc các yêu cầu hệ thống chuẩn. Ví dụ, lực kéo công nghệ trong lĩnh vực in đá mà liên quan đến kích cỡ chính bao gồm chất phủ, cách tráng và kích cỡ thiết bị. Lĩnh vực in đá bị phân tán thành công nghệ tráng; vẽ mặt, kiểm tra, sửa chữa, xử lý, và hệ đo lường; và chất cản màu, vết mòn, và hệ đo lường.

Thứ năm, đối với mỗi lĩnh vực công nghệ (như thuật in đá, công nghệ tráng), lộ trình xác định những tương tác công nghệ như tia X, chùm tia sáng, và hình chiếu. Sự thực hiện sức kéo công nghệ được dự đoán đưa ra cho mỗi tương tác công nghệ vào những thời điểm khác nhau.

Thứ sáu, dựa trên các dự đoán và tác động của chúng lên mục tiêu cần thiết của hệ thống, những tương tác công nghệ cụ thể được đưa ra.

Thứ bảy, báo cáo công nghệ hoàn chỉnh được hình thành trong quá trình chuẩn bị những hoạt động tiếp theo. Một hội thảo chính thức được tổ chức để đánh giá và thông qua lộ trình.

Giai đoạn III, Lộ trình này đang được sử dụng bởi Sematech để đánh giá và tạo điều kiện cho những dự án có tiềm năng. Dự án này có phù hợp trong khuôn khổ lộ trình không và ở đâu? Lộ trình này đang được sử dụng bởi các phòng thí nghiệm quốc gia Sandia để quyết định chuyên gia sử dụng tốt nhất và để phát triển những dự án đề cập đến những phần riêng biệt trong lộ trình. Những người tham gia Sematech khác có thể sử dụng lộ trình này để tập trung nghiên cứu của họ và những hoạt động phát triển. Lộ trình này đã tiến hành 2 lần kiểm tra, xem xét và cập nhật. Chương trình hiện tại giờ đây rất khác so với lúc ban đầu.

Trường hợp 2. Lộ trình công nghệ ngành Nhôm của Mỹ

Nguồn gốc của lộ trình này bắt đầu bằng hiệp ước giữa Hiệp hội Aluminum - là đại diện ngành công nghiệp nhôm của Mỹ và Bộ Năng Lượng của Mỹ - Phòng Công nghệ Công nghiệp Úc được ký vào tháng 10/1996. Theo hiệp ước này, cả ngành công nghiệp nhôm của Mỹ và phòng Công nghệ Công nghiệp Úc đã thỏa thuận hợp tác về nghiên cứu và phát triển về ngành công nghiệp dẫn đầu, chính phủ hỗ trợ, trước cạnh tranh để tăng tính hiệu quả và giảm chất thải khi sản xuất nhôm.

Bản thỏa thuận "*ngành công nghiệp của tương lai*" kêu gọi ngành công nghiệp phát triển một tầm nhìn và lộ trình công nghệ cho tầm nhìn đó. Sau đó chính phủ đồng ý cung cấp chi phí tài chính để giúp cho ngành công nghiệp thực hiện được tầm nhìn đó. Chương trình này đã rất thành công, theo theo sự phát triển về hình ảnh "*Đối tác cho tương lai*", không chỉ có một mà cả loạt lộ trình công nghệ được phát triển. Thêm vào lộ trình công nghệ chung, ngành công nghiệp này đã phát triển liên quan đến công nghệ làm chảy tiên tiến, sử dụng nhôm ở thị trường tự động, điều khiển và xử lý chất lắng bauxit, và việc sử dụng gốm tiên tiến để cải thiện quá trình sản xuất và xử lý nhôm. Những lộ trình như này được phân phối toàn cầu và giúp sinh ra những hoạt động dự án chiến lược tương tự. Lộ trình nhôm hiện tại thể hiện thành phần đáng kể của dây chuyền sản xuất đã đề cập tới.

Trong hơn 5 năm qua, ngành công nghiệp nhôm với đối tác phòng Công nghệ Công nghiệp Úc đã rất thành công. Vào thời điểm này, hơn 35 dự án chia sẻ chi phí hiện đang bắt đầu với tổng số hơn 80 đối tác công nghệ. Dự đoán rằng những dự án này đang dần hoàn thành, tổng số vốn khoảng US\$100million sẽ được mở rộng để phát triển. Hơn nữa, lộ trình công nghệ kết hợp với nhu cầu của ngành công nghiệp, tập trung nỗ lực của nhiều nhóm như phòng thí nghiệm quốc gia, các công ty cung cấp sản phẩm và các trường đại học với các vấn đề nóng bỏng.

Vào đầu những năm 1990, những nhà sản xuất nhôm của Úc đã phối hợp với dự án nghiên cứu dưới sự tài trợ dự án của Hiệp hội nghiên cứu ngành khoáng chất Úc. Hiện tại tổ chức quốc tế AMIRA và hiệp hội này đã hợp tác sản xuất *Lộ trình công nghệ nhôm* vốn là liên doanh giữa Bộ công nghiệp, khoa học và tài nguyên của Úc với các công ty sản xuất nhôm được Bộ Năng lượng Mỹ tạo điều kiện thuận lợi.

Lộ trình công nghệ Nhôm này cho thấy một đối tác toàn cầu duy nhất, một đối tác là tín hiệu tốt cho ngành sản xuất nhôm trong tương lai. Đối tác lộ trình này đã liên quan đến những nỗ lực hợp tác của nhóm ngành từ các công ty quốc tế chính hoạt động ở 4 lục địa, đại diện các quốc gia từ cả Mỹ và Úc, và các đại diện từ hiệp hội khoa học cộng đồng và ngành (Hiệp hội Ngành Nhôm và Hội đồng Ngành Nhôm của Úc). Tất cả đều dưới sự tài trợ của Tổ chức quốc tế AMIRA - hiệp hội nghiên cứu khoáng chất- để xem xét và phát triển dự án công nghệ ngành nhôm đến năm 2020. Đối với ngành công nghiệp nhôm toàn cầu, và thực tế là Úc đến bây giờ vẫn là nhà sản xuất và nhà xuất khẩu nhôm lớn nhất, đầu vào cho *Lộ trình công nghệ Nhôm* phù hợp nhất được triển khai trong hội nghị ở Fremantle, Tây Úc vào tháng 5/2001.

Ngành nhôm hiện đang đối mặt với những vấn đề tương tự như các ngành sản xuất hàng hóa mang đặc tính toàn cầu khác: báo cáo về vấn đề xã hội và môi trường, những thử thách hoạt động bền vững, hình ảnh về ngành công nghiệp “xanh”, và cạnh tranh từ các khoáng chất thay thế. Về mặt cá nhân, mỗi nhà sản xuất đang quan tâm đến những thử thách này. Tuy nhiên, rõ ràng những thách thức này là cách giải quyết tốt nhất bởi lĩnh vực ngành trên và vượt qua môi trường cạnh tranh trực tiếp. Một kết quả chủ yếu của lộ trình công nghệ là xác định những lĩnh vực hợp tác, những lộ giới và những lộ giới này phải đem đến thành công đạt mục tiêu toàn ngành.

Ủy ban các chuyên gia công nghệ quốc tế đã hướng dẫn phát triển lộ trình này. Một bước đầu tiên cần thiết là tiến hành những mục tiêu công nghệ tích cực đối với ngành mong đợi. Những mục tiêu mong đợi này thiết lập tầm nhìn dài hạn và hoàn thiện những thử thách cho ngành nhôm như một loại hàng hóa - năng lượng hiệu quả, an toàn, và thỏa mãn mong đợi của khách hàng- cũng như những thử thách về chất lượng, sức bền, và bao bì sản phẩm. Những mục tiêu này phản ánh sự hiểu biết về ngành đối với tác động ngày càng tăng của các vấn đề môi trường và xã hội về thực tế kinh doanh. Cải thiện tổng thể ví dụ về môi trường, sức khỏe, và sự an toàn sẽ đẩy ngành công nghiệp tiến xa hơn thực tế và đẩy mạnh tính cạnh tranh dài hạn. Những mục tiêu chiến lược ngành riêng biệt cho năm 2020 được chỉ ra ở cuộc triển lãm đầu tiên.

Kết quả là lộ trình công nghệ vạch ra các nghiên cứu dài hạn toàn diện và kế hoạch triển khai xác định tương lai toàn diện của ngành và thiết lập đường hướng rõ ràng cho sau này. Lộ trình này cũng nhấn mạnh đến 12 lĩnh vực của R&D có ưu tiên hàng đầu đem lại ấn tượng nhất khi đề cập đến những mục tiêu chiến lược. Cả sự cải thiện liên tiếp thông qua những thay đổi lớn cũng như những tiến bộ đáng kể thông qua những thay đổi tích cực sẽ cần thiết nếu ngành này phản ứng lại một cách tích cực với những thách thức trong những năm tiếp theo.

Lợi ích mong đợi khi sử dụng lộ trình công nghệ bao gồm tăng năng lực của chính phủ để xây dựng liên minh nghiên cứu chiến lược và tạo điều kiện cho ngành tận dụng những cơ hội kinh tế nổi bật thông qua việc nhanh chóng trở thành ngành công nghệ hàng đầu. Người ta dự đoán rằng việc tiến hành *Lộ trình công nghệ Ngành Nhôm* này sẽ bổ sung những nỗ lực liên tục khác để đẩy mạnh hiểu biết về ngành của chính phủ và những người tham gia khác như các phòng thí nghiệm quốc gia và các trường đại học. Bộ Công nghiệp và Chính phủ Mỹ hiện tại đang đặt kế hoạch dài hạn cho ngành công nghiệp Mỹ với tiêu đề Hội Nghị hành động Kim Loại Nhẹ. Phương hướng cho lộ trình công nghệ được coi như một thành tố quan trọng trong chiến lược này. Việc triển khai *Lộ Trình Công Nghệ Ngành Nhôm* là hành động chính trong

chương trình “Những tấm gương tiêu biểu sử dụng có hiệu quả về nhiên liệu” của Chính Phủ. Ý chí của những nhà sản xuất nhôm trên khắp thế giới đã kích thích sự tham gia những hội nghị chính phủ của cả Mỹ và Úc để hợp tác và đẩy mạnh tính cạnh tranh trong nền kinh tế thế giới trong vài thập kỷ tới.

Mục tiêu chiến lược của Lộ trình công nghệ ngành nhôm.

Thách thức về sản phẩm, thông qua việc áp dụng công nghệ.

- Giảm chi phí hoạt động của những thiết bị tồn tại 3%/ 1năm.
- Đạt hiệu quả năng lượng ổn định đối với tiêu chuẩn giảm tổng năng lượng tiêu thụ tới 25% dưới mức thực tế cụ thể của bauxit.
- Đạt mục tiêu chi phí vốn cho những thiết bị mới dưới US\$500/1tấn hàng năm và giảm với việc mở rộng chỉ bằng một nửa chi phí, đạt được trong khuôn khổ hoàn lại việc đầu tư trước thuế lớn hơn 18%.
- Đóng góp vào việc cải thiện môi trường, sức khỏe, và sự an toàn đối với trường hợp điển hình trên thế giới và bền vững với quy tắc phát triển toàn cầu bền vững.
- Sản xuất một sản phẩm đáp ứng tất cả nhu cầu hiện tại và tương lai của khách hàng.
- Việc này chỉ ra một nhu cầu cần cải thiện trong giai đoạn 5 đến 20 năm tới, với mục tiêu 3 năm liên tiếp thông qua:
- Tăng lợi nhuận 20% trên mức thực tế hiện tại.

Lộ trình này cho thấy cái nhìn phối hợp của ngành nhôm toàn cầu về những thách thức công nghệ trong hơn 20 năm tới. Trong khi hầu hết nhu cầu của chính R&D không phải là mới thì ngành này đạt được sự thống nhất về những vấn đề ưu tiên nhất, tạo nên hình ảnh cho toàn ngành để tiến tới sau này. 6 vấn đề chính bao gồm nghiên cứu ưu tiên cao nhất và ngành này xác định những nhu cầu phát triển, đó là:

- Các tương tác
- Tận dụng nguồn nguyên liệu.
- Năng suất năng lượng.
- Quản lý quy trình và kiến thức.
- Xử lý và tái sử dụng chất bã.
- Tính an toàn.

Ngành nhôm không tiên tiến như ngành hóa học và một vài ngành khác khi sử dụng kỹ thuật *quy trình quản lý*, đặc biệt là mẫu mã và hệ thống điều khiển. Những máy tính chế thường sử dụng những mẫu mà không được biến đổi theo những điều kiện nhất định tìm thấy trong quá trình tinh lọc và vì vậy không hoạt động nhất định. Hệ thống quản lý tri thức đang thiếu trầm trọng trong ngành công nghiệp nhôm, dẫn đến những lỗi lặp đi lặp lại, đặc biệt về việc hoạt động. Tiêu chuẩn là một cơ cấu mà mỗi máy tính lọc có thể đánh giá đặc tính và thực tiễn đối với các tiêu chuẩn khác, và ngành này có thể đánh giá chính bản thân của ngành đối với các

ngành khác. Tiêu chí này có xu hướng thành công nhất trong các ngành mà cơ cấu thông tin còn tồn tại.

Ngành công nghiệp nhôm hiện đang điều tra các lựa chọn đối với *xử lý và tận dụng chất bã* hàng năm mà thành công thì hạn chế. Ngành kinh tế sử dụng chất bã vào hầu hết các ứng dụng hiện tại không được ưa chuộng. Bản tóm tắt các sản phẩm phụ thể hiện trách nhiệm pháp lý đối với ngành mà mở rộng hơn nữa trong tương lai, và công nghệ cần thiết để tìm kiếm việc sử dụng các thay thế đa dạng một cách kinh tế.

TRM ngành nhôm nhấn mạnh 12 ưu tiên và nhu cầu R&D đối với ngành tinh lọc nhôm. Những chi tiết chi ra dưới đây:

- Các đối tác cố định có liên quan trong mỗi nghiên cứu.
- Rủi ro kỹ thuật và kinh tế khi phát triển công nghệ và tỉ lệ phần trăm tiềm năng nếu thành công.
- Khung thời gian đối với kết quả có thể sử dụng để triển khai, đưa ra trong nghiên cứu có thể bắt đầu ngay lập tức mà không gây ra việc ức chế
- Những thử thách chính mà hoạt động R&D có thể đề cập đến.
- Cần đánh giá một vài nhân tố kỹ thuật trong suốt dự án.
- Những tác động có thể của một nền công nghệ thành công về 5 mục tiêu chính của ngành: chi phí hoạt động; chi phí vốn; năng lượng tiêu thụ; môi trường, độ an toàn và sức khỏe; và chất lượng sản phẩm.

Những nhu cầu được ưu tiên cao nhất dưới đây là thảo luận về **13 lĩnh vực của R&D** kể cả những nhu cầu nghiên cứu thêm do ngành này xác nhận. Một vài mục này có liên quan đến những mục trong danh sách ưu tiên của R&D nhưng dù tính duy nhất đáng kể để bảo đảm từng lĩnh vực riêng. Là đòi hỏi ưu tiên của R&D những thách thức chính đối với mỗi lĩnh vực được chú ý. Những đòi hỏi nghiên cứu cụ thể được tổ chức trong khuôn khổ thời gian có thể thấy được kết quả: thời kỳ đầu (1 đến 3 năm), thời kỳ giữa (3 đến 7 năm), và thời kỳ dài hạn (trên 7 năm).

Thời kỳ đầu:

- Công nghệ chuyển hoá linh động để chấp nhận tính đa dạng của bauxit.
- Bay hơi tự do khi dùng bauxit.
- Thiết kế quá trình chuyển hoá ngược dòng.

Thời kỳ giữa:

- Công nghệ chuyển hoá
- Thay đổi công nghệ với mức tiêu thụ soda thấp hơn.
- Công nghệ đối với chiết xuất nhôm cao ở nhiệt độ thấp.
- Hệ thống chuyển hoá mới đối với bauxit có độ silica cao.
- Những phương pháp loại trừ nguyên tử thô khỏi chu kỳ chuyển hoá

Thời kỳ dài hạn:

- Tiếp tục các hoạt động của thời kỳ đầu và giữa.

Lộ trình công nghệ Ngành nhôm được coi là một tài liệu tiềm năng, ngành này sẽ đối mặt với những thử thách đa dạng và đáng chú ý trong 20 năm tới. Trong suốt giai đoạn này những thách thức có thể giảm về tầm quan trọng trong khi các ngành khác đặc biệt là các ngành liên quan nhiều vấn đề môi trường và xã hội có đang trở nên nổi bật hơn. Bằng cách theo đuổi những giải pháp tiên tiến đối với những vấn đề dài hạn, ngành công nghệ nhôm có thể có một vị thế quan trọng vượt qua những thách thức. Mục tiêu chính của lộ trình này là để giúp cho những công ty nhôm sắp xếp những chương trình nghiên cứu trước cạnh tranh với đòi hỏi của ngành nhôm toàn cầu. Hội nghị nghiên cứu được miêu tả trong lộ trình có thể do cá nhân các công ty cũng như các đối tác hợp tác với nhau theo đuổi trong khuôn khổ ngành, cũng như chỉ dẫn sự tham gia của chính phủ. Cá nhân các công ty có thể hiểu nhiều hơn xem chiến lược kế hoạch của họ khớp với những ưu tiên của ngành như thế nào trên tổng thể. Lộ trình này có thể coi như một cơ chế để đào tạo những nhà cung cấp tốt hơn đối với ngành nhôm về những đòi hỏi và kết hợp chúng với các hoạt động của R&D trong những lĩnh vực như bộ cảm biến quy trình và nguyên liệu xây dựng.

Những giải pháp đối với những đòi hỏi này đã được xác định trong lộ trình này vẫn tồn tại nhưng vẫn còn hạn chế khi áp dụng. Nhiều yêu cầu là tiêu chí cho những điều tra không thành công ban đầu và có thể đòi hỏi một nghiên cứu rõ ràng để tìm ra một giải pháp.

Phạm vi dự án có thể đem lại một cơ cấu ít rủi ro để xác định những giải pháp tiềm năng và vạch ra những cách khả thi để giải quyết những khó khăn. Những thay đổi trong quy trình tồn tại có thể được đề cập đối với những đòi hỏi có rủi ro cao và chi phí cao. Một thay đổi cơ bản đòi hỏi nền móng cơ bản từ R&D liên quan đến toàn bộ nghiên cứu. Những hoạt động này phù hợp nhất để kết hợp giữa nhiều công ty vì mỗi cá nhân không có nguồn để thực hiện nghiên cứu.

Ngành nhôm có thể nâng cao hữu hiệu khả năng nghiên cứu nhờ chia sẻ chi phí về cơ cấu. Cá nhân mỗi công ty có thể có lợi nhờ chia sẻ kết quả nghiên cứu, vì vậy sẽ nâng cao kiến thức tổng hợp của ngành và tránh được việc đòi hỏi nhiều nỗ lực.

Tương tự như thế, việc chia sẻ kiến thức thực tế đối với người tinh chế có thể đem lại lợi ích cho các lĩnh vực khác khi hoạt động cũng như đối với môi trường, sức khỏe, và tính an toàn. Trong nhiều trường hợp công nghệ tồn tại ở những ngành công nghiệp khác có thể đưa ra những giải pháp cho những vấn đề phát sinh trong ngành nhôm.

Việc kiểm tra những phản ứng đối với phạm vi quản lý hay ví dụ như chất xúc tác và sự hồi phục chất thải từ hơi nóng có thể giúp tinh lọc và triển khai giải pháp riêng của họ đối với những vấn đề này.

Chia sẻ những kinh nghiệm thực tế trong ngành hay việc áp dụng những kinh nghiệm thực tế từ những ngành khác có thể thực hiện một cách tốt nhất đối với những đòi hỏi của ngành để cân nhắc và tránh được các rủi ro một cách hiệu quả nhất. Tuy nhiên cũng nên chú ý rằng mặc dù một công nghệ có thể áp dụng thành công vào một ngành khác thì cũng không đảm bảo rằng nó sẽ thành công trong ngành nhôm.

Là một phần của chiến lược thực thi lộ trình, ngành này đã thành lập nên Hội đồng Công nghệ ngành Nhôm bao gồm các đại diện từ các công ty. Hội đồng này sẽ:

- Thực hiện trước khi thực thi lộ trình
- Xác định những nhóm phù hợp để tài trợ cho những dự án nghiên cứu và những hoạt động khác để kiểm tra quy trình.
- Thành lập và duy trì kiểm tra mục tiêu dài hạn của phát triển công nghệ ngành nhôm và quy trình kỹ thuật tiêu chuẩn đối với những mục tiêu này.
- Quan sát và đẩy mạnh cơ sở hạ tầng nghiên cứu ngành nhôm để tạo thuận lợi cho việc đưa ra những nghiên cứu đi trước nhằm nâng cao năng lực cạnh tranh và đào tạo một đội ngũ nhân viên phù hợp cho ngành.
- Thông báo người ra quyết định chính trong công ty và trong chính phủ để bảo đảm đủ độ hiểu biết về quyền ưu tiên khi phát triển ngành nhôm và những thỏa thuận cần thiết.
- Đem lại hiểu biết lâu dài đối với nhu cầu nghiên cứu và kết quả đem lại.
- Phân cấp quỹ nghiên cứu ngành khi áp dụng thành công đối với chương trình quỹ của chính phủ.
- Cung cấp kỹ thuật có tính toán sẵn để giải quyết khâu cung cấp (hóa chất, thiết bị, máy móc) cho ngành này.
- Đóng vai trò tham khảo khi giải quyết với liên ngành về các vấn đề kỹ thuật.
- Cung cấp khung làm việc phù hợp để thảo luận cho những mục tiêu công nghệ tương lai của ngành và phổ biến thông tin rộng rãi.

Tiến hành các hoạt động nghiên cứu trong lộ trình này đòi hỏi một nỗ lực lớn để tăng sự hợp tác trong hoạt động R&D, giải quyết tính phức tạp về các vấn đề sở hữu tài sản trí tuệ, và vượt qua những khó khăn khác và các chi phí liên quan đến sự phát triển và giải thích công nghệ mới. Về mặt lịch sử, các công ty đã lưỡng lự chấp nhận việc ứng dụng các kết quả của hoạt động R&D vì rủi ro và sức ép thanh toán nhanh cho đầu tư.

Việc tiến hành lộ trình công nghệ mang tính hợp tác có thể phức tạp do tính cạnh tranh tự nhiên và tính bảo mật về mặt lịch sử của ngành tinh lọc nhôm. Trong khi các nhà nghiên cứu ở một công ty có thể triển khai thông tin mà có thể đem lại lợi ích cho những công ty khác, chia sẻ kinh nghiệm này có thể loại bỏ thuận lợi cạnh tranh thu được do công ty chia sẻ tài chính về nghiên cứu trong chiến lược đầu để làm hài hòa tính cạnh tranh trong khi bản chất kết hợp trong các công ty nhôm cần trống giai đoạn tiến hành lộ trình.

Ngành nhôm cần phải nỗ lực hơn nữa đối với các ưu tiên nghiên cứu trong lộ trình sao cho có thể có được những lợi ích tối thiểu. Công nghệ mới có thể làm giảm chi phí, giảm tiêu thụ năng lượng, giảm tác hại môi trường, và nâng cao độ an toàn và sức khỏe cho nhân viên sẽ đảm bảo sự thịnh vượng và sức mạnh của ngành khi bước vào thế kỷ 21.

1.3. Lộ trình công nghệ cấp doanh nghiệp (Kinh nghiệm xây dựng TRM của hãng Motorola)

1.3.1. Quan niệm về Lộ trình công nghệ ở doanh nghiệp

Lộ trình công nghệ (TRM) là một công cụ dự báo kinh doanh thực tế đem lại cho các doanh nghiệp ở trong một lĩnh vực cụ thể một con đường để dự đoán các nhu cầu công nghệ và

sản phẩm tương lai của mình trong tương lai, và đưa ra cách thức tốt nhất để đạt được các nhu cầu đó. Đối với các doanh nghiệp, lộ trình công nghệ là công cụ để cụ thể hoá những chiến lược kinh doanh của doanh nghiệp, là bí quyết kinh doanh của mỗi doanh nghiệp, vì vậy việc tìm tư liệu về TRM của các doanh nghiệp rất khó khăn.

Thách thức chủ yếu đối với doanh nghiệp là phát triển và duy trì lợi thế cạnh tranh trong môi trường kinh doanh phức tạp. Thị trường và công nghệ biến đổi nhanh chóng, sức ép về giá cả và sự đòi hỏi của khách hàng ngày càng gia tăng, vòng đời của sản phẩm và thời gian xuất hiện của sản phẩm trên thị trường ngày càng rút ngắn. Trong bối cảnh này, các doanh nghiệp cần chú trọng vào thị trường tương lai của mình và sử dụng kế hoạch công nghệ chiến lược để giữ vai trò đi đầu trong bối cảnh này.

Thông qua quá trình xây dựng một bản TRM, các công ty có thể:

- Đóng góp và chia sẻ các nguồn lực với các doanh nghiệp khác trong ngành
- Cùng với khách hàng để suy nghĩ và định hướng về tương lai
- Nhận dạng những gì mà một thị trường cụ thể sẽ đòi hỏi

Khi những nhu cầu tương lai đã được xác định, các công ty quay trở lại để khẳng định các công nghệ cần được phát triển hoặc thích nghi để đáp ứng được các nhu cầu đó. Phát triển một TRM đòi hỏi 3 bước: dự báo các nhu cầu thị trường, dự báo những vấn đề liên quan đến sản phẩm và dự báo những vấn đề liên quan đến công nghệ. Một giai đoạn thực hiện quan trọng tiếp theo đó là để phát triển các công nghệ đã được khẳng định.

1.3.2. Vai trò và lợi ích của TRM cấp doanh nghiệp

TRM đặc biệt giá trị đối với các công ty nhỏ không có các nguồn lực cần thiết cho việc lập kế hoạch hoạt động R&D. TRM đưa ra một con đường có thể thực hiện được cho các công ty để giành được một khối lượng tối hạn và sự hiệp lực cần thiết cho sự thành công trong tương lai. Xây dựng TRM ở cấp doanh nghiệp với một qui trình công nghiệp kéo, có các chuyên gia trong lĩnh vực công nghiệp tham gia như là tác nhân hỗ trợ hoặc xúc tác. Các bản TRM đã được sử dụng thành công ở phạm vi rộng cả ở Mỹ và Canada. Lợi ích của TRM như sau:

- Có mạng lưới các cơ hội tốt hơn
- Giảm thiểu các rủi ro thông qua hợp tác
- Tăng cường năng lực cạnh tranh của doanh nghiệp đồng thời tăng lợi nhuận
- Phát triển và duy trì được các công nghệ dẫn đầu
- Có khả năng tốt hơn để chiếm được các cơ hội trên thị trường.

Như vậy, TRM cũng được hiểu là một kỹ thuật để khẳng định các công nghệ mới, công nghệ then chốt được đòi hỏi bởi một ngành

1.3.3. Xây dựng lộ trình công nghệ ở hãng Motorola

Thực tiễn của Lộ trình công nghệ có liên quan đến những bước lập kế hoạch và trình duyệt mà có liên kết công nghệ với các dự án kinh doanh, trong đó có một hệ thống thanh toán và tài khoản dư để loại trừ sự mất cân đối và biến động thị trường. Nhờ kết nối những dự án kỹ thuật với những chiến lược kinh doanh và dự án sản xuất nên việc thu thập thông tin phát

triển sản xuất và kỹ thuật được tiêu chuẩn hóa thông qua việc hợp tác. Quá trình làm mới và đổi mới liên tiếp này cùng với làm cân bằng dự án chiến lược và phản ứng chiến thuật do công nghệ và doanh nghiệp làm chủ thông qua kết nối kỹ thuật và đội ngũ lãnh đạo kinh doanh. Việc chia sẻ và kết nối thông tin này dẫn đến chương trình phát triển dự án có hiệu quả hơn và có tiềm năng tương lai hơn. Quá trình này dẫn tới thay đổi có thể hiểu được và có thể kiểm soát được.

Quá trình lập kế hoạch đổi mới công nghệ được xác định rõ ràng ở Motorola trong nhiều năm nay, và được cung cấp phương thức theo dõi những yếu tố chính trong việc lập kế hoạch sản xuất và kinh doanh. Bob Galvin, Chủ tịch Hội đồng Quản trị của Motorola trước đây, đã ủng hộ nỗ lực cho lộ trình chiến lược đã nói rằng: “Mục đích cơ bản của Quá trình kiểm duyệt kỹ thuật và Lộ trình công nghệ là để bảo đảm rằng chúng ta ngày nay đang đi vào hoạt động để làm cái gì cần thiết để có công nghệ, qui trình, thành phần và kinh nghiệm đúng đắn để đáp ứng nhu cầu sản phẩm và dịch vụ trong tương lai.”

Những năm qua, việc thực hiện những lộ trình này trở nên cực kỳ tinh tế tại Motorola không chỉ đấu tranh với việc quản lý lòng leo về thông tin cần thiết cần cho lộ trình mà còn gặp rắc rối khi trình bày thông tin trên lộ trình. Sự rắc rối này xảy ra ngẫu nhiên hàng năm trong “Trình duyệt Kỹ thuật và Lộ trình công nghệ” khi dữ liệu tạp nham của lộ trình được sắp xếp từ thực hiện bằng tay, tới sử dụng PowerPoint and Excel để mô tả dự án chiến lược. Thông tin trên lộ trình này dự định sẽ cung cấp mức độ quản lý hệ thống làm việc cao hơn mà chúng dựa trên quyết định tích cực đối với những tổ chức khác nhau.

Vào giữa năm 1998, Tập đoàn Vệ tinh Viễn thông Motorola (SATCOM) đã thực hiện quy trình xây dựng lộ trình và quy trình phần mềm tự động mà được nghiên cứu bởi Motorola Labs trong nhiều năm qua.. SATCOM đã sử dụng công cụ được gọi là TechPlan, TRM đã được triển khai bởi các phòng thí nghiệm của Motorola trong sự hợp tác với Hệ thống và Phần Mềm chất lượng (QSS). Công cụ này cho phép người sử dụng liên tiếp cập nhật và quan sát lộ trình mà sau này được lưu giữ vào trong cơ sở dữ liệu chung. SATCOM được ca ngợi do việc tái sử dụng quy trình lộ trình chiến lược này và phương pháp ngắn gọn và có hệ thống trong việc xây dựng lộ trình. Khả năng này cũng cổ hơn nữa tiền đề trực tiếp của Chủ tịch Bob Galvin.

Vào đầu năm 1999, Chris Galvin (CEO), Denis Roberson (CTO) và Hội đồng Thực hiện công nghệ (TAC) đã thông báo quyết định của họ để giới thiệu Quy trình xây dựng TRM Công ty Motorola. TRM kết nối hàng trăm kiểu công nghệ phát triển thông qua cơ hội kinh doanh và quá trình sản xuất cần thiết để chiếm thị phần yêu cầu. Sự hội nhập này cần tiếp tục thực hiện thông qua quá trình tiến hành gay gắt và tập trung cho quá trình dự án.

TRM này chứa đựng thông tin cơ bản được bố trí từ các tiêu đề, miêu tả, chủ sở hữu, các dữ liệu đơn giản và có thể kết nối bằng nháy chuột đơn giản. Truy cập vào dữ liệu cơ bản cũng cho phép người sử dụng cập nhật liên tục tin tức của họ. Mạng kết nối có thể được hình thành giữa yếu tố lộ trình miêu tả những thiếu sót thông qua quá trình phát triển.

Những đặc điểm chính của phần mềm kỹ thuật tự động.

Lộ trình xây dựng và lưu giữ cùng với tầm nhìn chiến lược có thể cập nhật để quan sát những thành viên đã đăng ký vào Hội tri thức Motorola. Việc này cho phép tác giả của mỗi lộ trình kiểm soát có chọn lọc và kiểm tra quyền trên lộ trình của họ. Tầm nhìn chiến lược là:

- Giải pháp phần mềm phổ biến hỗ trợ quá trình chung của lộ trình chiến lược trong cơ sở dữ liệu chung, “Một Lộ Trình Motorola”.
- Giải pháp phần mềm mạnh có trang web hỗ trợ quá trình lên lộ trình chiến lược.
- Một giải pháp phần mềm có trang web được sử dụng để tạo ra và chọn lọc những lộ trình trong phạm vi truy cập dữ liệu chung thông qua một doanh nghiệp.
- Doanh nghiệp này phong phú về cách tổ chức, lên hình ảnh, lọc hình ảnh, kết nối dữ liệu kỹ thuật với kinh doanh, dự án và nhu cầu sản xuất và ra quyết định.

Những đặc điểm của tầm nhìn chiến lược bao gồm:

- TRM này được trình bày trên chương trình window, và được sử dụng bằng cách nhấp chuột, và nó sẽ chỉ ra một danh sách những công việc được đề cập trong một kế hoạch nhất định.
- Phần mềm trang web đối với màn hình tốt hơn: Người sử dụng trên khắp thế giới kết nối với cơ sở dữ liệu để xây dựng và cập nhật lộ trình của họ.
- Việc truy cập vào những lộ trình này được quyết định và kiểm soát này bởi tác giả của lộ trình.
- Việc di chuyển đồ vật từ nơi này đến nơi khác trên màn TRM đơn giản như là nhấp chuột lên đồ vật và kéo nó đến một vị trí mới trên TRM.
- Việc tạo ra mối quan hệ được miêu tả trên màn TRM bằng những đường thẳng và hình mũi tên và có thể dễ dàng thay đổi bằng cách di chuyển các điểm.
- Người sử dụng có thể kiểm tra TRM từ xa, TRM có thể được kiểm tra, chọn lọc, và kiểm tra lại trong cơ sở dữ liệu nơi phản ánh những thay đổi.
- Mỗi đồ vật trên TRM có một cửa sổ chi tiết với thông tin thêm liên quan tới đồ vật bao gồm miêu tả, tác giả, từ chính và mối quan hệ thông tin.
- Thư mục “My favourite” cho phép người sử dụng TRM truy cập dễ dàng và nhanh hơn và thư mục đặc biệt, có thể truy cập nhanh vào các TRM đã được lựa chọn. Những thay đổi đối với các TRM sẽ được gửi bằng thư điện tử tới người sử dụng nếu TRM có trong thư mục “My favourites”.
- Tầm nhìn chiến lược Web Viewer cho phép cập nhật chỉ đọc TRM bằng mạng Internet.

Chất lượng

Việc xây dựng và lưu giữ TRM trong dữ liệu cơ bản khi sử dụng cùng loại phần mềm và khuôn khổ cố định, người sử dụng có thể hiểu cấu trúc của TRM chỉ bằng giải thích đơn giản. Họ cũng có thể hình thành mạng kết nối với thông tin ở những lộ trình khác mà họ thấy cần thiết cho dự án hay chương trình của họ. Tầm nhìn chiến lược tạo điều kiện cập nhật thông tin hiện tại liên tục trên lộ trình, và có thể chọn lọc trên cơ sở cơ bản liên tiếp với nỗ lực nhỏ.

Quy trình:

Trường hợp điển hình cho TRM chiến lược được thực hiện rộng rãi và nhấn mạnh vào những gì hoàn thành bằng những công cụ thích hợp. Đây là một quá trình cập nhật được tiến hành liên tiếp là cách trong môi trường quản lý. Quá trình này không tĩnh và không bao giờ hoàn thành do bản chất xây dựng chiến lược. Việc hiểu rằng xây dựng lộ trình là một quá trình và không chỉ là “vẽ một bức tranh” là bước đầu tiên về xây dựng lộ trình đầy chức năng và có hiệu quả. Người xây dựng TRM phải hiểu sự khác nhau giữa chiến lược và TRM; quản lý hình ảnh và quản lý dự án; và di chuyển từ “công nghệ đẩy” thành “cơ hội kinh doanh kéo”. Khung TRM phải được xác định và duy trì khả năng cốt lõi và những mục quan tâm. Lĩnh vực kinh doanh sẽ xác định thông tin kể đến trên lộ trình. Khi thông tin được đưa vào TRM, người ta dự đoán rằng lộ trình liên tiếp thay đổi và nhất thiết phải được kiểm tra độ chính xác.

Cơ cấu tổ chức

Mỗi tổ chức phải xác định một người chịu trách nhiệm lộ trình về của tổ chức, và mỗi nhóm lập kế hoạch chiến lược phải tổ chức hội nghị kiểm soát lộ trình thường xuyên. Nhóm này có thể mở rộng để tổ chức hội nghị cho tất cả ai có liên quan có phụ thuộc và mối quan hệ miêu tả trên lộ trình. Những người xây dựng TRM quan tâm có thể tham gia hội nghị.

Tác động giá trị trở lại

Nhờ triển khai quy trình lộ trình tự động nên Motorola tiết kiệm được hơn \$200 triệu trong quy trình ra quyết định quản lý nguồn cung cấp. Nâng cao tầm nhìn chiến lược trong tương lai bao gồm một chương trình giá trị tác động trở lại được phân tích vào tháng 5/2002. Những mẫu chỉ ra tác động của đổi mới tự động lộ trình kế hoạch Motorola có thể vượt quá 1 triệu USD để tiết kiệm cho những năm tới.

Kết quả

Lộ trình cải cách khuyến khích sự tham gia và sử dụng tầm nhìn chiến lược như phần mềm phổ biến khi xây dựng và duy trì lộ trình. Nhiều khu vực có tổ chức đã bị ảnh hưởng tích cực nhờ việc tiến hành tầm nhìn chiến lược. Bao gồm: chia sẻ thông tin ngày càng gia tăng, khả năng xác nhận và kiểm soát độ bất ổn, những thay đổi liên tục dễ xảy ra hơn, thị trường không ngẫu nhiên có thể thấy rõ hơn, việc xác định mạng kết nối rõ ràng hơn và tạo ra quyết định công nghệ tốt hơn. Kết quả thực tế như sau:

- Tầm nhìn chiến lược đã được đưa vào Motorola vào tháng 12/2001
- Hiện tại có trên 1400 người sử dụng.
- Quá trình lên Lộ trình Chiến lược sử dụng thành công khoảng 2 năm thông qua Motorola.
- 1100 lộ trình trong cơ sở dữ liệu cùng với 40,000 chương trình đang được theo dõi.
- Việc sử dụng đang trong xu hướng đi lên.
- Người sử dụng đang tham gia hội nghị tổng kết lộ trình nội bộ
- Hội nghị mạng liên kết đang được tổ chức trong lĩnh vực ngành và nhóm kinh doanh thông qua công ty
- Người sử dụng liên kết toàn cầu, từ Mỹ tới Krakow, Balan; St Petersburg ở Nga; Hong Kong; Singapore; Úc; Canada và Anh.

- Hai khóa học đào tạo trực tuyến hỗ trợ cho người sử dụng mới và 6 khóa học được tổ chức mỗi tháng.

1.4. So sánh cách tiếp cận xây dựng TRM ở Việt Nam với các nước khác

1.4.1. Hoàn cảnh xây dựng TRM ở Việt Nam

Thực hiện Quyết định 343/QĐ-CP của Thủ tướng chính phủ, năm 1997 lần đầu tiên Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường (nay là Bộ Khoa học và Công nghệ) đã chỉ đạo các bộ ngành xây dựng lộ trình công nghệ đến năm 2005. Với sự hưởng ứng tích cực của nhiều bộ ngành, 14 lộ trình đổi mới công nghệ đã được xây dựng và trình lên Chính phủ cùng với dự thảo chiến lược phát triển khoa học và công nghệ đến năm 2010.

Đây là nỗ lực bước đầu rất đáng được ghi nhận. Tuy nhiên, hiện chưa có những công trình nghiên cứu tổng kết về kinh nghiệm tổ chức xây dựng TRM của đợt công tác này, cũng như đánh giá tác động thực tế của các văn bản TRM đối với các bộ ngành và các cơ sở. Nhìn chung, đây là một nhiệm vụ tương đối phức tạp và đòi hỏi phải đầu tư về thời gian và nguồn lực, về bản thân khái niệm TRM và nhiều vấn đề về phương pháp luận xây dựng TRM còn tương đối mới mẻ đối với các chuyên gia Việt Nam, ngay cả vào thời điểm hiện nay.

Bởi vậy, những gì được đề cập trong đề tài này chỉ là những nhận xét bước đầu cần được thẩm định và trao đổi sâu thêm trong thời gian tới, nếu như muốn tiếp tục vận dụng phương pháp TRM như một công cụ góp phần nâng cao chất lượng của công tác kế hoạch phát triển và đổi mới công nghệ trong bối cảnh mới hiện nay.

Do những hạn chế về thời gian, nguồn lực và điều kiện tiếp cận thông tin đặc biệt là cơ hội trực tiếp trao đổi với các chuyên gia đã trực tiếp tham gia quá trình xây dựng TRM trước đây, nên chúng tôi đã lựa chọn cách tiếp cận đánh giá sau:

- Phân tích đối chiếu sự tương thích giữa:
 - Một bên là các yêu cầu đòi hỏi về phương pháp luận xây dựng TRM theo kinh nghiệm của các nước đi trước và
 - Bên kia là thực tiễn triển khai xây dựng TRM trước đây ở nước ta (giai đoạn 1997-1999)
- Đọc lại 14 báo cáo tóm tắt về 14 TRM của 14 ngành kết hợp với những quan sát trong đợt chỉ đạo xây dựng TRM trước đây

1.4.2. So sánh bối cảnh xuất hiện và vận dụng cách tiếp cận TRM ở nước ngoài và Việt Nam (thời điểm 1997-1999) – các điều kiện “cần” để xây dựng TRM

Ở các nước (như phân tích các mục trên ở chương này về các kinh nghiệm xây dựng TRM), khi giải thích về bối cảnh xuất hiện và sự cần thiết phải sử dụng phương pháp TRM, người ta thường nhấn mạnh một số khía cạnh sau:

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

- *Nhìn từ góc độ công nghệ*, do công nghệ mới thay đổi nhanh, phải đầu tư lớn, muốn xây dựng được một kế hoạch đổi mới, phát triển công nghệ thật sự có hiệu quả phải biết được nhu cầu của công nghiệp, nhu cầu của thị trường. Hay nói cách khác, TRM là công cụ hữu hiệu để gắn kết giữa kế hoạch công nghệ với kế hoạch kinh doanh.
- *Khi nào xây dựng TRM?* Cũng theo giải thích của chuyên gia về TRM, việc áp dụng cách tiếp cận/phương pháp TRM chỉ thật sự trở thành “bức xúc” hoặc quan trọng khi người/cơ quan/ tổ chức có thẩm quyền ra quyết định về lựa chọn các phương án đầu tư cho đổi mới công nghệ còn thiếu các thông tin quan trọng như:
 - Không rõ đi theo hướng công nghệ nào?
 - Vào thời điểm nào thì có các công nghệ mong muốn
 - Cần hợp tác với ai để có thể cùng phát triển các công nghệ đa chức năng (để tiết kiệm nguồn lực đầu tư của doanh nghiệp)

Nếu lưu ý các khía cạnh vừa nêu, và thử vận dụng vào bối cảnh kinh tế xã hội của Việt Nam vào thời điểm 1997-1999, ta có thể rút ra một số nhận xét như sau:

- Trước hết, vào thời điểm đó, nhận thức về ‘sức ép cạnh tranh’ đối với nhiều ngành, nhiều doanh nghiệp, đặc biệt là các tổng công ty nhà nước lớn (lực lượng quan trọng tham gia xây dựng các TRM ở các bộ ngành lúc bấy giờ) còn chưa thật rõ nét. Thêm nữa, về cơ chế chính sách quản lý vi mô, phương thức xây dựng qui hoạch phát triển ngành, lựa chọn các dự án đầu tư, chính sách cho vay tín dụng, chủ trương cổ phần hoá..., cũng chưa tạo “sức ép” cạnh tranh, sức ép nâng cao hiệu quả đầu tư từ nguồn vốn ngân sách đối với các doanh nghiệp.
- Xét về mặt tổ chức, hệ thống các cơ quan quản lý KH&CN các cấp ít có tác động trực tiếp tới các quyết định về đầu tư đổi mới công nghệ trong ngành và doanh nghiệp (chủ yếu chỉ liên quan tới các chương trình, đề tài nghiên cứu)
- Xét về mặt định hướng thị trường và định hướng sản phẩm, cả ở cấp ngành và cấp doanh nghiệp - điều kiện cần để có thể xây dựng TRM, vào thời điểm đó, vẫn còn nhiều lúng túng.
- Xét về nguồn cung cấp công nghệ cho các ngành và các doanh nghiệp, vào thời điểm đó, nguồn chủ yếu vẫn là nhập từ đối tác nước ngoài (phía Việt Nam vẫn không thể chủ động và các quyết định công nghệ cụ thể còn bị chi phối bởi các lợi ích “phi công nghệ” chi phối nhiều hơn...)

Nếu những nhận xét trên phù hợp với tình hình thực tiễn, thì có thể sơ bộ rút ra nhận định sau:

- Vào thời điểm 97-99, ở nước ta chưa xuất hiện, hoặc chưa có “sức ép” thôi thúc các ngành, các doanh nghiệp phải sử dụng cách tiếp cận/phương pháp TRM như một công cụ để nâng cấp chất lượng công tác lập kế hoạch đổi mới và phát triển công nghệ. Hay nói cách khác, *điều kiện “cần”* cho vận dụng cách tiếp cận TRM chưa thật ‘chín mùi’.

Điều này một phần lý giải tại sao khi có các văn bản về TRM, ít người quan tâm chỉ đạo thực hiện theo các TRM đã được lựa chọn.

1.4.3. Xét về các yêu cầu đòi hỏi về mặt đảm bảo phương pháp luận và các phương pháp cho việc xây dựng TRM – các điều kiện “đủ”

Như đã biết, vào thời điểm 1997-1999, và ngay trong giai đoạn hiện nay, bản thân nội hàm về khái niệm TRM đặc biệt là những tri thức và kỹ năng nghiệp vụ (phương pháp luận, phương pháp) về tổ chức xây dựng TRM còn tương đối mới mẻ, ngay cả đối với các chuyên gia về kế hoạch hoá nói chung và kế hoạch phát triển KH&CN nói riêng.

Nếu giả định trên là đúng, thì việc quyết định đồng loạt triển khai xây dựng TRM cho cả 14 ngành vào thời điểm 1998-1999 có thể “hơi vội” nói cách khác là “ít khả thi” về điều kiện thực hiện. Và điều này có thể đã ảnh hưởng không nhỏ tới chất lượng của các bản “lộ trình đổi mới công nghệ” đã được xây dựng (xin xem lại báo cáo TRM cuối cùng của 14 bộ ngành). Và từ đây sẽ ảnh hưởng không nhỏ tới “tính chỉ đạo hành động” trong thực tế các văn bản này.

Hơn nữa, xét về điều kiện tổ chức xây dựng TRM vào thời điểm đó (thời gian quá ngắn, lực lượng chuyên gia thực tế tham gia không đủ đại diện, kinh phí quá hạn hẹp, thiếu nhiều thông tin có liên quan ...), cũng còn nhiều hạn chế. Đây là vấn đề rất đáng được quan tâm, xem xét nếu như muốn vận dụng cách tiếp cận hay phương pháp xây dựng TRM. Để hiểu rõ hơn về các yêu cầu/đòi hỏi về phương pháp luận, cũng nên nhắc lại một số gợi ý/lời khuyên của các chuyên gia có uy tín của nước ngoài về qui trình (các bước) cần tuân thủ trong xây dựng TRM. Chẳng hạn, theo các tác giả Mariel, Garcia, ObinH. Bray (‘fundamentals of roadmapping, 1997), qui trình xây dựng TRM cần triển khai theo 3 giai đoạn (hộp số 1, qui trình mẫu xây dựng TRM)

Không đi sâu mô tả chi tiết về nội dung công việc trong từng giai đoạn, từng nước trong qui trình trên, nhưng nếu liên hệ với cách tổ chức xây dựng TRM đã được triển khai ở nước ta trong những năm 98-99, chúng ta dễ dàng nhận ra nhiều bất cập và hạn chế do chưa có điều kiện tiếp cận, học hỏi và thích nghi các yêu cầu về mặt đảm bảo phương pháp luận cho công tác xây dựng TRM.

Điều này có thể minh hoạ ở nhiều khía cạnh khác nhau, chẳng hạn:

Trong giai đoạn 1 - *giai đoạn chuẩn bị xây dựng TRM*, chúng ta chưa quan tâm xây đầy đủ đến một số khía cạnh như:

- Xem xét các điều kiện cần thiết/ nhu cầu đòi hỏi phải tổ chức xây dựng TRM của các ngành (chủ yếu vẫn là xây dựng lộ trình công nghệ “hướng chỉ đạo từ trên xuống, chứ không phải xuất phát từ nhu cầu của các doanh nghiệp trong ngành)
- Cơ cấu chỉ đạo xây dựng TRM vẫn nặng về “chỉ đạo theo kiểu hành chính”, chưa huy động được sự tham gia tích cực của các doanh nghiệp, những người chịu trách nhiệm chính trong lựa chọn chiến lược kinh doanh, chiến lược sản phẩm- những điều kiện cực kỳ quan trọng giúp xác định mục tiêu, trọng tâm ưu tiên cho các TRM cần xây dựng.
- Về cơ bản, nguồn tài trợ cho những nhiệm vụ xây dựng TRM vẫn chủ yếu lấy từ nguồn ngân sách, nguồn kinh phí sự nghiệp KH&CN và ở mức độ đầu tư còn quá khiêm tốn (khoảng 5-10 triệu đồng một TRM), không tương xứng với nhu cầu cần thiết để có thể triển khai có chất lượng hoạt động xây dựng TRM

- Về giới hạn phạm vi xây dựng TRM, nếu căn cứ vào các báo cáo cuối cùng thì phạm vi xây dựng TRM *thấy quá rộng*, có thể coi là TRM của một bộ, hơn là TRM cho một nhóm sản phẩm hay một nhóm phân ngành nhất định.

Trong giai đoạn 2: triển khai xây dựng TRM

Do có khó khăn về nhiều mặt (thiếu thông tin dự báo và phân tích thị trường, thông tin công nghệ, thiếu sự tham gia tích cực của doanh nghiệp, thiếu thời gian và kinh phí, thiếu chuyên gia có kiến thức và kỹ năng xây dựng TRM...), nếu đối chiếu với 7 bước cần phải triển khai trong giai đoạn này, thì dễ dàng nhận thấy nhiều yêu cầu về mặt phương pháp luận, khó có thể thực hiện được vào bối cảnh năm 1997-1999

Trong giai đoạn 3: các hoạt động tiếp theo

Qua thăm dò ý kiến của một số chuyên gia, sau khi hoàn thành các báo cáo về TRM gửi lên trên, thì ít nơi quan tâm đến việc xây dựng *kế hoạch triển khai thực hiện theo TRM đã được vạch ra* và do vậy, cũng ít quan tâm đến đánh giá lại, cập nhật các TRM đã được xây dựng. Đây là vấn đề rất đáng được quan tâm phân tích và tổng kết về “tác động thiết thực và chỉ đạo hàng động” của các TRM trong đợt công tác này.

Những nhận xét nêu trên đây phần nào còn mang tính “cảm nhận”, chưa dựa trên những số liệu điều tra, khảo sát đủ tin cậy, rất cần được thẩm định một cách nghiêm túc trong thời gian tới (nếu thấy cần thiết) để chuẩn bị cho việc tiếp tục triển khai xây dựng TRM trong những năm tới đây.

Nếu nhìn từ góc độ “những yêu cầu về tri thức và kỹ năng cần thiết cho xây dựng TRM, cũng theo kinh nghiệm của nước ngoài, ở đây người ta đưa ra những lời khuyên khá cụ thể như:

- Trong mỗi nhóm xây dựng TRM, cần phải có một số chuyên gia nắm vững các kiến thức và kỹ năng xây dựng TRM, hay nói cách khác, phải có người am hiểu về phương pháp và kỹ thuật xây dựng TRM.
- Trong mỗi nhóm, phải tìm được (trong nhiều trường hợp ở nước ngoài, họ thường phải thuê các chuyên gia tư vấn bên ngoài), một người có kỹ năng điều khiển các cuộc “tấn công não” trong các phiên thảo luận để tạo ‘sự đồng thuận’ khi các ý kiến có nhiều khác biệt.
- Phải tập hợp được một cơ cấu các thành viên tham gia tương đối đại diện (cả chuyên gia thương mại, chuyên gia công nghệ, nhà quản lý ...) cùng tự nguyện *cam kết* tham gia.

Nếu luận vào trong nước ta, vào bối cảnh của những năm 98-99 thì có lẽ, nhiều đòi hỏi nêu trên vẫn chưa có điều kiện để có thể thoả mãn được (cả chủ quan và khách quan)

Kết luận chương I

Qua nghiên cứu kinh nghiệm xây dựng TRM ở nước ngoài cũng như trong nước, ở các qui mô và cấp độ khác nhau. Chúng tôi sơ bộ đưa ra một số nhận xét sau đây:

- Xây dựng TRM có thể được thực hiện ở các qui mô khác nhau, qui mô cấp quốc gia, cấp ngành và cấp doanh nghiệp. Ở các nước, bối cảnh xuất hiện của các TRMs cấp quốc gia, cấp ngành và cấp doanh nghiệp ở đều xuất phát từ sức ép cạnh tranh. Qui mô cấp quốc

gia như Hàn Quốc với một mục đích tăng cường khả năng cạnh tranh của các ngành, các công nghệ và sản phẩm mũi nhọn của quốc gia. Qui mô cấp ngành và cấp doanh nghiệp là phổ biến hơn cả, đặc biệt là ở Mỹ, Canada..., với mục tiêu tăng cường hiệu quả đầu tư và đổi mới công nghệ của ngành, và doanh nghiệp, nhằm tăng cường năng lực cạnh tranh của ngành và doanh nghiệp.

- Cho dù cách tiếp cận xây dựng TRM ở các qui mô và cấp độ khác nhau, nhưng nội dung cơ bản của TRM là lựa chọn những bước đi trong việc đầu tư đổi mới công nghệ và đưa ra các biện pháp cần giải quyết để thực hiện.
- Những đặc điểm tương đồng của TRMs các cấp đều là để xác định sản phẩm chiến lược, xác định tầm nhìn chiến lược, xử lý và lựa chọn công nghệ, tạo sự đồng thuận giữa các bên tham gia xây dựng TRM, giảm thiểu xung đột giữa các tác nhân và giảm rủi ro trong việc đầu tư đổi mới công nghệ.
- Các giai đoạn và các bước cơ bản giống nhau đó là từ việc chuẩn bị nghiên cứu nhu cầu thị trường, nhu cầu sản phẩm, nhu cầu công nghệ, giai đoạn xây dựng TRM, sử dụng (thực thi), kiểm tra, đánh giá và cập nhật các thông tin cho bản TRM.
- Do hạn chế về thời gian và nguồn lực, nên những nghiên cứu trên đây về TRM cấp quốc gia, cấp ngành, cấp doanh nghiệp và kinh nghiệm xây dựng TRM ở Việt Nam có thể chưa sâu sắc, nhưng chúng cũng có ít nhiều phù hợp với tình hình thực tiễn của nước ta. Phương pháp xây dựng TRM là một “công cụ” hữu dụng để nâng cấp chất lượng công tác xây dựng kế hoạch trung hạn hoặc dài hạn về đổi mới và phát triển công nghệ hướng vào phục vụ có mục tiêu, chiến lược kinh doanh của một ngành hoặc của một doanh nghiệp trước sức ép cạnh tranh mà họ buộc phải đối mặt, nhất là cạnh tranh quốc tế, và có lẽ, đây chính là nhu cầu và động lực để các nước phát triển đi trước, các ngành và các công ty mạnh dạn, chủ động tự giác vận dụng cách tiếp cận này trong hoạt động thực tiễn.
- Thông thường, người đặt hàng cho các dự án xây dựng TRM phải là người tổ chức “cam kết” sẽ sử dụng và có quyền điều phối việc phân bổ các nguồn lực cho việc thực thi các khuyến nghị do TRM đề xuất.
- Việc xây dựng TRMs ở 14 bộ ngành của Việt nam trong những năm 1997-1999 đã không được sử dụng trong thực tế, nói cách khác là “không thành công” có đó là do chưa đủ đảm bảo cả điều kiện “cần” và điều kiện “đủ” để xây dựng và thực hiện TRM. Trước hết, việc xây dựng 14 TRM này chưa xuất phát từ nhu cầu thực tế của ngành, của doanh nghiệp, từ sức ép cạnh tranh, mà là từ sự chỉ đạo của nhà quản lý. Quy trình xây dựng TRMs không tuân theo các qui trình chung, chưa có sự chuẩn bị chu đáo về cả phương pháp và nguồn lực đảm bảo, chưa có bước thực hiện TRM và đánh giá các TRMs này.

CHƯƠNG II. BẢN CHẤT CÁCH TIẾP CẬN XÂY DỰNG TRM

2.1. ĐẠI CƯƠNG VỀ TRM

2.1.1. Khái niệm về Lộ trình công nghệ và Xây dựng lộ trình công nghệ

Trước hết để hiểu thế nào là lộ trình công nghệ (technology roadmap -TRM), chúng tôi xin bắt đầu bởi định nghĩa về *lộ trình*.

Lộ trình (roadmap) là một sơ đồ trình bày tuyến đi đến một địa điểm trong một khoảng không gian địa lý nhất định. Lộ trình được các nhà du hành để quyết định lựa chọn hướng đi giữa những tuyến đường liên quan đến điểm đến. Như vậy lộ trình giống như một công cụ của người du hành, lộ trình cung cấp những kiến thức cần thiết và hướng đi ở mức độ tất yếu cho kế hoạch du lịch.

Lộ trình công nghệ có hàm ý nói tới *một cách nhìn và hướng đi một cách hệ thống và tích cực hướng về tương lai*. Lộ trình công nghệ cung cấp một cách nhìn đồng thuận về công nghệ tương lai có thể của các nhà ra quyết định, của những người tham gia xây dựng lộ trình công nghệ để nhận dạng, đánh giá và lựa chọn chiến lược phù hợp, đáp ứng được các mục tiêu công nghệ và sản phẩm mong muốn. Lộ trình công nghệ là một dạng của kế hoạch hóa công nghệ, có thể giúp công ty, ngành công nghiệp, quốc gia đối mặt với môi trường cạnh tranh ngày càng gia tăng. Lộ trình công nghệ không phải là một bản dự báo về công nghệ, vì dự báo về công nghệ chỉ cho ta thông tin về những công nghệ gì sẽ xuất hiện trong tương lai. Còn một doanh nghiệp, một ngành cụ thể của một đất nước có ý định áp dụng các công nghệ đó hay không, lại phụ thuộc vào các yếu tố khác như môi trường kinh tế xã hội, sự biến động của môi trường kinh tế, sự biến đổi của công nghệ, nhu cầu thị trường trong tương lai.... Đây chính là vai trò quan trọng của Lộ trình công nghệ

Ở cấp độ ngành và doanh nghiệp, để lựa chọn định hướng đổi mới công nghệ cho một sản phẩm nhằm tạo được sức cạnh tranh trên thị trường trong tương lai, chẳng hạn trong 5-10 năm tới, TRM cần phải trả lời được các câu hỏi sau:

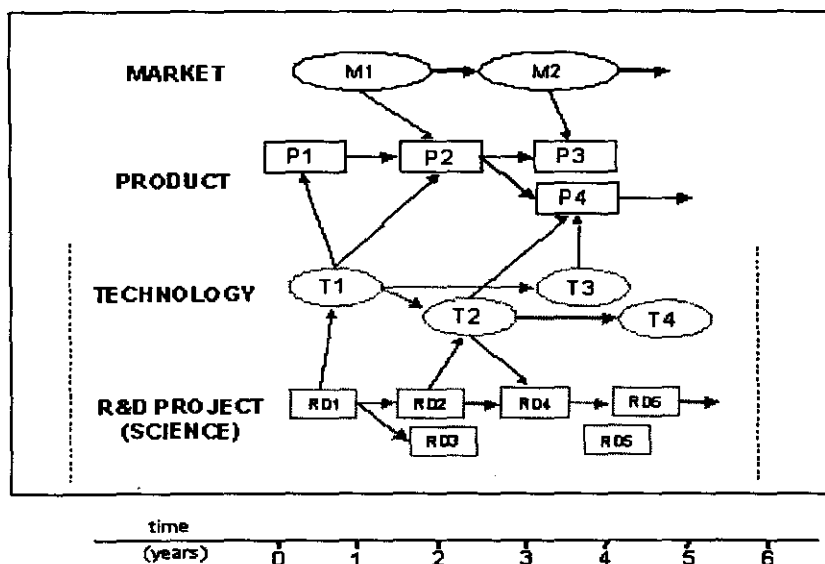
- Những công nghệ nào thực sự có ý nghĩa quyết định cần áp dụng để làm ra các sản phẩm có khả năng cạnh tranh trên thị trường
- Từ hiện trạng công nghệ hiện nay, nên lựa chọn lộ trình đổi mới công nghệ như thế nào để có thể đáp ứng được những đòi hỏi của thị trường trong tương lai?

Lộ trình công nghệ được sử dụng để xác định được các công nghệ then chốt (crucial technologies) cần thiết cho công nghiệp (theo quốc gia, ngành và doanh nghiệp) để đáp ứng lại đòi hỏi của nhu cầu thị trường trong vòng 5-10 năm tiếp theo. Thực chất của việc xác định lộ trình công nghệ là từ đánh giá nhu cầu của thị trường trong tương lai, xác định những công nghệ quan trọng cần thiết thông qua các mốc thời gian (3 năm, 5 năm hoặc 10 năm) để đáp ứng đòi hỏi của thị trường; đồng thời đưa ra các biện pháp phối hợp để triển khai TRM và các hoạt động tiếp theo sau khi triển khai bản TRM đó.

Xây dựng lộ trình công nghệ (technology roadmapping) là một cơ chế xã hội để đưa ra một lộ trình công nghệ, vừa là sự học hỏi kinh nghiệm vừa là công cụ giao tiếp giữa các bên tham gia xây dựng TRM. Xây dựng lộ trình công nghệ đòi hỏi sự nhận dạng giữa các đầu mối

và sự liên kết từ hạ cấu thị trường, nhu cầu về sản phẩm, nhu cầu công nghệ đến các nhu cầu nghiên cứu. (xem sơ đồ 4)

Sơ đồ 4: Những đầu mối và sự liên kết trong qui trình xây dựng TRM



Nguồn: Pieter Groenveld, "Qui trình xây dựng TRM" Bài trình bày tại hội thảo TRM, Washington, DC, 29/10/1998.

2.2.2 Vai trò của TRM

Mục đích của TRM là đem lại lợi ích cho quốc gia, nền công nghiệp và doanh nghiệp trong việc lập kế hoạch đổi mới công nghệ để tăng cường sức cạnh tranh của doanh nghiệp. Trong chiến lược phát triển công nghiệp của Canada, người ta đã khẳng định *"những ngành công nghiệp, những công ty đã sử dụng TRM đang vượt đến một giai đoạn mới, giai đoạn mà những sáng kiến, cải tiến công nghệ sẽ đáp ứng được những nhu cầu mà thị trường sẽ đòi hỏi"*

Như vậy, TRM được coi là một công cụ bao quát để giúp đỡ các doanh nghiệp nắm bắt thị trường tốt hơn và ra quyết định đầu tư công nghệ một cách hữu hiệu hơn. Đây là một quá trình kế hoạch hoá của ngành công nghiệp, có thể hỗ trợ doanh nghiệp nhận dạng sản phẩm tương lai, công nghệ và dịch vụ cần thiết của mình đồng thời đánh giá và lựa chọn các công nghệ đáp ứng được các nhu cầu đó.

TRM có thể đảm bảo rằng ngành công nghiệp có thể sử dụng được các công nghệ thiết yếu để chiếm lĩnh được các cơ hội từ sự phát triển thị trường chủ yếu được dự đoán sẽ xảy ra trong khung cảnh 10 năm hoặc 20 năm tới. Bằng việc cung cấp các chiến lược để sử dụng được các công nghệ và bởi 1 bản TRM có thể giúp các doanh nghiệp, các ngành công nghiệp và các quốc gia khẳng định được vị trí của mình tốt hơn trong tương lai.

TRM kích thích sự tăng cường hợp tác, chia sẻ các tri thức và giảm bớt rủi ro trong việc đầu tư công nghệ và các thách thức trong hoạt động của môi trường kinh tế toàn cầu, điều này có nghĩa là không một doanh nghiệp đơn phương hoặc một nền công nghiệp cô độc có đủ các nguồn lực để phát triển hàng loạt các công nghệ cần thiết. Thông qua TRM, các doanh nghiệp

¹ Chiến lược phát triển công nghiệp Canada-<http://strategis.ic.gc.ca/sc-indps/trm/>

liên kết với các khu vực khoa học, chính phủ, tạo nên các đối tác mới và phát triển các giải pháp sáng tạo cho các công nghệ hiện hành và các nhu cầu nghiên cứu được nhận dạng. Bởi chia sẻ các tri thức và công nghệ trước sự cạnh tranh, các doanh nghiệp có thể thúc đẩy các nguồn lực tài chính và trí tuệ để giành được sự thành công trên thị trường.

Các lợi ích bền vững cho bản thân các doanh nghiệp có thể sinh ra nếu có sự cam kết xây dựng và thực hiện TRM: các lợi ích của TRM trong kế hoạch chiến lược của một doanh nghiệp, một khung cảnh phát triển kinh doanh cung cấp một lộ trình (con đường) để lấp các điểm yếu kém về công nghệ và nắm bắt các cơ hội. Bằng cam kết thực hiện TRM, các doanh nghiệp có thể:

- Lường trước và đáp ứng nhanh hơn các biến động của môi trường kinh doanh và vượt qua được các đối tượng cạnh tranh bởi việc ở phía trước của công nghệ;
- Sắp xếp được các nguồn lực thu được một cách hiệu quả hơn để đạt được các mục tiêu của công ty;
- Lượng hoá các nguồn lực phân phối cho các dự án ưu tiên;
- Thúc đẩy được các đầu tư có thể, các nguồn lực tài chính và các nguồn lực khác thông qua việc hợp tác với các hoạt động R&D và mạng lưới;
- Chú trọng đến các nhu cầu dài hơi của khách hàng để có thể cho phép đổi mới một cách triệt để, xây dựng lợi thế cạnh tranh mới cũng như sự phát triển của các thể hệ sản phẩm và dịch vụ mới;
- Giảm thiểu sự rủi ro trong đầu tư công nghệ thông qua sự hiểu biết tinh tế hơn về nhu cầu công nghệ;
- Thu được một tỷ lệ lợi nhuận cao hơn cho các nhà đầu tư nhờ tiến bộ trong việc ra quyết định đầu tư;
- Đảm nhận kế hoạch chính thức bằng sự phát triển một tầm nhìn đa dạng và sáng tạo và liên kết chiến lược công nghệ cho các kế hoạch kinh doanh và chiến lược thương mại hoá;
- Trao đổi các thông tin kế hoạch chiến lược nòng cốt giữa các nhà đóng góp.

TRM có thể đem lại các giá trị cho ngành công nghiệp bởi việc kích thích các đáp ứng hữu ích của cả 3 tác nhân có tác động qua lại lẫn nhau đó là nền kinh tế xã hội, xã hội và môi trường của tăng trưởng. Thông qua các ưu tiên được khẳng định trong bản TRM, ngành công nghiệp có thể theo đuổi các sự hợp tác và quản lý các nguồn lực có nhiều thuận lợi hơn để có thể giải quyết được các khó khăn kỹ thuật thông thường, đặc biệt TRM có thể:

- Nhận dạng các công nghệ cứng và mềm được đòi hỏi để nắm bắt các cơ hội có được từ các đối tượng kinh tế, xã hội và thị trường;
- Nhận dạng các chiến lược, nhờ đó mà ngành công nghiệp có thể sử dụng được các công nghệ (như là sự hợp tác KH&CN quốc tế, vấn đề chuyển giao và phổ biến công nghệ);
- Nâng cao năng lực của ngành công nghiệp để thực hiện các nghiên cứu và ứng dụng công nghệ mới hiệu quả hơn thông qua các chuẩn bị hợp tác R&D;
- Thúc đẩy sự thể hiện, đánh giá và thực hiện nhanh chóng sự khám phá quan trọng của khoa học và công nghệ mới;

- Nhận dạng các cơ hội cho việc truyền bá công nghệ để thực hiện việc ứng dụng và đưa ra thị trường;

- Cung cấp một tầm nhìn được chia sẻ cho cộng đồng, cho giáo dục và các nhà đầu tư.

TRM còn có thể đóng góp cho các mục đích chính sách của chính phủ. TRM có thể thông báo chính sách và chương trình khoa học và công nghệ và các quyết định chi phí của chính phủ và thúc đẩy các giải pháp dài hơi về công nghệ, đổi mới và các vấn đề liên quan. TRM có thể:

- Tác động đến các nhà tài trợ đổi mới và nghiên cứu dựa trên các ưu tiên được chỉ rõ trong TRM;
- Khuyến khích cách tiếp cận đa ngành để giải quyết những rào cản phi công nghệ;
- Tăng cường chuyển giao công nghệ giữa các khu vực;
- Tăng cường chia sẻ chi phí công nghệ trong các dự án chính phủ và khuyến khích việc phổ biến các công nghệ đã được phát triển;
- Nhận dạng các năng lực quốc gia hiện tại cũng như các điểm yếu, lỗ hổng trong nền tảng tri thức để phổ biến các công nghệ thiết yếu có khả năng;
- Nhấn mạnh các khu vực chuyên môn quốc gia, nơi có tiềm năng cho các công nghệ nổi bật có thể tiến triển.

TRM khác với các phương pháp lập kế hoạch công nghệ khác ở chỗ nó được xây dựng, điều chỉnh và dẫn dắt bởi ngành công nghiệp và sức kéo của nhu cầu thị trường

2.1.3. Mối quan hệ của TRM với dự báo công nghệ (technology forecast) và nhìn trước công nghệ (technology foresight)

Dự báo công nghệ: là một phương pháp được sử dụng để tiên đoán những công nghệ và những lĩnh vực kinh doanh trong tương lai trên cơ sở sử dụng các phương pháp định lượng và mô hình để giúp cho các công ty, ngành, quốc gia đưa ra các quyết định phù hợp với sự phát triển trong tương lai. Cách tiếp cận này còn mang đặc tính thụ động.

Nhìn trước công nghệ: là một phương pháp được sử dụng để xác định những công nghệ cần thiết cho một quốc gia, một ngành và một công ty trong tương lai trong một tập hợp các công nghệ có thể được phát triển. Đây là một cách tiếp cận rất “chủ động, tích cực, sáng tạo và hướng về tương lai”.

Còn *Lộ trình công nghệ* là phương pháp xác định những công nghệ quan trọng cần thiết từ việc đánh giá nhu cầu của thị trường trong tương lai, thông qua các mốc thời gian (3 năm, 5 năm, 10 năm hoặc dài hơn nữa) để đáp ứng đòi hỏi của thị trường; đồng thời lựa chọn các biện pháp phối hợp để triển khai TRM và các hoạt động sau khi triển khai bản TRM đó.

Qua bảng so sánh giữa *Dự báo công nghệ*, *Nhìn trước công nghệ* và *Lộ trình công nghệ* sau đây ta sẽ nhìn rõ hơn mối quan hệ và vị trí của chúng trong khoa học dự báo.

	Dự báo công nghệ	Nhìn trước công nghệ	Lộ trình công nghệ
<i>Thời gian xuất hiện</i>	Sớm nhất (từ những năm 1960-1970)	Muộn hơn (giữa những năm 1970 và 1990)	Mới nhất (từ cuối những năm 1980 trở lại đây)
<i>Mục đích</i>	Nhận dạng và đưa ra các dự đoán về tương lai về	Nhận dạng và liệu trước các công nghệ trong tương	Đánh giá thị trường trong tương lai, khẳng

	công nghệ dựa trên các hiện tượng, nguyên nhân và các số liệu	lai dựa trên các nguyên nhân, hiện tượng và tất cả các nhân tố liên quan.	định công nghệ dựa trên các công nghệ có thể làm thỏa mãn các nhu cầu trong tương lai
<i>Tiêu điểm</i>	Dự đoán chính xác Phương pháp (Method) Các vấn đề cụ thể	- Các xu hướng có thể của tương lai - Qui trình (Process) - Các vấn đề rộng, các lĩnh vực mới của khoa học và công nghệ	- Các nhu cầu có thể có của tương lai - Qui trình (Process) - Các vấn đề cụ thể của công nghệ và sản phẩm trong mối tương quan với nhu cầu của thị trường trong tương lai
<i>Bản chất</i>	Công nghệ đẩy và nhu cầu kéo	Công nghệ đẩy và nhu cầu kéo	Công nghệ đẩy và nhu cầu kéo
<i>Biến số Variables</i>	- Phần lớn là định lượng và các biến số về đối tượng đã biết - Những thay đổi có liên quan đến các biến số	- Cả định lượng và định tính - Biến số về chủ thể đã biết và chưa biết - Biến số động lực	- Cả định tính và định lượng - Các biến số về chủ thể đã biết - Biến số động lực - Những thay đổi liên quan đến những biến số lựa chọn cụ thể
<i>Technique</i>	Dựa vào nghiên cứu	Dựa vào chuyên gia Dựa vào các nhóm chuyên gia (có chuyên môn rộng)	Dựa vào nghiên cứu chuyên gia Các nhóm chuyên gia cụ thể, có chuyên môn sâu
<i>Thái độ đối với tương lai</i>	Thụ động và thích nghi	Chủ động, sáng tạo	Thích nghi, chủ động và sáng tạo
<i>Thông tin được sử dụng</i>	Phân tích thống kê và phán đoán hoạt động trong một giai đoạn (có thể ngắn hạn, hoặc dài hạn)	Sự phán đoán chủ động, liệu trước cho một giai đoạn ngắn hạn hoặc dài hạn	Cả phân tích thống kê Sự phán đoán chủ động Liệu trước (nhìn trước) cho một giai đoạn ngắn hạn hoặc dài hạn

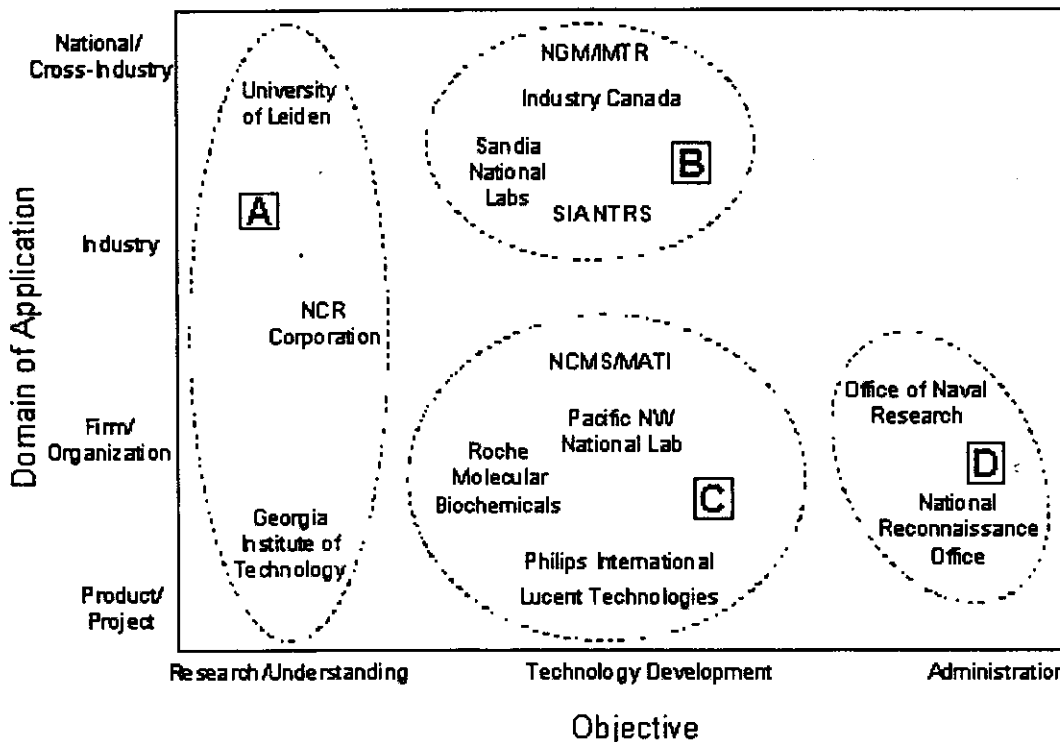
2.3. Phân loại TRMs

Hiện nay các nghiên cứu về lộ trình công nghệ vẫn chưa nhiều, nhưng từ cá bản báo cáo TRM mà chúng tôi tìm được, có thể sơ bộ phân loại TRMs như sau:

- Lộ trình công nghệ cấp quốc gia: National Roadmap for Silicon Technology hoặc Korean National technology roadmap (KISTEP)
- Lộ trình công nghệ đa quốc gia cho một ngành, một loại sản phẩm.... (International technology roadmap for semiconductor)
- Lộ trình công nghệ cho các ngành kinh tế (dầu khí, nhôm, bưu chính viễn thông, công nghiệp công nghệ sinh học, nông nghiệp, hàng không...) trong một quốc gia.
- Lộ trình công nghệ cho các doanh nghiệp, (công ty điện tử Phillip, Motorola)
- Lộ trình công nghệ cho một dự án phát triển
- Lộ trình công nghệ cho một sản phẩm cụ thể.

Và cũng từ sự khác biệt trong mục đích sử dụng TRMs, Richard Albright và Robert Schaller đã đưa ra một nguyên tắc phân loại TRM dựa trên các khu vực, các cấp độ xây dựng và sử dụng TRMs từ cấp độ quốc gia, ngành công nghiệp, các sản phẩm và dự án. (xem sơ đồ 5)

Sơ đồ 5: Phân loại TRM



Nguồn : Richard Albright and Robert Schaller, "Hội thảo TRM," Trung tâm Nghiên cứu Naval, Washington, DC, October 30, 1998.

2.3. Cách tiếp cận xây dựng TRM

2.3.1. Xây dựng TRM theo tiếp cận qui mô

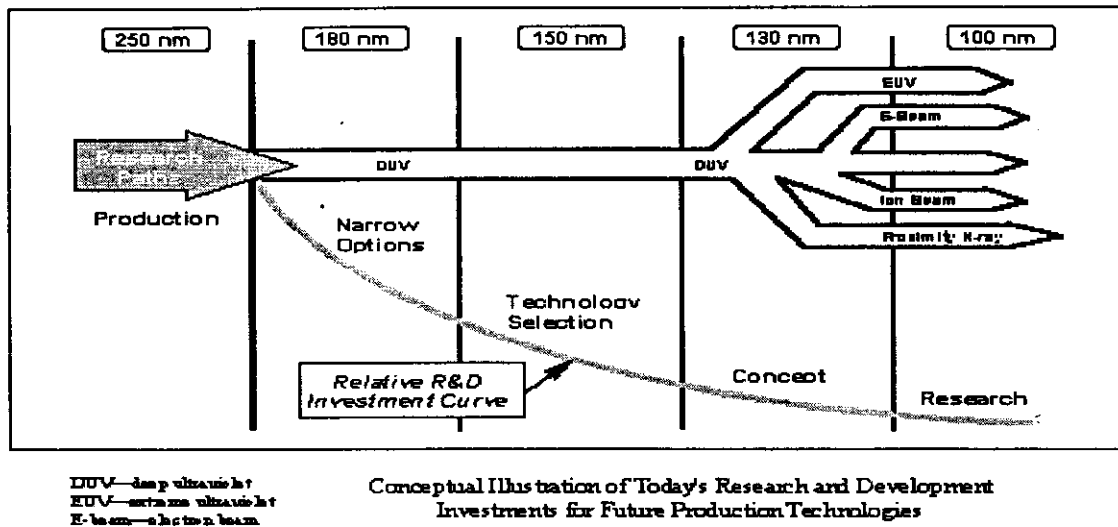
TRM có thể được phát triển ở 3 mức độ giải pháp khác nhau: TRM cấp quốc gia, ngành công nghiệp, công nghệ và sản phẩm

TRM xác định theo quốc gia bằng cách dự báo sự phát triển của công nghiệp và phân tích xu thế phát triển công nghệ, các lộ trình công nghệ đưa ra tầm nhìn dài hạn (10, 20, 30 năm) nhằm nâng cao năng lực cạnh tranh của quốc gia, xác định sản phẩm chiến lược và đưa ra lộ trình công nghệ cho những công nghệ chủ yếu đảm bảo sản xuất đã xác định. TRM cấp quốc gia là một chỉ dẫn để chia sẻ các chiến lược có liên quan với những công nghệ then chốt giữa các bên chính phủ, ngành, công ty, khu vực tư nhân, là căn cứ để xác định các chương trình nghiên cứu và phát triển của quốc gia, ngành và doanh nghiệp.

TRM xác định theo ngành công nghiệp nhận dạng mục đích thị trường rộng hơn cả, nơi mà có thể tiếp cận (sử dụng) toàn bộ thành phần và cung cấp tập trung cho lĩnh vực công nghiệp (ngành) để nhận dạng và đáp ứng được thị trường, các qui luật, luật lệ và các rào cản khác để tăng trưởng và khẳng định việc đưa ra các hoạt động công nghiệp một cách rõ ràng. TRM có thể tương tự như một chương trình hành động công nghiệp được triển khai cho các lĩnh vực công

ngành khác nhau. TRM xác định theo ngành công nghiệp phổ biến ở nhiều quốc gia, đặc biệt ở Canada, Mỹ ...như TRM cho ngành công nghiệp thiết kế máy bay, năng lượng điện, nhôm, dược phẩm của Canada, các TRM cho các ngành công nghệ công nghiệp tương lai của Mỹ như nông nghiệp, dầu khí, cơ khí, thủy tinh, mủ, dầu khí...đặc biệt còn có TRM đa quốc gia ngành công nghiệp bán dẫn được phối hợp xây dựng bởi sự hợp tác giữa các quốc gia như Mỹ, các nước EU, Nhật Bản, Đài Loan. (Xem sơ đồ 6)

Sơ đồ 6: Sơ đồ TRM cho ngành công nghệ bán dẫn



Nguồn: Semiconductor Industry Association, *The National Technology Roadmap for Semiconductors: Technology Needs*, Austin, TX: Sematech, 1997.

TRM xác định theo công nghệ: khẳng định, đánh giá và thúc đẩy sự phát triển của các dự án liên ngành trong vòng và giữa các ngành công nghiệp để lấp bỏ những chỗ hổng hoặc nắm bắt công nghệ có liên quan đến các cơ hội.²

TRM xác định theo sản phẩm cung cấp cho các nhà quản lý doanh nghiệp một chuỗi các đánh giá công nghệ toàn diện và dài hơi cho các nhu cầu sản phẩm trong tương lai của các doanh nghiệp.

Loại TRM này cung cấp một bản mô tả chi tiết về dòng sản phẩm, sự phân nhóm hoặc nhóm chuẩn bị của một doanh nghiệp (xem hộp 2- TRM sản phẩm của hãng Motorola và hãng điện tử Phillip)

Hộp 2: TRM sản phẩm (Trường hợp hãng Motorola và điện tử Phillip)

² TRM xác định theo công nghệ TRM công nghệ thông tin viễn thông ở Singapore, TRM quốc gia cho công nghệ Silicon

Hãng Motorola: TRM cung cấp cho các nhà quản lý các đánh giá công nghệ toàn diện đòi hỏi cho một viễn cảnh dài hạn sắp xếp theo các nhu cầu sản phẩm tương lai. TRM cũng cung cấp một bản mô tả hoàn thiện dòng sản phẩm, sự phân chia nhóm hoặc nhóm vận hành và sự khuyến khích sử dụng các công cụ cấu trúc trong việc kế hoạch và quản lý môi trường công nghệ. TRM cũng phác thảo một khung sườn cho các xem lại các hoạt động hiện tại và tiến bộ.

Hãng điện tử Phillip: Mục đích của TRM là thống nhất chặt chẽ giữa chiến lược kinh doanh và chiến lược công nghệ và thúc đẩy quá trình tạo ra các sản phẩm. Với 5 năm chú trọng, các bản TRM thể hiện các sản phẩm và các công nghệ cần thiết để có thể bán được các sản phẩm này.

2.3.2 Tiếp cận xây dựng TRM theo nhu cầu của thị trường và công nghệ đẩy

Xây dựng TRM có thể theo cách tiếp cận xuôi hoặc ngược, có thể tạm gọi là TRM “xuôi” (Forward TRM) hoặc TRM ngược (Backward TRM). TRM ngược hay còn gọi là tiếp cận nhu cầu khách hàng, được các doanh nghiệp hoặc các ngành quan tâm, theo hướng thị trường kéo và tương tác chặt chẽ với khách hàng. Các ngành công nghiệp mà phần lớn dựa vào sức đẩy của công nghệ đa số sử dụng các TRM xuôi (forward TRM) hay còn gọi là cách tiếp cận công nghệ đẩy và thường đặt các mục tiêu của chính mình dựa trên tri thức khoa học.

Backward TRM hay cách tiếp cận *nhu cầu khách hàng* để xây dựng TRM liên quan đến việc tìm kiếm để đạt tới một mục tiêu được đặt ra bởi thị trường. Điều này có thể là các mục đích kinh doanh, sản phẩm, các qui trình, sự thực hiện một đòi hỏi pháp lý hoặc một công nghệ.

Forward TRM hay cách tiếp cận *công nghệ đẩy* để xây dựng TRM là một quá trình xây dựng dựa trên các công nghệ đang tồn tại cho đến khi xuất hiện những mục tiêu mới. Cách tiếp cận xây dựng TRM này nhằm đánh giá tiềm năng của công nghệ được đưa ra bởi sự xem xét khả năng có thể theo sự tính toán các nhu cầu tương lai

Cũng có thể xây dựng TRM dựa trên sự kết hợp giữa công nghệ đẩy và nhu cầu khách hàng kéo.

2.3.3. Tiếp cận xây dựng TRM theo các kỹ năng

- *Cách tiếp cận chuyên gia* (Expert Based Approach): thiết kế TRM dựa vào tri thức của một nhóm chuyên gia cùng nhau nhận dạng ra các mối quan hệ cấu trúc trong ngành công nghiệp và chỉ rõ những thuộc tính về chất lượng cũng như số lượng của TRM.

- *Cách tiếp cận đối thoại* (Workshop Based Approach): kỹ thuật xây dựng TRM này được sử dụng khi cam kết của một nhóm nhiều thành phần bao gồm: ngành công nghiệp, nhà nghiên cứu, khoa học, chính phủ và các thành viên khác để xây dựng TRM dựa trên những kiến thức và kinh nghiệm của họ

- *Cách tiếp cận thông tin* (Computer Based Approach): xây dựng TRM dựa vào các thông tin chi tiết thu thập được từ nhiều nguồn thông tin khác nhau như các bài báo khoa học, khảo sát và các cơ sở dữ liệu máy tính. Các dữ liệu này được xem xét tỉ mỉ để nhận dạng các nghiên cứu, công nghệ, các kỹ thuật và các sản phẩm trong lĩnh vực liên quan. Các máy tính cao tốc, các thuật toán thông minh và các công cụ hiện đại khác có thể hỗ trợ để ước tính và xác định số lượng quan trọng trong lĩnh vực và khám phá những mối quan hệ với các lĩnh vực khác. Cách

tiếp cận này sử dụng ở thời kỳ sơ khai với các dữ liệu nguyên bản và những thông tin hữu hiệu được chất lọc theo phương pháp máy tính.

Kết luận chương II:

Từ những phân tích trên đây chúng tôi đưa ra những kết luận sơ bộ về bản chất và vai trò của TRM như sau:

- Lộ trình công nghệ là một cách nhìn và hướng đi hệ thống và tích cực hướng về tương lai. TRM là một cách tiếp cận thực hành để lập kế hoạch cho những yêu cầu về công nghệ và sản phẩm mới. TRM đưa ra cách nhìn đồng thuận giữa các tác nhân xây dựng TRM, tăng cường sự hợp tác giữa chính phủ, khu vực R&D, ngành công nghiệp, và các doanh nghiệp, giúp giảm thiểu rủi ro trong việc đầu tư đổi mới công nghệ
- TRM là một công cụ hữu hiệu để cải tiến chất lượng đổi mới công nghệ và thực hiện chức năng quản lý công nghệ một cách tổng hợp hơn đồng thời tăng cường sức cạnh tranh của doanh nghiệp, ngành và quốc gia. Các bản TRM giúp các doanh nghiệp, ngành và quốc gia nhận dạng cơ hội mới, nâng cao tinh thần “đồng thuận” trong cộng đồng, khuyến khích các quyết định về công nghệ, phát triển hiệu quả chiến lược đổi mới công nghệ, nhận dạng chỗ đứng của công nghệ trong chu kỳ kinh doanh. Giúp các doanh nghiệp, ngành công nghiệp và các quốc gia có thể đầu tư một cách hiệu quả.
- Cách tiếp cận lộ trình công nghệ có quan hệ mật thiết với cách tiếp cận dự báo công nghệ và nhìn trước công nghệ. Cách tiếp cận TRM đã kế thừa một cách chọn lọc những ưu thế của hai cách tiếp cận trên và phát huy chúng một cách cụ thể hơn, giúp cho doanh nghiệp, ngành công nghiệp và quốc gia có thể thực hiện được những lựa chọn công nghệ quan trọng trong hoạt động đổi mới công nghệ của mình.
- Cách tiếp cận xây dựng TRM khác với các cách tiếp cận lập kế hoạch công nghệ khác ở bản chất thực hiện, TRM không phải là dự báo tương lai công nghệ, mà là quá trình gắn kết giữa các nhu cầu và yêu cầu thiết yếu để hỗ trợ cho các nhu cầu đầu tư đổi mới công nghệ tương lai.
- Tiếp cận xây dựng TRM theo qui mô, theo nhu cầu thị trường và công nghệ, theo kỹ năng là những cách tiếp cận cơ bản để xây dựng TRM, tuy nhiên, để có một bản TRM hữu hiệu, các doanh nghiệp, các ngành, các quốc gia có thể phối hợp nhịp nhàng các cách tiếp cận này tùy theo tình hình thực tế.

CHƯƠNG III. PHƯƠNG PHÁP XÂY DỰNG TRM

3.1. Đặt vấn đề

Hầu hết các phương pháp được sử dụng để xây dựng TRM có nguồn gốc từ các phương pháp của cách tiếp cận TF, bao gồm xây dựng kịch bản, hội thảo, phân tích SWOT, Delphi, tấn công não (Brainstorming), cây liên hệ (Relevance Tree), phân tích hình thái (Morphological Analysis), công nghệ phê bình (Critical Technology). Ở nhiều nước, phương pháp tổng hợp được sử dụng như công cụ chủ lực trong các hoạt động xây dựng TRM. Mỗi phương pháp đều có những mặt mạnh và những điểm yếu, vì vậy khi sử dụng chúng với nhau, các phương pháp này sẽ bổ sung, hỗ trợ lẫn nhau. Trong đó phương pháp xây dựng kịch bản và hội thảo là những phương pháp chính được sử dụng trong xây dựng TRM. Tuy nhiên các phương pháp khác như SWOT, Delphi, Brainstorming, Relevance tree, Morphological Analysis, Critical Technology cũng được sử dụng như những công cụ hỗ trợ. Tiêu chí trong việc lựa chọn các phương pháp hỗ trợ xây dựng TRM, một mặt dựa trên mục tiêu cần đạt được, thông tin dữ liệu và các nguồn lực có thể khác. Mặt khác, tiêu chí đó cũng bao hàm hàng loạt các quan điểm và các ước lượng, tính toán hợp lý để tổng hợp cho kết quả cuối cùng và làm cho bản TRM trở thành xác đáng. Theo cách tiếp cận phân tích yêu cầu của TRM, chúng tôi chia làm 3 loại nhóm phương pháp sau:

- Nhóm 1: phương pháp tiếp cận từ bản thân TRM
- Nhóm 2: phương pháp tiếp cận nhu cầu thị trường và môi trường công nghệ
- Nhóm 3: phương pháp tiếp cận từ năng lực chuyên gia

3.2. Các phương pháp chủ yếu được sử dụng để xây dựng TRM

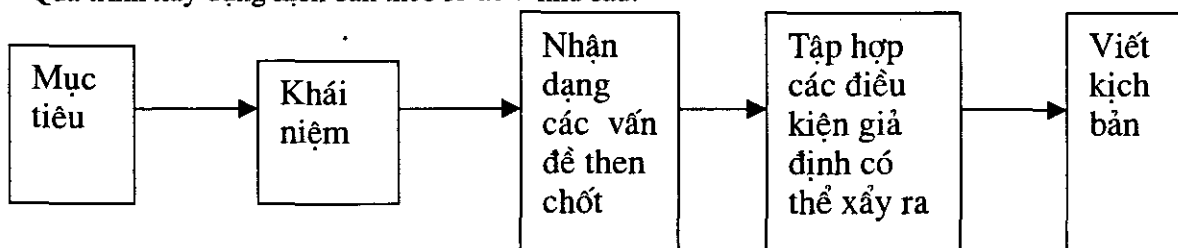
3.2.1 Tiếp cận từ bản thân TRM

3.2.1.1 Phương pháp xây dựng kịch bản

Phương pháp xây dựng kịch bản đã được sử dụng để thăm dò tỉ mỉ từng bước kế tiếp của các sự kiện có thể xảy ra ở tương lai trong khoảng thời gian từ hiện tại đến một thời điểm xác định trong tương lai trong mối liên quan với một số thành tố cụ thể của môi trường xung quanh sẽ đến trong tương lai.

Có hai cách tiếp cận xây dựng kịch bản. Cách thứ nhất là xây dựng kịch bản dựa trên phép ngoại suy của các xu thế tiềm ẩn được tính đến ở một tình trạng bắt đầu. Cách thứ 2, xây dựng kịch bản dựa vào sự tương phản của của cách tiếp cận qui chuẩn cho một kịch bản trong một hoàn cảnh trong tương lai, với giả định một sự tương phản mạnh mẽ với hiện tại. Điều cơ bản là phát triển một kịch bản từ cách nhìn lạc quan và bi quan dựa trên dữ liệu có được như phỏng vấn, hội thảo, tấn công não, và các kết quả từ các phương pháp khác, ví dụ như Delphi là công cụ có thể hỗ trợ trong xây dựng kịch bản.

Quá trình xây dựng kịch bản theo sơ đồ 7 như sau:



Các nhân tố then chốt quyết định sự thành công của phương pháp xây dựng kịch bản

- Độ tin cậy của kịch bản dựa vào các sự kiện trong quá khứ, hiện tại và những sự kiện có thể xảy ra trong tương lai
- Sự định lượng chắc chắn trong việc đưa ra các điều kiện giả định

Tác dụng của phương pháp xây dựng kịch bản: xây dựng kịch bản đã và đang được sử dụng để tìm ra các quyết định chính sách cần thiết ở các thời điểm đặc biệt để đạt được các mục tiêu đã công bố ở cả cấp độ doanh nghiệp và ngành.

Sản phẩm: bản phác thảo các nhu cầu và tương lai trong mối tương tác lẫn nhau là luận cứ cho việc đưa ra các chính sách và chiến lược hành động.

Những điểm lợi khi sử dụng phương pháp xây dựng kịch bản:

- Đảm bảo những viễn cảnh có tương tác về tương lai
- Cho phép những cách nhìn khác nhau để xem xét
- Quan tâm đến những khía cạnh như: kinh tế- xã hội, công nghệ và chính trị

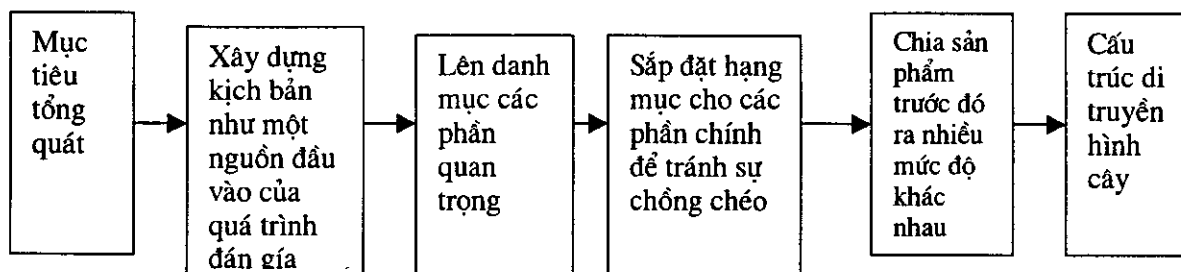
Những điểm bất lợi khi sử dụng phương pháp xây dựng kịch bản:

- Người sử dụng có thể cảm thấy khó khăn khi phải đối mặt với các tương tượng đa chiều về những tương lai có thể tin cậy được
- Một số kịch bản ở một tương lai rộng quá chưa xảy ra

3.2.1.2. Phương pháp Relevance Tree(cây liên hệ)

Phương pháp này được sử dụng để phân tích các hiện trạng với các mức độ phức tạp khác nhau để chia nhỏ các chủ đề lớn thành những chủ đề nhỏ hơn. Bắt đầu với các mục đích và mục tiêu rộng và cố gắng để đưa ra các mối quan hệ liên đới tiếp theo cho tất cả các đóng góp có thể được đưa ra. Phương pháp này được xây dựng giống như một biểu đồ tổ chức trong một cấu trúc liên đới, điều này có nghĩa là phương pháp này yêu cầu các ý tưởng tương đối chính xác ở mỗi cấp độ. Có rất nhiều những cạm bẫy ẩn được sử dụng trong phương pháp này, đặc biệt để nhận dạng các vấn đề khó khăn và các giải pháp để giảm bớt yêu cầu thực hiện của các chính sách cụ thể, sự thiếu hụt và kém cỏi của công nghệ.

Sơ đồ 8: qui trình phân tích cây liên hệ



Nhân tố chủ yếu quyết định sự thành công của phương pháp: Các ý tưởng chính xác sẽ có giá trị ở mỗi cấp độ

Công dụng: Phương pháp này được sử dụng đặc biệt phù hợp với việc hướng dẫn quyết định liên quan đến các tương tác và giảm yêu cầu thực hiện cho các chính sách và công nghệ cụ thể

Sản phẩm: Một mạng lưới quyết định có cấu trúc

Những điểm thuận lợi khi sử dụng phương pháp:

- Đó là một quá trình hiệu quả cho sự phân loại và nhóm các hạng mục
- Phương pháp này phù hợp để nhận dạng các vấn đề và giải pháp cho các mức độ (quĩ mô) nhỏ
- Mỗi mức độ có thể so sánh với các mức độ khác

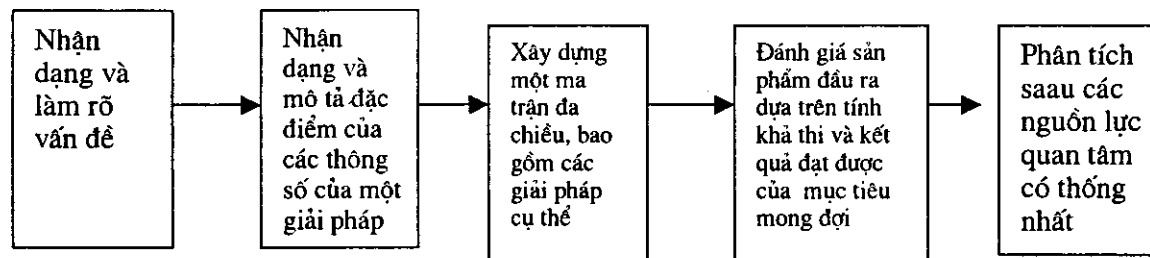
Những hạn chế khi sử dụng phương pháp:

- Chất lượng của nội dung các hạng mục liên quan là điểm then chốt
- Không linh hoạt để sinh ra nhiều mức độ phức tạp hơn
- Không đưa ra một tầm nhìn tương tác về tương lai
- Không phù hợp với các dự báo dài hạn

3.2.1. 3. Phương pháp phân tích hình thái (Morphological Analysis)

Phương pháp phân tích hình thái là một phương pháp tiếp cận hệ thống, với cố gắng để vượt qua các khó khăn dựa vào các thông số cơ bản. Phương pháp này nhằm tổ chức các thông tin cơ bản trong một mối quan hệ và một con đường hữu ích để giải quyết được một vấn đề hoặc khuấy động cách thức mới của tư tưởng. Phương pháp này có thể được sử dụng để phân tích tình hình công nghệ cũng như các vấn đề kinh tế – xã hội, và thường được sử dụng bổ sung, liên kết với phương pháp Relevance Tree.

Sơ đồ 9: Quy trình phân tích hình thái



Nhân tố chủ yếu quyết định sự thành công của phương pháp: có tri thức tốt về các vấn đề là nhân tố thành công then chốt.

Công dụng: Phương pháp được sử dụng phù hợp nhất cho phân tích cấu trúc các vấn đề khó khăn phức tạp hơn phương pháp Relevance Tree

Sản phẩm: Mạng lưới cấu trúc bởi kiểm tra sau sự phát triển sản phẩm mới nhằm tìm giải pháp để đáp ứng các yêu cầu phải gánh vác.

Những điểm lợi khi sử dụng phương pháp: Đây là một phương pháp hiệu quả để phân hạng và nhóm các hạng mục, nó được kết hợp để nhận dạng các vấn đề và giải pháp trong một giai đoạn lớn, mỗi mức độ có thể so sánh với mức độ khác.

Những điểm bất lợi khi sử dụng phương pháp: Phải có kiến thức tốt về vấn đề là yêu cầu quan trọng nhất, không cung cấp một tầm nhìn đa chiều về tương lai, không phù hợp cho những vấn đề ở giai đoạn hoặc mức độ nhỏ.

3.2.3. Nhóm phương pháp tiếp cận nhu cầu thị trường và công nghệ

3.2.3.1. Phương pháp phân tích SWOT

Là một công cụ phân tích động lực có thể được sử dụng để kiểm tra những điểm mạnh và những điểm yếu bên trong của mỗi quốc gia, ngành và doanh nghiệp cũng như các cơ hội và thách thức bên ngoài đối với các quốc gia, ngành và doanh nghiệp đó. Phân tích SWOT có liên quan đến việc thu thập các yếu tố bên trong và bên ngoài mà có thể có tác động đến sự phát triển của quốc gia, ngành và doanh nghiệp. Kỹ thuật này giúp cho các quốc gia, ngành và doanh nghiệp tự phân tích những điểm mạnh của ngành, giảm thiểu điểm yếu và chớp được các cơ hội một cách thuận lợi. Bản phân tích SWOT thường được mô tả sinh động giống như một ma trận 2x2, nhưng nó không thể đưa ra các câu trả lời cụ thể, thay vì thế, nó là một cách để quốc gia, ngành và doanh nghiệp tập hợp các thông tin và ấn định các khả năng có thể cho các sự kiện tiềm năng tốt và xấu như nền tảng của chiến lược và kế hoạch hành động.

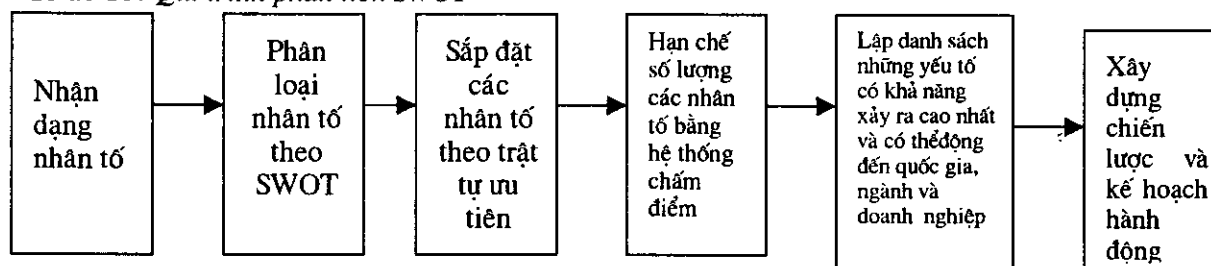
S (Strengths)- Những điểm mạnh là những khả năng cạnh tranh của quốc gia, ngành và doanh nghiệp như công nghệ, kỹ năng, các nguồn lực, vị trí thị trường...

W (Weaknesses)- những điểm yếu là các điều kiện của quốc gia, ngành và doanh nghiệp có thể đem đến sự thực hiện kém như công nghệ lạc hậu, sản phẩm nghèo nàn, hình dung thị trường kém, năng lực quản lý yếu.

O (Opportunities)- những cơ hội là những điều kiện bên ngoài hoặc hoàn cảnh mà quốc gia, ngành và doanh nghiệp có thể được thuận lợi bởi việc sử dụng một kỹ năng thích hợp cụ thể, hoạch công nghệ mà quốc gia, ngành và doanh nghiệp có thể tăng trưởng nhanh chóng bởi sự quan tâm rộng rãi của thị trường.

T (Threats)- những khó khăn thách thức là những điều kiện môi trường bên ngoài ở thời điểm hiện tại hoặc tương lai mà có thể có ảnh hưởng không tốt đến quốc gia, ngành và doanh nghiệp, chúng có thể xảy ra dưới dạng như sự thay đổi dân số, sở thích mua bán, công nghệ mới hoặc sự gia tăng cạnh tranh.

Sơ đồ 10: Quy trình phân tích SWOT



Nhân tố quyết định sự thành công trong phân tích SWOT là hạn chế số lượng các nhân tố dưới mỗi hạng mục thông qua sự đánh giá mỗi nhân tố.

Công dụng của bản SWOT là công cụ trọng tâm (trái tim) trong phân tích chiến lược.

Sản phẩm của bản phân tích SWOT là các yếu tố tích cực và tiêu cực tiềm năng được nhận dạng có thể ảnh hưởng đến sự phát triển của quốc gia, ngành và doanh nghiệp.

Những thuận lợi khi sử dụng phương pháp phân tích SWOT:

- Quá trình phân tích bao hàm tất cả các nhân tố bên trong và bên ngoài có liên quan
- Phân tích SWOT là một quá trình hiệu quả để lựa chọn và sắp xếp trật tự ưu tiên của các yếu tố liên quan
- Bản kết quả phân tích SWOT là một hướng dẫn quan trọng cho việc lập kế hoạch xa hơn

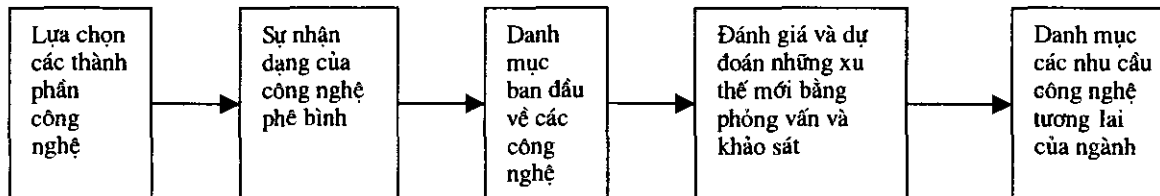
Những điểm bất lợi khi sử dụng phân tích SWOT:

- Chất lượng của các yếu tố ưu tiên còn có nhiều tranh luận
- Không dễ dàng cho các vấn đề phức tạp hoặc yêu cầu các chuyên gia công nghệ có chuyên môn cao.

3.2. 3.2. Công nghệ tới hạn (Critical Technology)

Công nghệ tới hạn là một kỹ thuật để chỉ rõ những ưu tiên chủ yếu, nó bao gồm một tập hợp các dạng tiêu chí phê bình mà có thể đo đếm tầm quan trọng của một công nghệ cụ thể thông qua sự tăng trưởng kinh tế, sự phát triển và lợi thế kinh doanh. Phương pháp này thường dùng trong phỏng vấn, thảo luận nhóm, bảng hỏi, điều tra khảo sát (survey), phân tích điểm chuẩn (benchmarking). Phương pháp này hướng tới việc nhấn mạnh các công nghệ thông qua sự liên quan kinh tế và xã hội.

Sơ đồ 11: Quy trình phân tích công nghệ tới hạn



Nhân tố thành công chính khi sử dụng công nghệ tới hạn: Quá trình nhận dạng tốt và một mẫu không thiên vị là những nhân tố thành công quan trọng của phương pháp công nghệ bình luận

Sử dụng: sản phẩm của công nghệ bình luận được dùng để định hướng công nghệ tương lai và có thể được sử dụng làm luận cứ trong khi xem xét và quyết định ra chính sách công nghệ.

Sản phẩm: danh mục các công nghệ quan trọng trong tương lai

Những điểm lợi khi sử dụng phương pháp:

- Sản phẩm của công nghệ bình luận có thể được sử dụng như các luận cứ cho chính sách công nghệ
- Cho phép thông báo những đánh giá về sự phát triển công nghệ

Những hạn chế khi sử dụng phương pháp:

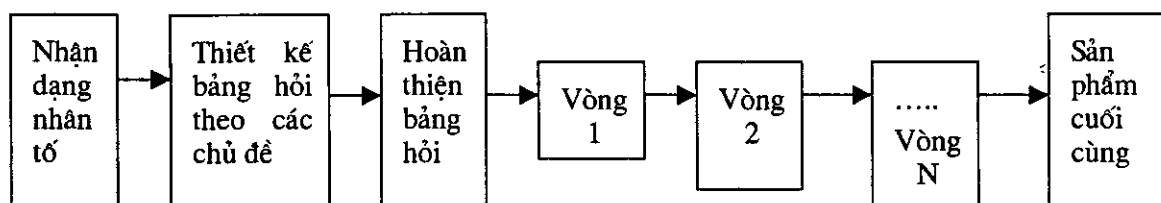
- Sản phẩm của công nghệ bình luận không thể sử dụng để chứng minh các quyết định hoặc hoạt động liên quan đến chính sách công nghệ
- Đây là một trong những phương pháp quá phức tạp.

3.2.3. Nhóm phương pháp tiếp cận chuyên gia

3.2.3.1. Phương pháp Delphi

Phương pháp này nhằm để thu được sự đồng thuận của các chuyên gia thông qua việc thực hiện một số vòng lấy ý kiến bằng phiếu hỏi. Phương pháp này cho phép chuyên gia thể hiện ý kiến của họ một cách tự do và riêng rẽ. Vấn đề cốt lõi của quá trình thực hiện phương pháp Delphi là sự thu thập ý kiến bằng bảng hỏi thông qua một số vòng. Bảng hỏi được gửi cho một nhóm các chuyên gia được lựa chọn. Các kết quả từ đợt đầu tiên được gửi đến các chuyên gia ở đợt lấy ý kiến hai để có các đánh giá được chỉnh sửa so với các câu trả lời trước đó của họ. Đợt cuối cùng lấy ý kiến được thực hiện để thể hiện sự đồng thuận của các chuyên gia.

Sơ đồ 12: Quy trình lấy ý kiến chuyên gia theo phương pháp Delphi



Nhân tố chủ yếu quyết định sự thành công của phương pháp Delphi:

- Sự lựa chọn chuyên gia những có những am hiểu và tri thức thích hợp
- Số lượng và chất lượng chuyên gia
- Trình bày rõ ràng các câu hỏi để đảm bảo rằng những câu hỏi đáng được hỏi trong giới hạn định lượng và không quá tham vọng

Công dụng: Phương pháp này thường được sử dụng với các dự báo có tính dài hạn

Sản phẩm: Một dự đoán về những gì xảy ra và hiệu quả của sự việc với các khả năng của họ ở cả dạng định tính và định lượng

Những điểm lợi khi sử dụng phương pháp Delphi:

- Phù hợp để xem xét sự phát triển dài hạn
- Linh động với các vấn đề phức tạp

Những điểm bất lợi khi sử dụng phương pháp Delphi:

- Tốn thời gian và tiền bạc
- Không cung cấp một tầm nhìn tương tác về tương lai

3.2.3.2. Phương pháp hội thảo (workshop)

Hội thảo là phương pháp làm việc nhóm được sử dụng khá rộng rãi. tương tự như phương pháp tấn công não, hội thảo được dùng để kết nối các ý tưởng đưa ra trong một quá trình phát sinh ý tưởng tự do. Hội thảo thường thích hợp cho làm việc nhóm từ 10 đến 100 người để cùng nhau chia sẻ kinh nghiệm và mối quan tâm.

Nhân tố chủ yếu quyết định sự thành công của phương pháp hội thảo:

- Sự sáng tạo của hội thảo dựa và giao tiếp liên nhóm
- Để thu được sự tham gia, đòi hỏi có một nơi gặp gỡ đặc biệt mà ở đó người tham gia cảm thấy thoải mái để bình luận và di chuyển xung quanh, và thêm nữa công cụ, thời gian và

các điều phối viên, người hỗ trợ với kỹ năng cao là những yêu cầu quan trọng để có được một phiên thảo luận có chất lượng.

Công dụng: Phương pháp này có thể áp dụng để đưa ra các vấn đề rộng trong các lĩnh vực công nghệ. Nhưng ngược lại, nó ít phù hợp để giải quyết các vấn đề mà chỉ có một đáp án.

Sản phẩm: Hội thảo đem đến những ý tưởng mới để giải quyết một vấn đề cụ thể và giúp giảm thiểu các xung đột. Nó phù hợp để nhận dạng các vấn đề và giải pháp ở các giai đoạn lớn và liên quan đến nhiều người hơn so với phương pháp “tấn công não”

Những điểm lợi khi sử dụng phương pháp hội thảo:

- Thảo luận trực tiếp với sự suy nghĩ tự do
- Mất ít thời gian nhưng lại thu được hiệu quả cao hơn so với các phương pháp (không kể phương pháp tấn công não)
- Hợp với giải quyết các vấn đề lớn (so với phương pháp tấn công não)

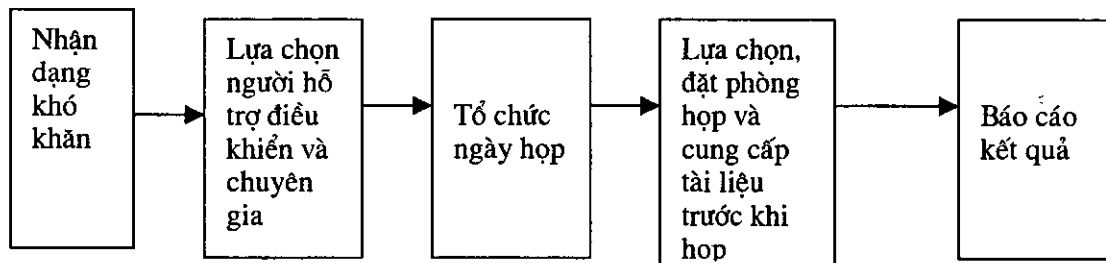
Những điểm hạn chế khi sử dụng phương pháp hội thảo:

- Hạn chế thời gian có thể đưa ra các bước tính kém chính xác
- Chất lượng các chuyên gia là điểm then chốt để có được các ý kiến có chất lượng
- Khó khăn để xem xét các vấn đề kinh tế xã hội theo một quá trình

3. 2.3.3. Phương pháp tấn công não

Phương pháp tấn công não liên quan đến một giai đoạn suy nghĩ tự do để kích thích sự sáng tạo. Phương pháp này có thể thực hiện bởi các cá nhân hoặc nhóm. Số lượng thành viên của một nhóm làm việc nên nhỏ, bao gồm một người chỉ huy và một nhóm thành viên khoảng 5-7 người, bởi vì tỷ lệ trả lời từ một nhóm đông sẽ khó điều khiển.

Sơ đồ 13: Quá trình của phương pháp tấn công não thường



Nhân tố chủ yếu quyết định sự thành công của phương pháp tấn công não: Sự sáng tạo của phương pháp tấn công não phụ thuộc vào thảo luận nhóm, để đạt được sự tham gia đóng góp tích cực, một không gian (phòng) họp đặc biệt quan trọng để người tham dự có thể thoải mái bàn luận và luôn chuyển xung quanh khi cần thiết. Thời gian và người điều khiển có năng lực cũng rất quan trọng để quá trình tấn công não có chất lượng.

Công dụng: Phương pháp này có thể áp dụng để làm nổi bật các vấn đề trong lĩnh vực công nghệ, tuy vậy phương pháp này rất khó áp dụng nếu chỉ có một câu trả lời

Sản phẩm: Tấn công não đem lại những ý tưởng mới trong việc tìm và lựa chọn các giải quyết đối với một khó khăn cụ thể và giúp giảm các xung đột.

Những điểm lợi khi sử dụng phương pháp tấn công não: Thảo luận trực tiếp (mặt đối mặt) trong khi tự do suy nghĩ, tiêu tốn ít thời gian và có được các ý tưởng chủ yếu.

Những điểm hạn chế khi sử dụng phương pháp tấn công não: nếu thời gian bị hạn chế có thể đưa ra sự ước tính kém chính xác. Chất lượng chuyên gia cũng rất quan trọng vì các ý tưởng được đưa ra có thể rất bình thường

3.3. Điều kiện khả thi để xây dựng TRM

3.3.1. Đại cương

TRM được thiết kế để tạo nên một sự liên kết giữa ngành công nghiệp, khoa học, các nhà nghiên cứu công nghệ và các giới chuyên môn, nhà giáo dục, chính phủ và các giới tham gia khác cũng chú trọng vào các nguồn lực để giải quyết các vấn đề về công nghệ và chỉ rõ các giải pháp để đưa ra những gì mà thị trường đòi hỏi.

Có sự cam kết bản thân cao đối với những thành phần, cá nhân đã nhận thức rõ về khả năng của họ khi thực hiện chiến dịch công nghiệp có thể có những ảnh hưởng lớn đến sự thành công của TRM.

Một ngành công nghiệp dựa trên nhóm chỉ đạo có thể được thiết lập để hỗ trợ cho công việc của chiến dịch. Vai trò của nhóm lãnh đạo này có thể hướng dẫn trước và ở các giai đoạn/điểm mốc thích hợp có thể quyết định phương hướng giải quyết công việc, đưa ra cách nhìn sâu sắc và sự thúc đẩy TRM trong ngành công nghiệp cũng như đối với bên ngoài.

Dựa theo độ lớn cũng như chi tiết của TRM mà sự điều khiển có thể được cam kết để điều phối quá trình xây dựng TRM và có trách nhiệm cho việc chuẩn bị TRM. Chẳng hạn như người điều khiển có thể điều phối các tư vấn với các chuyên gia, tổ chức các cuộc đàm thoại và điều khiển các cuộc hội thảo cho nhóm chỉ đạo trong quá trình viết TRM. Thêm nữa, bộ phận hỗ trợ việc quản lý giúp việc trong suốt quá trình cũng rất cần thiết.

3.3.2. Tâm nhìn chiến lược

Tâm nhìn và mục tiêu chiến lược có tính quyết định tối cao để xây dựng một TRM hiệu quả³. Kinh doanh táo bạo và thị trường dựa trên tâm nhìn và mục tiêu được đưa ra bởi sự hợp tác tuyệt đối là cần thiết để có được bản TRM hữu hiệu. Tâm nhìn và mục tiêu nhận dạng những nơi mà ngành công nghiệp cần có mặt vào các thời điểm nhất định, công cụ cho thành công, và có thể giành được.

Tâm nhìn chiến lược có khả năng làm gián đoạn ý tưởng công nghệ tuyến tính và kéo theo các giải pháp đổi mới và thay đổi công nghệ bất ngờ. Bằng cầu nối chỗ trống giữa hiện tại và tương lai, thị trường dựa trên tâm nhìn và mục tiêu chiến lược có thể giúp các doanh nghiệp chú trọng vào làm thế nào để có thể thu được lợi nhuận từ những nơi mà doanh nghiệp có mặt hiện tại và những nơi mà họ muốn có mặt trong tương lai. Phát triển và kết nối những phương hướng này là điều cần thiết để xây dựng TRM hiệu quả.

Nếu một tâm nhìn để thiết lập một sự cam kết, thì nó phải sát thực, đáng tin cậy và dễ hiểu. Quá trình thiết lập tâm nhìn này sẽ phải liên quan đến nhiều người với các ý tưởng đa dạng và nền tảng kiến thức đa dạng để kích thích sự sáng tạo. Để xây dựng TRM hiệu quả,

³ Chủ tịch hãng Motorola, Mr J.Galvin: "TRM kết hợp với tâm nhìn, thu hút các nguồn lực từ giới doanh nghiệp và chính Phủ, khuyến khích sự đầu tư và điều khiển tiến độ. TRM và tâm nhìn có thể trở thành những sáng kiến có khả năng thực hiện cho một ngành riêng biệt".

phải có sự cam kết của các nhà lãnh đạo ngay từ giai đoạn ban đầu để có thể có được sự nhiệt tình đóng góp của họ trong suốt quá trình xây dựng TRM cho đến khi đưa ra được bản TRM và thực hiện bản TRM đó.

3.3.3. Kế hoạch theo đuổi mục tiêu của TRM

Thông qua việc lập kế hoạch và sự chuẩn bị một cách hiệu quả, đương nhiên việc tổ chức một kế hoạch theo đuổi mục tiêu là một phương tiện hữu hiệu để thực hiện việc xây dựng TRM. Trước khi sắp xếp các hoạt động của TRM, đặc biệt là lấy ý kiến chuyên gia, hội thảo... thời gian cần được sắp xếp thuận tiện nhất để chuẩn bị cho những người tham gia sự kiện này, để chuẩn bị các phương tiện và sự thông suốt trong quá trình này và chuẩn bị cho những hoạt động tiếp theo và thực thi TRM.

Một kế hoạch theo đuổi mục tiêu có thể truyền tải những thông tin ở các mức độ khác nhau đến với những người thực hiện TRM khác nhau:

- Đối với những người điều khiển và người lên kế hoạch các hoạt động TRM, một kế hoạch theo đuổi mục tiêu sẽ là một chiến lược chi tiết để tổ chức các hội thảo xây dựng TRM. Kế hoạch theo đuổi mục tiêu sẽ mô tả chi tiết phương pháp tạo điều kiện thuận lợi để tuyển dụng, thành phần và tổ chức của người tham dự theo nhóm, thời gian và chương trình hội thảo.
- Đối với những người tham gia hội thảo, một bản kế hoạch theo đuổi mục tiêu tóm tắt sẽ cung cấp những thông tin cơ bản về mục đích và phương pháp xây dựng TRM, làm rõ vai trò của nhóm lãnh đạo, mô tả cấu trúc của cuộc tọa đàm và giải thích những điều mà người ta mong đợi ở những người tham gia. Điều này sẽ giúp truyền bá những hoạt động đầu tiên của cuộc tọa đàm. Xem hộp số 3 về những nội dung cần thiết của một bản Kế hoạch theo đuổi mục tiêu.

Hộp số 3: Những nội dung tóm tắt của một bản Kế hoạch theo đuổi mục tiêu

Mục đích: Nhận dạng các ưu tiên nghiên cứu, công nghệ thu nhận được và các chiến lược phổ biến công nghệ để kết hợp chặt chẽ vào trong bản TRM mà bản TRM đó sẽ cung cấp một chiến lược dài hạn để giành được các mục đích đặc biệt của ngành công nghiệp.

Thông tin cơ bản cho một bản TRM: Làm rõ vai trò của nhóm lãnh đạo, phác thảo cấu trúc của một hội thảo hoặc một qui trình lấy ý kiến chuyên gia (theo phương pháp tấn công não), tìm ra những người tham gia (các chuyên gia, các nhà quản lý và các nhà khoa học) sẽ cam kết thực hiện trong suốt qui trình thu thập ý kiến chuyên gia và các phân tích cần thiết để nhận dạng các vấn đề và xây dựng sự đồng thuận trong việc lựa chọn công nghệ.

Sự chuẩn bị thu thập ý kiến chuyên gia: Mời những chuyên gia có kinh nghiệm và kiến thức để xem xét những vấn đề cơ bản, rào cản và các giải pháp tiềm năng để phát triển các công nghệ đã được nhận dạng.

Bước tiếp theo (follow up): Cho các chuyên gia biết rằng bản báo cáo phác thảo và các kết quả có được sau khi lấy ý kiến chuyên gia (qua hội thảo cũng như tấn công não) sẽ được truyền bá đến từng cá nhân để xem xét và bình luận. Ở bước tiếp theo này, thông tin bổ sung có thể được tìm kiếm để làm rõ các điểm và cung cấp sự hiểu thấu đáo về công nghệ cho dù sự đồng thuận trong kết quả của việc lấy ý kiến các chuyên gia có thể bị thay đổi.

Thông tin bổ sung: danh sách các chuyên gia tham dự ban đầu, danh sách các thành viên nhóm lãnh đạo, bản phác thảo các mục tiêu chiến lược. Các thông tin lô-gíc trong tọa đàm hoặc trong quá trình lấy ý kiến chuyên gia bằng phương pháp tấn công não, chương trình thảo luận/thu thập ý kiến chuyên gia đầu tiên.

Những điểm cần chú ý cho những người tham gia thiết kế và tổ chức các cuộc toạ đàm xây dựng TRM xem xét bao gồm:

- Phân bổ trước thời gian và nguồn lực đầy đủ cho cuộc toạ đàm và phát triển kế hoạch theo đuổi mục tiêu để chỉ định và mời những người mà họ có thể là hạt nhân của sự thành công trong cuộc toạ đàm. Thông báo trước ít nhất 30 ngày sẽ cho phép bảo đảm những người quyết định chính tham gia và họ có một sự hiểu biết về phương pháp xây dựng TRM, và những điều có ý nghĩa đối với tổ chức của họ. Giành thời gian để chọn đúng đối tượng tham gia hội thảo sẽ được nhìn nhận ở chất lượng của các ý kiến phát biểu. Khoảng hơn 30 ngày đến 60 ngày thường được yêu cầu trước để chỉ định những đối tượng tham gia tiềm năng, định dạng nhóm lãnh đạo và triển khai kế hoạch theo đuổi mục tiêu. Trong quá trình này nhóm lãnh đạo nên phác thảo nhận dạng những mục tiêu chiến lược và những tác nhân thị trường kéo
- Tạo một môi trường đối thoại để có thể thu được những ý tưởng sáng tạo và khuyến khích người tham gia chia sẻ các quan điểm của mình về tương lai. Thiết kế và tổ chức cuộc toạ đàm là cần thiết để đảm bảo ý đồ về độ sâu và rộng của công nghệ sẽ giành được. Bằng cấp và kinh nghiệm của những người hỗ trợ, điều phối sẽ là những yếu tố thành công cốt lõi cho tạo đàm xây dựng TRM. Đối với một ngành công nghiệp phức tạp, các cuộc toạ đàm đặc biệt tùy theo công nghệ và chuyên môn kinh doanh sẽ đưa ra được những đánh giá sâu hơn về vấn đề công nghệ.
- Cho phép thời gian thích hợp cho người tham gia trong từng mục của cuộc toạ đàm để khẳng định các dạng công nghệ, khám phá đủ sâu các vấn đề, các mục ưu tiên và nhận dạng các điểm giao nhau giữa các chủ đề cũng như các bước tiếp theo. Vấn đề quan trọng là không bao trùm tất cả các công nghệ và đặt quá nhiều các câu hỏi cho một toạ đàm chỉ tổ chức trong một ngày. Đối với bất kỳ một TRM nào, nên tổ chức toạ đàm trong vòng từ 1 đến 2 ngày.
- Chú ý rằng kết quả của các cuộc hội thảo sẽ cung cấp các sản phẩm kỹ thuật cần thiết cho TRM kèm theo các thông tin kỹ thuật và các phân tích cần thiết kèm theo. Các kết quả của các toạ đàm nên được tập hợp cẩn thận để đảm bảo nắm được các đề xuất từ những người tham dự và chúng hợp với nhau để đưa đến một bản TRM logic. (Một ví dụ về một qui trình và khuôn khổ một cuộc hội thảo TRM – xem hộp số 4)

Hộp số 4: Qui trình và khuôn khổ một cuộc hội thảo TRM

Hình thức và mục tiêu: Hội thảo phải đưa các chuyên gia công nghệ và chuyên gia marketing đến với nhau từ ngành và các tổ chức liên quan để khẳng định các nhu cầu nghiên cứu, phát triển và marketing và các ưu tiên thông qua sự trao đổi lẫn nhau. Người tham dự có thể được xem xét các giải pháp nghiên cứu, phát triển và thị trường để đáp ứng các nhu cầu của ngành trong thời gian ngắn (1-3 năm), thời gian dài (3-10 năm) và nhiều hơn 10 năm.

Cấu trúc: hội thảo bao gồm các phiên họp riêng biệt trải ra trong suốt quá trình hội thảo. Tùy theo số lượng người tham dự, cốt lõi của chương trình hội thảo là một loạt các phiên

hợp chuyên sâu đan xen hỗ trợ lẫn nhau cho một lĩnh vực công nghệ cụ thể. Các phiên họp bao gồm:

Phiên toàn thể: đưa ra vấn đề tổng quan chung của qui trình xây dựng TRM, tầm nhìn của ngành và các chỉ dẫn, các mục tiêu chiến lược đã được mô tả. Các bài trình bày có thể bao gồm các vấn đề hỗ trợ cho ngành, như vấn đề tài chính, marketing. Thảo luận theo kênh có thể là sự đánh giá cho giai đoạn này của hội thảo. Phiên toàn thể cũng phải bao gồm các tài liệu cung cấp các nhóm đan xen và một bản mô tả quá trình hội thảo và các kết quả mong đợi.

Các phiên đan xen: những người tham dự có thể được chia ra thành các nhóm nhỏ (không quá 15 người/1nhóm) riêng biệt có thể đáp ứng được các vấn đề về công nghệ và thị trường liên quan đến ngành. Thành phần của nhóm có thể được sắp xếp theo các mục tiêu của hội thảo và theo bản chất của ngành.

Từ các kinh nghiệm quốc tế, việc tổ chức và đưa ra các cuộc toạ đàm và phát triển một bản TRM thông thường có thể cần đến 6 tháng. Để hoàn thiện một bản TRM sẽ còn phụ thuộc vào các yếu tố:

- Mức độ phân tích công nghệ và thị trường đã được hoàn thiện trước khi toạ đàm
- Nhóm và tổ chức có trách nhiệm phác thảo TRM
- Mức độ chi tiết của công nghệ trong bản TRM, bao gồm cả phạm vi kế hoạch và các mục tiêu.

3.3.4. Những điều kiện cần thiết để xây dựng TRM

Thành phần quan trọng để xây dựng thành công một TRM bao gồm:

Ban quản lý: đây là một thành tố quan trọng nhất để xây dựng thành công TRM cho ngành công nghiệp, hững người ó quyền ra quyết định cho TRM. Sự khen thưởng và khuyến khích để đẩy mạnh sự hỗ trợ từ phía cơ sở cho TRM cũng rất quan trọng

Sự hiệu quả của nhóm lãnh đạo (dẫn đầu)

Khả năng của người tham gia TRM: Khả năng và mục tiêu của TRM là rất quan trọng, Chuyên môn nên bao hàm cả các nghiên cứu đa ngành , công nghệ và sản phẩm của các lĩnh vực liên quan đến KH&CN cũng được xem xét.

Công nghiệp kéo: để thành công, một TRM cần thể hiện rõ ràng mục đích và người làm chủ/người sử dụng nó. Mặc dù thường có sự hỗ trợ, đóng góp từ phía chính phủ, các trường đại học và các hiệp hội từ phía ngành công nghiệp

Sự đa ngành của người tham gia

Giá cả và sự cam kết của người thực hiện

Chất lượng về đạo đức cao: không có gian lận công nghệ, thông tin lừa dối và sử dụng thông tin không chính xác

3.3.5. Tránh những cạm bẫy/sai sót

Kinh nghiệm của những người tham dự trong bài tập thực hành TRM cung cấp những thông tin phản hồi có giá trị để tăng cường cơ hội thành công cho bản TRM sau này. Kinh

nghiệm cũng đề xuất rằng những thành tố sau này cần được đáp ứng trong khi chuẩn bị tọa đàm

- Để cho người tham dự biết rõ các hoạt động của TRM sẽ đạt được tầm nhìn, mục đích của ngành công nghiệp cũng như những điểm cốt yếu của bản thân những người sử dụng
- Thu được cam kết từ các chuyên gia công nghiệp cao cấp và những người ra quyết định của chính phủ
- Thống nhất các kết quả thu được từ tọa đàm
- Thực hiện một chiến lược marketing để nâng cao nhận thức và sự tham dự tọa đàm của các đại biểu
- Sử dụng sự thừa nhận của công chúng để thừa nhận thành tích như những điểm mốc quan trọng
- Ghi nhớ một tọa đàm không phải là nơi TRM chú ý để thi hành các chiến lược, các hoạt động kế tiếp và sự cần thiết để kiểm tra lại thường xuyên cập nhật các kết quả cho bản TRM

Hộp số 5: Những bí mật của một bản TRM thành công

Những điểm sau đây được khẳng định như là các đóng góp đáng nghi nhận cho một bản TRM thành công

Trong quá trình: bao gồm những người phù hợp, xây dựng mối quan hệ hợp tác, thiết kế được một quá trình có thể quản lý được, kế hoạch cần trọng cho một chu kỳ kiểm tra

Trong bản TRM: là chiến lược, rõ ràng và dễ dàng để thực hiện. Thể hiện mối quan hệ giữa các hoạt động nghiên cứu, xác định số lượng lợi ích nghiên cứu và sắp đặt mục tiêu thực hiện và đo lường. Cung cấp sự nhìn nhận rộng của các công nghệ đang cạnh tranh, phát triển một bức tranh sát thực về rào cản phi kỹ thuật; bảo đảm một cái nhìn hiện thực về sự phát triển dài hạn; bao hàm cả thông tin về khách hàng và xu hướng kinh tế thế giới, phát triển một viễn cảnh

3.4. Quy trình xây dựng một bản TRM

3.4.1 Giai đoạn I: Hoạt động ban đầu – tiến hành các hoạt động chuẩn bị

Trong giai đoạn những người ra quyết định chính nên nhận thức rằng họ có một vấn đề mà một lộ trình công nghệ có thể giúp họ giải quyết. Họ quyết định những gì có thể đưa vào TRM và cách thức mà TRM đó sẽ giúp họ giải quyết vấn đề đó. Việc chấp nhận và chuẩn bị của người ra quyết định là rất quan trọng để thu hút được nguồn đầu tư cần thiết để xây dựng TRM và sự sẵn sàng sử dụng TRM đó. Quy trình này là một quy trình lặp đi lặp lại vì khi phạm vi lộ trình mở rộng thì việc chuẩn bị phải được duy trì. Vấn đề này phức tạp ở chỗ, những người khác nhau lại mong muốn kết quả khác nhau và ít nhất cũng phải thoả mãn được một phần nào đó những mong muốn của họ. Trong giai đoạn này cần phải đảm bảo được sự chuẩn bị cần thiết. Việc chuẩn bị cũng phải được duy trì trong suốt cả 2 giai đoạn sau này.

3.4.1.1 Lâm rõ và thoả mãn những điều kiện cần thiết.

Để xây dựng một TRM thành công, cần phải thoả mãn được một số điều kiện. Bước này liên quan đến việc kiểm tra để đảm bảo các điều kiện này đã sẵn sàng được đáp ứng. Những

điều kiện bắt buộc giống nhau, không phân biệt cho TRM cấp quốc gia, ngành công nghiệp và doanh nghiệp.

- Cần có một sự nhận thức đối với TRM và sự hợp tác phát triển nó, cho dù ở mức độ rộng đến đâu cũng nên hiểu nhu cầu này đối với một ngành công nghiệp.
- Việc cố gắng xây dựng TRM cần phải có sự đầu tư và tham gia từ các nhóm khác nhau mà có thể đem lại những viễn cảnh và lập kế hoạch giới hạn cho qui trình
- Quá trình xây dựng TRM cần sự tham gia từ nhiều lĩnh vực khác nhau như khu vực thị trường, khu vực sản xuất, khu vực R&D, kế hoạch... cũng như từ khách hàng và các nhà cung cấp nguyên liệu chính.
- Quá trình xây dựng TRM ngành công nghiệp cần sự tham gia của các thành viên trong ngành công nghiệp, khách hàng và các nhà cung cấp nguyên liệu của ngành đó, cũng như từ phía chính phủ, các trường đại học và viện nghiên cứu. Trọng tâm là những nhu cầu chung và nên tránh những điều kiện đối lập.
- Qui trình xây dựng TRM nên xuất phát từ nhu cầu chứ không phải là từ giải pháp. nên có sự phân biệt rõ ràng giữa các giới hạn của sự nỗ lực với những gì thuộc về hoặc không thuộc về phạm vi của TRM và TRM sẽ được sử dụng như thế nào

3.4.1.2. Xây dựng đội ngũ lãnh đạo và tìm nguồn tài trợ.

Nhờ những nỗ lực và thời gian liên quan đến lộ trình, phải có sự gắn kết đội ngũ lãnh đạo và người tài trợ. Hơn nữa, đội ngũ lãnh đạo và tài trợ này phải đến từ nhóm phải tiến hành thực sự và lợi ích từ TRM. Đối với TRM cấp doanh nghiệp, điều này có nghĩa là tổ chức phải đưa đến quá trình xây dựng và sử dụng TRM để ra quyết định sắp đặt nguồn lực. Đối với lộ trình công nghệ cấp ngành, điều này có nghĩa là ngành công nghiệp đó phải dẫn dắt sự nỗ lực, mặc dù nhà cung cấp và khách hàng của ngành cùng với chính phủ và các trường đại học cũng sẽ là người tham gia vào sự phát triển, đánh giá, và tiến hành xây dựng TRM.

3.4.1.3. Xác định phạm vi và giới hạn lộ trình công nghệ.

Bước này bảo đảm rằng nội dung lộ trình được xác định. Nó phát triển và bảo đảm một tầm nhìn tồn tại (đối với ngành hoặc là doanh nghiệp) và TRM hỗ trợ cho tầm nhìn đó. Nó cũng xác nhận tại sao cần TRM và sử dụng nó như thế nào. Cuối cùng, nó khẳng định rõ phạm vi và giới hạn của lộ trình. Một lộ trình bắt đầu bằng một loạt các nhu cầu. Mục đích sử dụng lộ trình quyết định giới hạn kế hoạch và mức độ chi tiết. Giới hạn thời gian cho lộ TRM là thay đổi, nhưng lộ trình cấp ngành thông thường là từ 10 tới 15 năm, mặc dù thời điểm trung bình từ 3 tới 5 năm. Lộ trình cấp doanh nghiệp nên có giới hạn thời gian ngắn hơn.

Bước này quan trọng trong xây dựng lộ trình ở cả cấp quốc gia, ngành và doanh nghiệp. Tuy nhiên, cấp độ quốc gia và ngành khó hơn, phức tạp hơn, và mất thời gian hơn vì 2 lý do:

- Thứ nhất, có nhiều loại nhu cầu phải phân tích, cấp độ sản phẩm, không hệ thống, và/hoặc thành phần khác nhau cần được đưa lên lộ trình. Cấp độ được chọn lọc phải có tính phổ biến với những thành phần tham gia đa dạng.

- Thứ hai, do nhiều công ty không biết hợp tác như thế nào cho hiệu quả, vì vậy giai đoạn này có thể dễ dàng mất ít nhất là 6 tháng.

3.4.2. Giai đoạn II: Tiến hành xây dựng Lộ trình công nghệ.

Giai đoạn này gồm 7 bước. Những bước này tạo ra TRM thực sự tương tự cho cả TRM ở cấp quốc gia, ngành và doanh nghiệp, nhưng đòi hỏi về nguồn và thời gian phải lớn hơn đối với lộ trình quốc gia và ngành.

3.4.2.1. Xác định sản phẩm trọng tâm của TRM.

Bước cần thiết trong xây dựng TRM để người tham gia xác định và đồng ý với nhu cầu sản phẩm chung (đối với phương tiện sử dụng năng lượng) phải được đáp ứng. Thỏa thuận này quan trọng để đạt được sự chấp thuận và chuẩn bị cho quá trình xây dựng TRM. Phụ thuộc vào tính phức tạp của sản phẩm, có nhiều thành phần và cấp độ mà TRM cần tập trung. Việc lựa chọn trọng tâm thích hợp là cần thiết.

Nếu có sự bất định lớn về nhu cầu sản phẩm, thì việc sử dụng kịch bản dựa trên việc lập kế hoạch có thể giúp ích. Ví dụ, đối với phương tiện chạy bằng năng lượng có thể là một kịch bản dựa trên sự khám phá dầu hoặc đột phá trong công nghệ năng lượng có khả năng đổi mới mà sẽ làm giảm giá dầu hay nhiên liệu khác, hay một kịch bản dựa trên cú sốc về dầu lửa mà giảm nguồn cung cấp và tăng giá. Mỗi kịch bản phải thích hợp, có sự kiên định, và so sánh được với kịch bản khác mà nó tác động đến một hay nhiều hơn các nhu cầu được thừa nhận đối với TRM. Phân tích kịch bản có thể gồm những trường hợp cụ thể, nhưng không nên nhấn mạnh hay để chúng lôi kéo/dẫn dắt TRM. Điều quan trọng là các kịch bản không tự chúng kết thúc. Chúng chỉ là cách để giải quyết sự bất định trong một môi trường và những nhu cầu để nâng cao chất lượng của TRM.

Những kịch bản được sử dụng để nhận dạng tốt hơn các nhu cầu, dịch vụ, và sản phẩm. Trong nhiều trường hợp, có những nhu cầu chung áp dụng cho tất cả các kịch bản, mặc dù nhu cầu có thể khác trong nhiều bối cảnh. Khi mức độ bất định về nhu cầu thay đổi, việc nhấn mạnh lên công nghệ đối với nhu cầu này có thể được tăng lên hay giảm đi. Đây là một trong những lý do để kiểm tra định kỳ và nâng cấp TRM và kế hoạch thực thi bản TRM đó.

3.4.2.2. Xác định những yêu cầu một cách hệ thống và mục tiêu cần thiết của chúng.

Những yêu cầu hệ thống cần thiết này cung cấp một khung cảnh tổng quát cho lộ trình và các phương diện cấp độ cao có liên quan đến công nghệ. Ngay khi những người tham gia quyết định những gì cần được đưa vào xây dựng TRM (mà không phải là một quy trình nhỏ lẻ) họ phải xác định những yêu cầu hệ thống chuẩn cần thiết.

3.4.2.3. Xác định những lĩnh vực công nghệ chính.

Có những khu vực công nghệ chính giúp đạt được những yêu cầu hệ thống tiêu chuẩn cho sản phẩm. Ví dụ về lĩnh vực công nghệ đáp ứng mục tiêu 80mpg vào năm 2005 cho một xe hơi chạy bằng năng lượng gồm nguyên liệu, hệ máy, bộ cảm biến, và mẫu mã và kiểu dáng.

3.4.2.4. Chỉ ra sức kéo công nghệ và mục tiêu.

Ở đây đòi hỏi hệ thống cần thiết được chuyển đổi thành sức kéo công nghệ có định hướng trong những lĩnh vực công nghệ đặc biệt. Sức kéo công nghệ là đa dạng quyết định thay đổi công nghệ nào sẽ được lựa chọn. Trong lĩnh vực công nghệ vật liệu, ví dụ về sức kéo công nghệ có thể bao gồm trọng lượng của phương tiện và nhiệt độ mà máy có thể chấp nhận, trong khi đó đối với lĩnh vực công nghệ động cơ điều khiển thì sức kéo công nghệ có thể là một chu kỳ thời gian đối với máy tính điều khiển động cơ.

Sức kéo công nghệ phụ thuộc vào lĩnh vực công nghệ đang được xem xét, nhưng chúng có liên quan tới công nghệ được đề cập đến đòi hỏi hệ thống cần thiết. Lúc này, mục tiêu sức kéo công nghệ được đặt dựa trên mục tiêu hệ thống yêu cầu. Mục tiêu sức kéo công nghệ là để xác định các tương tác công nghệ phải được thực hiện vào một thời điểm nhất định.

3.4.2.5. Xác định các tương tác công nghệ và vòng đời của chúng

Khi sức kéo công nghệ và mục tiêu của chúng được xác định thì những tương tác công nghệ có thể đáp ứng những mục tiêu đã được xác định. Một mục tiêu phức tạp có thể đòi hỏi những đột phá ở một vài công nghệ hay một công nghệ có thể tác động đến nhiều mục tiêu. Đối với mỗi sự tương tác công nghệ được xác định thì TRM phải dự đoán vòng đời xem nó sẽ phát triển về mặt mục tiêu của sức kéo công nghệ như thế nào. Khi nhiều công nghệ đang được cân nhắc cùng một lúc thì cần phải xác định việc ra quyết định xem khi nào một công nghệ được chấp nhận hay khi nào sẽ bỏ qua.

3.4.2.6. Giới thiệu những tương tác công nghệ nên thực hiện

Bước này lựa chọn tập hợp những tương tác công nghệ cần theo đuổi. Những tương tác công nghệ này khác nhau về chi phí, lịch trình, và phương thức thực hiện. Một phương thức có thể đưa bạn tiến hành nhanh hơn, cách khác có thể rẻ hơn, trong đó vẫn có phương thức khác đem đến kết quả 20% thúc đẩy thực hiện vượt mức. Nếu tính đến khía cạnh kinh doanh thì một phương thức nhanh hơn không có gì quan trọng nếu công nghệ không là phương thức cần thiết cho sản phẩm và dịch vụ. Tuy nhiên, nếu đó là một phương thức quan trọng thì con đường nhanh hơn có thể đưa sản phẩm ra thị trường trong thời gian ngắn hơn - một lợi thế cạnh tranh quan trọng. Việc này nhấn mạnh đến sự khác nhau giữa cái tiến đơn giản về mặt công nghệ so với thay đổi thực tế trong sản xuất do tương tác công nghệ gây ra.

Đối với vấn đề phức tạp hơn, một công nghệ nhất định có thể giúp bạn đáp ứng 1 hay 2 mục tiêu nhưng không thể làm thỏa mãn những mục tiêu sau này, trong đó một công nghệ khác có thể không đáp ứng những mục tiêu ngay lập tức nhưng có thể đáp ứng từng mục tiêu. Loại công nghệ thứ hai được gọi là công nghệ chia rẽ (disruptive technology). Công nghệ này là loại mà không đáp ứng nhu cầu hiện tại, nên loại công nghệ này thường bị bỏ qua. Tuy nhiên, khả năng thực hiện và tỉ lệ cải thiện nếu nó được phát triển lớn hơn công nghệ hiện tại mà cuối cùng nó sẽ thay thế.

Trong một số trường hợp, các công cụ phân tích và công cụ mẫu để quyết định sự tương tác công nghệ nào cần thực hiện và khi nào đổi sang một công nghệ khác (chuyển sang một làn sóng công nghệ mới bằng công nghệ chia rẽ). Trong một số trường hợp khác, sự thỏa hiệp và việc ra quyết định được xác định tốt nhất là qua đánh giá của chuyên gia. Trong một vài trường hợp, quy trình xây dựng lộ trình công nghệ được củng cố bởi các thông tin tốt nhất và nâng cao sự đồng thuận của các chuyên gia. Hơn nữa, quá trình xây dựng lộ trình công nghệ (ở cả cấp độ quốc gia, ngành và doanh nghiệp) đã bắt đầu thực hiện những cố gắng hợp tác mà khi tiến hành đem lại kết quả sử dụng có hiệu quả nguồn đầu tư công nghệ ít ỏi.

3.4.2.7. Viết báo cáo lộ trình công nghệ.

Báo cáo này nên gồm:

- Xác định và mô tả mỗi công nghệ và tình trạng hiện tại của nó.
- Những nhân tố cần thiết mà nếu không được đáp ứng lộ trình sẽ bị hỏng.
- Những khu vực không được chú trọng trên lộ trình.
- Hướng dẫn kỹ thuật
- Hướng dẫn thực hiện

Báo cáo này có thể bao gồm những thông tin phụ trợ. Chẳng hạn, báo cáo lộ trình của hiệp hội công nghệ ngành bán dẫn bao gồm thông tin về khả năng mà cắt giảm chùm công nghệ và những vấn đề kinh tế/chính trị có tác động đến toàn bộ khu vực nghiên cứu và phát triển của Mỹ.

3.4.3. Giai đoạn 3: Những hoạt động tiếp theo.

Với sự chuẩn bị và hỗ trợ trong giai đoạn I, những hoạt động tiếp theo sẽ được thực hiện một cách dễ dàng hơn. Không có sự chuẩn bị này, TRM có thể không đề cập đến những vấn đề mà người ra quyết định cần để giải quyết, kết quả là lộ trình này có thể không được sử dụng. Do chỉ có một số ít người liên quan đến việc triển khai và phác thảo TRM nên nó phải được sự đánh giá, giới hạn, và chấp nhận của một nhóm lớn hơn về những việc có liên quan đến bất kỳ sự thực hiện nào. Kế hoạch thực hiện cần được phát triển sử dụng thông tin do quy trình xây dựng lộ trình công nghệ tạo ra để thực hiện và ra quyết định đầu tư thích hợp. Cuối cùng, do đều liên quan đến cả mặt nhu cầu và công nghệ, TRM cần được kiểm tra và cập nhật định kỳ.

3.4.3.1 Đánh giá và thông qua lộ trình.

Trong giai đoạn II, một nhóm nhỏ có liên quan hay các nhóm chuyên gia và các nhà công nghệ đã phát triển phác thảo cơ bản lộ trình công nghệ hay xây dựng TRM với các chùm công nghệ liên quan. Công việc này phải được thể hiện ở nhóm lớn hơn để thông qua và chuẩn bị vì 2 lý do:

- Thứ nhất, cần kiểm tra, đánh giá, và thông qua bản phác thảo. Nếu những hướng dẫn tương tác công nghệ được phát triển thì những mục tiêu có được đáp ứng không? Những tương tác công nghệ có hợp lý không? Có bị lỗi công nghệ quan trọng nào không? Lộ trình có rõ ràng và dễ hiểu với mọi người không tham gia vào quá trình phác thảo không?
- Thứ hai, phải có sự chuẩn bị từ nhóm doanh nghiệp hoặc ngành rộng hơn mà sẽ có liên quan đến việc thực hiện kế hoạch. Với lộ trình ngành, một hội thảo có cấu trúc chặt chẽ và rộng thường được sử dụng để cung cấp phản hồi. Ngu ý của bước này là khả năng kiểm tra lại của lộ trình.

3.4.3.2. Phát triển kế hoạch tiến hành.

Ở phần này, có đủ thông tin để quyết định đầu tư và lựa chọn công nghệ tốt hơn. Dựa vào sự giới thiệu những tương tác công nghệ đưa ra, một kế hoạch sẽ được triển khai. Ở cấp độ doanh nghiệp, thực hiện kế hoạch có thể là một hoặc hai kế hoạch dự án mà có thể được phát triển dựa trên những tương tác công nghệ đã lựa chọn. Ở mức độ ngành, cùng loại kế hoạch dự

án tương tự có thể do các thành viên tham gia triển khai, nhưng cũng có nhu cầu hợp tác rõ ràng mà được thực hiện thông qua một hiệp hội ngành. Trong một số trường hợp khác, có thể không là kế hoạch ngành- chỉ là kế hoạch dự án doanh nghiệp của người tham gia.

3.4.3.3 Kiểm tra và cập nhật.

Dự án và lộ trình công nghệ nên được kiểm tra và cập nhật thường xuyên. Quá trình lặp đi lặp lại này được thực hiện trong suốt quá trình kiểm tra và cập nhật. Với bản TRM đầu tiên, tính bất ổn tăng trong một khuôn khổ thời gian. Sau đó một thời gian, khi công nghệ nhất định được khai thác và hiểu rõ hơn thì tính bất ổn giảm đi, mặc dù những khu vực khác, tính bất ổn có thể tăng. Cũng như thế, nếu kịch bản được tận dụng để đề cập đến tính bất ổn về nhu cầu, có lẽ sẽ có sự tinh lọc, hoặc loại trừ một vài điểm bất ổn vốn gây ảnh hưởng đến lộ trình và kế hoạch thực hiện. Chu kỳ kiểm tra có thể dựa trên chu kỳ lập kế hoạch thông thường của công ty hoặc dựa trên tỉ lệ hợp lý hơn mà ở đó công nghệ đang thay đổi.

Kết luận chương III

Qua phân tích trên đây về phương pháp xây dựng TRM, chúng tôi rút ra một số kết luận sau:

- Lộ trình công nghệ là một công cụ hữu hiệu trong môi trường ngày càng nhiều cạnh tranh. Đối với quy trình lộ trình công nghệ thành công thì không dễ gì để có thể xác nhận tại sao lại phải xây dựng lộ trình và sử dụng TRM như thế nào.
- Lộ trình công nghệ đặc biệt có ích cho việc phối hợp phát triển đa công nghệ, đặc biệt là những đa dự án. Việc phối hợp này rất khó khi giải quyết những công nghệ liên quan đến khả năng cốt lõi của tập đoàn. Thông tin về phân tích nhu cầu và thay đổi công nghệ quan trọng hơn tuân theo một quy trình và format chính xác.
- Các phương pháp tiến hành xây dựng TRM có nguồn gốc từ hai phương pháp trước đó là dự báo công nghệ và nhìn trước công nghệ, các phương pháp này có thể sử dụng kế hợp với nhau và tùy theo cách tiếp cận xây dựng TRM.
- Để có một bản TRM có chất lượng và có thể phát huy được tác dụng vốn có của nó. Xây dựng TRM cần phải có sự đồng thuận và cam kết thực hiện của các bên tham gia, có sự đầu tư thích đáng về nguồn lực, có thông tin chính xác, và có những chuyên gia có năng lực. Phải có tầm nhìn chiến lược rõ ràng, có sự tổ chức và quản lý chặt chẽ.
- Quy trình xây dựng TRM cần được tuân thủ đầy đủ các bước, từ nghiên cứu nhu cầu thị trường, nhu cầu về sản phẩm và nhu cầu về công nghệ. Làm rõ các yêu cầu và đảm bảo đầy đủ các nguồn lực thiết yếu trước khi tiến hành xây dựng TRM. quy trình xây dựng TRM phải được tiến hành chuẩn bị kỹ càng trước khi tiến hành xây dựng, đồng thời phải luôn luôn được cập nhật thông tin và điều chỉnh theo xu thế biến đổi của môi trường kinh tế xã hội và môi trường công nghệ sau khi đã xây dựng và tiến hành thực hiện.

Tóm lại, lộ trình công nghệ là một quy trình có giá trị nếu được thực hiện vì những lý do chính đáng nhưng không nên thực hiện hời hợt hoặc không đánh giá đúng.

KẾT LUẬN.VÀ ĐỀ XUẤT NGHIÊN CỨU TIẾP THEO

1. Kết luận về bản chất, vai trò của TRM, cách tiếp cận và phương pháp xây dựng 1 TRM

Theo phân tích kinh nghiệm nước ngoài, cách tiếp cận xây dựng TRM là một “công cụ” hữu dụng để nâng cấp chất lượng công tác xây dựng kế hoạch trung hạn hoặc dài hạn về đổi mới và phát triển công nghệ hướng vào phục vụ có mục tiêu, chiến lược kinh doanh của một ngành hoặc của một công ty trước sức ép cạnh tranh mà họ buộc phải đối mặt, nhất là cạnh tranh quốc tế, và có lẽ, đây chính là nhu cầu và động lực để các nước phát triển đi trước, các ngành và các công ty mạnh dạn, chủ động tự giác vận dụng cách tiếp cận này trong hoạt động thực tiễn.

Xây dựng TRM có thể được thực hiện ở các qui mô khác nhau, qui mô cấp quốc gia, cấp ngành và cấp doanh nghiệp. Ở các nước, bối cảnh xuất hiện của các TRMs cấp quốc gia, cấp ngành và cấp doanh nghiệp ở đều xuất phát từ sức ép cạnh tranh. Qui mô cấp quốc gia như Hàn Quốc với một mục đích tăng cường khả năng cạnh tranh của các ngành, các công nghệ và sản phẩm mũi nhọn của quốc gia. Qui mô cấp ngành và cấp doanh nghiệp là phổ biến hơn cả, đặc biệt là ở Mỹ, Canada..., với mục tiêu tăng cường hiệu quả đầu tư và đổi mới công nghệ của ngành, và doanh nghiệp, nhằm tăng cường năng lực cạnh tranh của ngành và doanh nghiệp.

Cho dù cách tiếp cận xây dựng TRM ở các qui mô và cấp độ khác nhau, nhưng nội dung cơ bản của TRM là lựa chọn những bước đi trong việc đầu tư đổi mới công nghệ và đưa ra các biện pháp cần giải quyết để thực hiện.

Những đặc điểm tương đồng của TRMs các cấp đều là để xác định sản phẩm chiến lược, xác định tầm nhìn chiến lược, xử lý và lựa chọn công nghệ, tạo sự đồng thuận giữa các bên tham gia xây dựng TRM, giảm thiểu xung đột giữa các tác nhân và giảm rủi ro trong việc đầu tư đổi mới công nghệ.

Các giai đoạn và các bước cơ bản giống nhau đó là từ việc chuẩn bị nghiên cứu nhu cầu thị trường, nhu cầu sản phẩm, nhu cầu công nghệ, giai đoạn xây dựng TRM, sử dụng (thực thi), kiểm tra, đánh giá và cập nhật các thông tin cho bản TRM.

Thông thường, người đặt hàng cho các dự án xây dựng TRM phải là người tổ chức “cam kết” sẽ sử dụng và có quyền điều phối việc phân bổ các nguồn lực cho việc thực thi các khuyến nghị do TRM đề xuất.

Lộ trình công nghệ là một cách nhìn và hướng đi hệ thống và tích cực hướng về tương lai. TRM là một cách tiếp cận thực hành để lập kế hoạch cho những yêu cầu về công nghệ và sản phẩm mới. TRM đưa ra cách nhìn đồng thuận giữa các tác nhân xây dựng TRM, tăng cường sự hợp tác giữa chính phủ, khu vực R&D, ngành công nghiệp, và các doanh nghiệp, giúp giảm thiểu rủi ro trong việc đầu tư đổi mới công nghệ

TRM là một công cụ hữu hiệu để cải tiến chất lượng đổi mới công nghệ và thực hiện chức năng quản lý công nghệ một cách tổng hợp hơn đồng thời tăng cường sức cạnh tranh của doanh nghiệp, ngành và quốc gia. Các bản TRM giúp các doanh nghiệp, ngành và quốc gia nhận dạng cơ hội mới, nâng cao tinh thần “đồng thuận” trong cộng đồng, khuyến khích các quyết định về công nghệ, phát triển hiệu quả chiến lược đổi mới công nghệ, nhận dạng chỗ đứng của công nghệ trong chu kỳ kinh doanh. Giúp các doanh nghiệp, ngành công nghiệp và các quốc gia có thể đầu tư một cách hiệu quả.

Cách tiếp cận lộ trình công nghệ có quan hệ mật thiết với cách tiếp cận dự báo công nghệ và nhìn trước công nghệ. Cách tiếp cận TRM đã kế thừa một cách chọn lọc những ưu thế của hai cách tiếp cận trên và phát huy chúng một cách cụ thể hơn, giúp cho doanh nghiệp, ngành công nghiệp và quốc gia có thể thực hiện được những lựa chọn công nghệ quan trọng trong hoạt động đổi mới công nghệ của mình.

Cách tiếp cận xây dựng TRM khác với các cách tiếp cận lập kế hoạch công nghệ khác ở bản chất thực hiện, TRM không phải là dự báo tương lai công nghệ, mà là quá trình gắn kết giữa các nhu cầu và yêu cầu thiết yếu để hỗ trợ cho các nhu cầu đầu tư đổi mới công nghệ tương lai.

Tiếp cận xây dựng TRM theo qui mô, theo nhu cầu thị trường và công nghệ, theo kỹ năng là những cách tiếp cận cơ bản để xây dựng TRM, tuy nhiên, để có một bản TRM hữu hiệu, các doanh nghiệp, các ngành, các quốc gia có thể phối hợp nhịp nhàng các cách tiếp cận này tùy theo tình hình thực tế.

Lộ trình công nghệ là một công cụ hữu hiệu trong môi trường ngày càng nhiều cạnh tranh. Đối với quy trình lộ trình công nghệ thành công thì không dễ gì để có thể xác nhận tại sao lại phải xây dựng lộ trình và sử dụng TRM như thế nào.

Lộ trình công nghệ đặc biệt có ích cho việc phối hợp phát triển đa công nghệ, đặc biệt là những đa dự án. Việc phối hợp này rất khó khi giải quyết những công nghệ liên quan đến khả năng cốt lõi của tập đoàn. Thông tin về phân tích nhu cầu và thay đổi công nghệ quan trọng hơn tuân theo một quy trình và format chính xác.

Các phương pháp tiến hành xây dựng TRM có nguồn gốc từ hai phương pháp trước đó là dự báo công nghệ và nhìn trước công nghệ, các phương pháp này có thể sử dụng kết hợp với nhau và tùy theo cách tiếp cận xây dựng TRM.

Để có một bản TRM có chất lượng và có thể phát huy được tác dụng vốn có của nó. Xây dựng TRM cần phải có sự đồng thuận và cam kết thực hiện của các bên tham gia, có sự đầu tư thích đáng về nguồn lực, có thông tin chính xác, và có những chuyên gia có năng lực. Phải có tầm nhìn chiến lược rõ ràng, có sự tổ chức và quản lý chặt chẽ.

Qui trình xây dựng TRM cần được tuân thủ đầy đủ các bước, từ nghiên cứu nhu cầu thị trường, nhu cầu về sản phẩm và nhu cầu về công nghệ. Làm rõ các yêu cầu và đảm bảo đầy đủ các nguồn lực thiết yếu trước khi tiến hành xây dựng TRM. qui trình xây dựng TRM phải được tiến hành chuẩn bị kỹ càng trước khi tiến hành xây dựng, đồng thời phải luôn luôn được cập nhật thông tin và điều chỉnh theo xu thế biến đổi của môi trường kinh doanh.

2. Những vấn đề cần lưu ý khi triển khai cách tiếp cận xây dựng TRM ở Việt Nam.

Qua thực tế TRMs ở 14 bộ ngành của Việt nam được xây dựng trong những năm 1997-1999 đã không được sử dụng trong thực tế, nói cách khác là “không thành công” có đó là do chưa đủ đảm bảo cả điều kiện “cần” và điều kiện “đủ” để xây dựng và thực hiện TRM. Trước hết, việc xây dựng 14 TRM này chưa xuất phát từ nhu cầu thực tế của ngành, của doanh nghiệp, từ sức ép cạnh tranh, mà là từ sự chỉ đạo của nhà quản lý. Quy trình xây dựng TRMs không tuân theo các qui trình chung, chưa có sự chuẩn bị chu đáo về cả phương pháp và nguồn lực đảm bảo, chưa có bước thực hiện TRM và đánh giá các TRMs này.

Vì vậy, đối với những nước chậm phát triển đi sau như Việt Nam, trước khi quyết định áp dụng cách tiếp cận TRM, có lẽ cần cân nhắc đầy đủ hơn các điều kiện trên để lựa chọn ‘bước đi’ phù hợp (nên làm ở ngành nào, lĩnh vực nào, lĩnh vực nào thực sự có nhu cầu, có “cam kết” mạnh), tránh chỉ đạo triển khai theo “phong trào” như giai đoạn vừa qua

Xét về những *điều kiện đủ*, để có thể soạn thảo được một báo cáo TRM có chất lượng, lại đòi hỏi phải “làm chủ” được “công nghệ” xây dựng lộ trình công nghệ. Tối thiểu, phải có được một nhóm người được trang bị những kiến thức và kỹ năng cần thiết về xây dựng TRM làm “nòng cốt”. Phải tiến hành những dự án “thử nghiệm” để có điều kiện lựa chọn, thích nghi các phương pháp sẵn có ở nước ngoài vào hoàn cảnh cụ thể của Việt Nam. Phải tìm cách huy động được nguồn lực tài chính tương xứng với nội dung khá phức tạp của công tác soạn thảo TRM,...

Nếu không lưu ý đầy đủ tới các điều kiện trên mà vội vàng chỉ đạo triển trên diện rộng thì e rằng chất lượng của báo cáo TRM được soạn thảo sẽ không cao. Hơn nữa, điều này sẽ gây tác động “tiêu cực” sau này nếu muốn “khởi động lại” công tác xây dựng TRM trong tương lai.

Xét về một khía cạnh nào đó, có thể coi phương pháp xây dựng “TRM là một “công nghệ mới” đối với Việt Nam, và nếu từ phía cơ quan quản lý khoa học và công nghệ có *ý định và quyết tâm “du nhập” công nghệ này*, có 3 việc cần triển khai sớm:

- *Một là*, cần lựa chọn, biên dịch, xuất bản một cuốn sách giới thiệu về “kinh nghiệm xây dựng TRM ở nước ngoài” để cung cấp các kiến thức cơ bản cho đông đảo những người quan tâm. Hy vọng, bằng cách này sẽ giúp tạo dựng “cơ sở hậu thuẫn xã hội” cho việc “du nhập” cách tiếp cận TRM vào Việt Nam
- *Hai là*, Cần tạo điều kiện chuẩn bị một kíp cán bộ được đào tạo, bồi dưỡng về “kỹ thuật” xây dựng TRM vào Việt Nam
- *Ba là*, Cần lựa chọn một vài ngành có nhu cầu ‘thật’, tự nguyện “xung phong” làm thử để đúc rút kinh nghiệm trước khi phổ biến nhân rộng.
- Hy vọng rằng nếu tích cực chuẩn bị các điều kiện trên thì khả năng vận dụng “công nghệ” xây dựng TRM sẽ sớm đến với nước ta trong thời gian tới.

3. Những đề xuất nghiên cứu tiếp theo

Trong giai đoạn hiện nay khi mà Việt Nam tham gia vào khối Tự do Thương mại ASEAN (AFTA) và chuẩn bị gia nhập WTO, đồng thời cùng với xu hướng cổ phần hóa các doanh nghiệp, việc tăng cường năng lực cạnh tranh của các doanh nghiệp thông qua hoạt động đầu tư và đổi mới công nghệ, đang là sự quan tâm của mỗi doanh nghiệp. Việc nghiên cứu áp dụng phương pháp xây dựng TRM trong công tác lập kế hoạch đổi mới công nghệ cho mỗi doanh nghiệp mỗi ngành và cả quốc gia ở Việt Nam thực sự đáng được quan tâm. Vì vậy để sử dụng cách tiếp cận xây dựng TRM như một phương pháp lập kế hoạch công nghệ một cách hữu hiệu để đảm bảo có sự đầu tư hiệu quả, tránh được các rủi ro, chúng tôi xin đề xuất:

- Nên lựa chọn, biên dịch và xuất bản một cuốn sách giới thiệu về kinh nghiệm tiến hành xây dựng và sử dụng TRM ở nước ngoài
- Tiến hành xây dựng thử nghiệm cách tiếp cận TRM ở một vài ngành có nhu cầu và sự cam kết xây dựng và sử dụng TRMs.
- Khuyến nghị bài học về xây dựng TRM ở Việt nam, đồng thời xây dựng cuốn sổ tay hướng dẫn về nghiệp vụ xây dựng TRM

Phụ lục 1

LỘ TRÌNH CÔNG NGHỆ QUỐC GIA HÀN QUỐC GIAI ĐOẠN 2002-2012

(1) Mục tiêu tổng quát đến năm 2012

GDP: 20.000-30.000 US\$; năng lực cạnh tranh đứng thứ 10 thế giới

- 1- Năng lực cạnh tranh loại dẫn đầu thế giới
- 2- Nhà nước phúc lợi
- 3- Nước tiêu biểu ở Đông Bắc A về xã hội thân môi trường
- 4- Trung tâm hậu cần và công nghiệp công nghệ cao ở Đông Bắc A
- 5- Nằm trong nhóm các nước dẫn đầu thế giới.

(2) Tầm nhìn quốc gia đến năm 2012

- A- Một xã hội thông minh, dựa trên tri thức và thông tin (3 –14)
- B- Một xã hội mạnh khoẻ về sinh học (2-13)
- C- Tiên tiến về E2 frontier (2-5)
- D- Nâng cấp giá trị của những ngành công nghiệp chủ yếu so với hiện nay (4-11)
- E- Hoàn thiện uy tín và an toàn quốc gia (2-6)

(3) Các hướng phát triển (13) và chức năng – sản phẩm chiến lược (49)

A.1- Hệ thống truyền thông kết nối mọi lúc, mọi nơi, mọi loại thiết bị

- 1- Hội tụ về kỹ thuật số
- 2- Tính toán thông minh
- 3- Mạng lưới kết nối rộng khắp
- 4- Các thiết bị thông tin di động

A.2 - Đổi mới về công nghiệp nội dung và dịch vụ

- 5- Nội dung
- 6- Thương mại điện tử
- 7- Dịch vụ kinh doanh
- 8- An ninh thông tin và tri thức

A.3 - Trí tuệ bao quanh (Ambient intelligence)

- 09- Giao diện người-máy thông minh
- 10- Robot thông minh
- 11- Thiết bị, đồ dùng gia đình thông minh
- 12- Nhà ở và hệ thống xây dựng thông minh
- 13- Hệ thống vận tải thông minh
- 14- Hệ thống y tế thông minh

B.1- Phát minh và phát triển các loại thuốc mới

- 1- Cardiovascular
- 2- Thuốc chống ung thư
- 3- CNS
- 4- Thuốc phòng chống các bệnh về phổi (Pulmonary)
- 5- Thuốc liên quan đến hệ trao đổi chất (metabolism)
- 6- Vắc-xin

B.2- Đổi mới trong phòng ngừa, chuẩn đoán và chữa trị bệnh

- 7- Kỹ thuật chuẩn đoán
- 8- Hệ phục hồi chức năng

9- Hệ thống chụp ảnh y tế (Imaging system)

10- Liệu pháp tế bào

11- Liệu pháp gen

12- Hệ thống chuẩn đoán

C.1- Cuộc sống hạnh phúc và mạnh khỏe

1- Giảm thiểu ô nhiễm môi trường

2- Hệ thống tái chế hài hoà với môi trường

3- Quản lý hệ sinh thái bền vững

.2- Cung cấp năng lượng sạch, ổn định và hiệu quả

4- Sử dụng năng lượng một cách hiệu quả

5- Có được nguồn năng lượng tương lai và năng lực giá trị gia tăng cao

D.1- Các phương tiện và hệ thống vận tải tương lai

1- Hệ thống ô tô kiểu mới

2- Hệ thống vận tải biển thế hệ mới

3- Hệ thống đường sắt kiểu mới (Hàn Quốc)

D.2- Cơ sở hạ tầng xã hội và dân cư tiên tiến

4- Hệ thống vận tải liên kết thuận tiện người sử dụng.

5- Sử dụng tài nguyên và đất đai bền vững, hiệu quả.

D.3- Cơ điện tử và hệ thống chế tạo thế hệ mới

6- Hệ thống chế tạo thế hệ mới

7- Hệ thống chế tạo máy tiên tiến

D.4- Các ngành công nghiệp vật liệu mới và chế tạo phụ tùng

8- Phương tiện máy móc xử lý thông tin thế hệ mới

9- Vật liệu nano

10- Sợi/polime/gốm/kim loại có chức năng tiên tiến

E.1- Bước vào kỷ nguyên hàng không mới

1- Phát triển và chế tạo vệ tinh

2- Phát triển và chế tạo tên lửa phóng vệ tinh

3- Phát triển và chế tạo UAV

4- Phát triển và chế tạo máy bay lên thẳng

E.2- An ninh lương thực và bảo tồn tài nguyên thiên nhiên

5- Tự cung tự cấp về lương thực, thực phẩm

6- Tự cung tự cấp về tài nguyên sinh học.

(4) Các công nghệ cụ thể (99) cần phát triển để thực hiện các tầm nhìn và định hướng sản phẩm/chức năng

Tầm nhìn A- lựa chọn 29 công nghệ cụ thể

1- Truyền thông quang dẫn

2- Điện thoại di động đa truyền thông tốc độ cao thế hệ 4G

3- Truyền thông di động đa phương tiện

4- Linh kiện nano và bán dẫn

5- Mạng liên lạc thông minh

6- Máy tính xách tay

7- Thiết bị lưu trữ, xử lý thông tin trình độ cao

8- Hệ thống kết nối có dây và không dây

9- Xử lý tín hiệu số

10- Truyền thanh kỹ thuật số

11- Hệ thống thương mại điện tử

12- Tài chính điện tử

13- Hệ thống thông tin thế hệ mới

14- Tiêu chuẩn hóa, thiết kế và tái sử dụng phần mềm

15- Tìm tin và DBMS (hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu-data base management system)

- 16- Thiết kế thông tin kỹ thuật số
- 17- An ninh thông tin
- 18- Tiêu chuẩn hoá phim ảnh, video và truyền thông kỹ thuật số
- 19- Công cụ sản xuất nội dung thông tin kỹ thuật số
- 20- Trò chơi điện tử
- 21- Truyền thông sợi dẫn
- 22- Phục hồi các nguyên bản văn hoá
- 23- Robot thông minh trí tuệ nhân tạo
- 24- MEMS
- 25- Hệ thống nhà ở
- 26- Dụng cụ thông minh
- 27- Hệ thống hiển thị thế hệ mới
- 28- Chuẩn đoán bằng kỹ thuật sinh học

Tầm nhìn B- lựa chọn 19 công nghệ cụ thể

- 1- Hệ thống phân tích tốc độ cao
- 2- Thay đổi và nhận dạng thông tin tốc độ cao
- 3- Lead compound derivation
- 4- Lead compound optimization
- 5- Candidate compound derivation
- 6- Quy trình sản xuất hàng loạt
- 7- Công nghệ dược phẩm
- 8- Hệ thống phân phối thuốc
- 9- Đánh giá, phân tích hiệu quả
- 10- Thử nghiệm lâm sàng
- 11- Xử lý tín hiệu sinh học
- 12- Xử lý hình ảnh sinh học
- 13- Chíp sinh học và cảm ứng sinh học
- 14- Vật liệu sinh học
- 15- Ứng dụng tế bào sinh học
- 16- Chuyển hóa và biến đổi gen
- 17- Theo dõi các chức năng sinh học
- 18- Lưu trữ và sản xuất các thông tin sinh học
- 19- Sử dụng và phân tích các thông tin sinh học

Tầm nhìn C lựa chọn 21 công nghệ cụ thể

- 1- Giảm và loại bỏ ô nhiễm không khí
- 2- Quản lý chất lượng tài nguyên nước
- 3- Tái chế và giảm lượng chất thải lỏng
- 4- Quy trình, sản phẩm và vật liệu thân môi trường
- 5- Khôi phục nước ngầm, đất bề mặt và hệ sinh thái
- 6- Đánh giá và giảm thiểu các ô nhiễm biển
- 7- Theo dõi độ sạch môi trường thông qua kỹ thuật quản lý rủi ro
- 8- Dự báo và ngăn ngừa thiên tai
- 9- Kiểm soát khí hậu
- 10- Tế bào năng lượng
- 11- Năng lượng hydro
- 12- Hệ thống phát và cung cấp năng lượng hơi quy mô nhỏ
- 13- Vật liệu sinh năng lượng
- 14- Quy trình phân hạch và phản ứng tích kiệ năng lượng
- 15- Sử dụng nguồn năng lượng chưa sử dụng
- 16- Năng lượng sinh học
- 17- Lò phản ứng hạt nhân thế hệ mới
- 18- Năng lượng mặt trời
- 19- Pin thứ cấp
- 20- Năng lượng gió
- 21- Hệ thống năng lượng điện độ tin cậy cao

Tầm nhìn D lựa chọn 20 công nghệ cụ thể

- 1- Phương tiện giao thông thế hệ mới (thông minh, lai ghép, sản xuất ô tô tế bào năng lượng)
- 2- Đóng tàu giá trị gia tăng cao
- 3- Thiết bị và cấu trúc trên biển
- 4- Đường sắt chạy điện tốc độ cao kiểu Hàn Quốc
- 5- Hệ thống vận tải và hậu cần liên kết
- 6- Hệ thống vận tải thông minh
- 7- Xây dựng hạ tầng SOC công nghệ cao
- 8- Thông tin hoá ngành xây dựng
- 9- Xây dựng các công trình thân thiện con người
- 10- Kéo dài tuổi thọ cho các công trình hiện hành
- 11- Phát triển các công nghệ biển sạch
- 12- Hệ thống chế tạo thông minh
- 13- Hệ thống sản xuất và chế tạo sạch
- 14- Vi xử lý
- 15- Thiết bị và quy trình vi xử lý
- 16- Vật liệu nano
- 17- Vật liệu kim loại chức năng cao
- 18- Vật liệu gốm chức năng cao
- 19- Vật liệu polime chức năng cao
- 20- Vật liệu sợi đa chức năng trình độ cao

Tầm nhìn E lựa chọn 11 công nghệ cụ thể

- 1- Phát triển vệ tinh
- 2- Máy bay mang theo vệ tinh
- 3- Tên lửa phóng vệ tinh quỹ đạo thấp
- 4- Động cơ đẩy tên lửa nhiên liệu lỏng
- 5- Thiết bị hàng không không người điều khiển
- 6- Hệ thống roto máy bay thế hệ mới
- 7- Sản xuất cây trồng năng suất và chất lượng cao
- 8- Sử dụng công nghệ sinh học để phát triển sản phẩm chăn nuôi, thủy sản và nông sản giá trị gia tăng cao
- 9- Sản xuất, bảo quản và chế biến thực phẩm chức năng
- 10- Nuôi trồng thủy sản thân môi trường
- 11- Bảo tồn và sử dụng tài nguyên động vật, thực vật có giá trị.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lộ trình công nghệ quốc gia Hàn Quốc
2. Lộ trình công nghệ ngành bán dẫn - Semiconductor Industry Association, *The National Technology Roadmap for Semiconductors: Technology Needs*, Austin, TX: Sematech, 1997.
3. Lộ trình công nghệ của hãng Motorola
4. Lộ trình công nghệ ngành nhôm của Mỹ, Canada
5. Chiến lược phát triển công nghiệp Canada ở website: <http://strategis.ic.gc.ca/sc-indps/trm/>
6. Lộ trình đổi mới công nghệ ngành Dệt- may Việt Nam đến năm 2005, Vụ Quản lý Khoa học- công nghệ công nghiệp, Bộ Khoa học và công nghệ, Hà nội 1999
7. Lộ trình đổi mới công nghệ ngành công nghiệp hoá chất Việt Nam đến năm 2005, Vụ Quản lý Khoa học- công nghệ công nghiệp, Bộ Khoa học và công nghệ, Hà nội 1999
8. Lộ trình đổi mới công nghệ ngành Dầu khí Việt Nam đến năm 2005, Vụ Quản lý Khoa học- công nghệ công nghiệp, Bộ Khoa học và công nghệ, Hà nội 1999
9. Lộ trình đổi mới công nghệ ngành Tự động hoá Việt Nam đến năm 2005, Vụ Quản lý Khoa học- công nghệ công nghiệp, Bộ Khoa học và công nghệ, Hà nội 1999
10. Lộ trình đổi mới công nghệ ngành Bưu chính - Viễn Thông Việt Nam đến năm 2005, Vụ Quản lý Khoa học- công nghệ công nghiệp, Bộ Khoa học và công nghệ, Hà nội 1999
11. Lộ trình đổi mới công nghệ ngành Công nghệ Sinh học Việt Nam đến năm 2005, Vụ Quản lý Khoa học- công nghệ công nghiệp, Bộ Khoa học và công nghệ, Hà nội 1999
12. Lộ trình đổi mới công nghệ ngành Luyện Kim Việt Nam đến năm 2005, Vụ Quản lý Khoa học- công nghệ công nghiệp, Bộ Khoa học và công nghệ, Hà nội 1999
13. Lộ trình đổi mới công nghệ ngành Chế tạo máy Việt Nam đến năm 2005, Vụ Quản lý Khoa học- công nghệ công nghiệp, Bộ Khoa học và công nghệ, Hà nội 1999
14. Lộ trình đổi mới công nghệ ngành Giao thông vận tải Việt Nam đến năm 2005, Vụ Quản lý Khoa học- công nghệ công nghiệp, Bộ Khoa học và công nghệ, Hà nội 1999
15. Lộ trình đổi mới công nghệ ngành Xây dựng Việt Nam đến năm 2005, Vụ Quản lý Khoa học- công nghệ công nghiệp, Bộ Khoa học và công nghệ, Hà nội 1999
16. Lộ trình đổi mới công nghệ ngành Thủy sản Việt Nam đến năm 2005, Vụ Quản lý Khoa học- công nghệ công nghiệp, Bộ Khoa học và công nghệ, Hà nội 1999
17. Lộ trình đổi mới công nghệ ngành Nông nghiệp Việt Nam đến năm 2005, Bộ Khoa học và công nghệ, Hà nội 1999
18. Lộ trình đổi mới công nghệ ngành Điện lực Việt Nam đến năm 2005, Bộ Khoa học và công nghệ, Hà nội 1999
19. Một số báo cáo ở "Hội thảo TRM," Trung tâm Nghiên cứu Naval, Washington, DC, October 30, 1998
20. Những vấn đề cơ bản về TRM
21. National innovation systems – Organisation for Economic cooperation and development
22. National systems of innovation – Towards a theory of innovation and interactive learning – Edited by Bengt – Ake Lundvall, Pulished by Pinter London and Newyork