

**TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC MIỀN BẮC  
CÔNG TY VIỄN THÔNG VÀ CÔNG NGHỆ THÔNG TIN  
ĐIỆN LỰC MIỀN BẮC**



**CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO NÂNG BẬC CÔNG NHÂN**

**TÀI LIỆU MÔN HỌC  
CÁC VẤN ĐỀ VỀ QUẢN LÝ  
*Quản trị Công nghệ***

**Hà Nội tháng 3 năm 2011**

## MỤC LỤC

<b>1</b>	<b>CÔNG NGHỆ VÀ QUẢN TRỊ CÔNG NGHỆ.....</b>	<b>3</b>
1.1	CÔNG NGHỆ .....	3
1.1.1	Các khái niệm cơ bản về công nghệ:.....	3
1.1.2	Các bộ phận cấu thành một công nghệ: .....	3
1.1.3	Chu trình sống của công nghệ .....	4
1.2	QUẢN TRỊ CÔNG NGHỆ .....	7
1.2.1	Khái niệm: .....	7
1.2.2	Những thách thức và trở ngại trong MOT .....	8
<b>2</b>	<b>ĐÁNH GIÁ CÔNG NGHỆ VÀ NĂNG LỰC CÔNG NGHỆ.....</b>	<b>8</b>
2.1	ĐÁNH GIÁ CÔNG NGHỆ.....	8
2.2	ĐÁNH GIÁ NĂNG LỰC CÔNG NGHỆ. ....	14
2.2.1	Phân loại năng lực công nghệ.....	15
2.2.2	Các biện pháp nâng cao năng lực công nghệ .....	20
<b>3</b>	<b>DỰ BÁO VÀ HOẠCH ĐỊNH CÔNG NGHỆ .....</b>	<b>22</b>
3.1	DỰ BÁO CÔNG NGHỆ .....	22
3.1.1	Khái niệm .....	22
3.1.2	Sự cần thiết của dự báo công nghệ.....	22
3.1.3	Áp dụng của dự báo công nghệ .....	23
3.1.4	Phương pháp dự báo công nghệ.....	23
3.1.5	Kỹ thuật dự báo công nghệ.....	24
3.2	HOẠCH ĐỊNH CÔNG NGHỆ .....	25
3.2.1	Khái niệm .....	25
3.2.2	Quá trình hoạch định công nghệ.....	25
<b>4</b>	<b>LỰA CHỌN VÀ ĐỔI MỚI CÔNG NGHỆ.....</b>	<b>26</b>
4.1	Công nghệ thích hợp. ....	26
4.2	Lựa chọn công nghệ .....	28
4.2.1	Khái niệm .....	28
4.2.2	Các yếu tố cần xem xét khi lựa chọn công nghệ. ....	29
4.3	ĐỔI MỚI CÔNG NGHỆ .....	29
4.3.1	Khái niệm .....	29
4.3.2	Các yếu tố ảnh hưởng đến đổi mới công nghệ.....	32
4.3.3	Tác động của đổi mới công nghệ.....	32
4.3.4	Quá trình đổi mới công nghệ.....	33
4.3.5	Quá trình hình thành và ứng dụng các công nghệ mới. ....	35
4.3.6	Áp dụng công nghệ mới. ....	36
4.3.7	Hiệu quả của quá trình đổi mới công nghệ.....	38
4.3.8	Yêu cầu đối với doanh nghiệp để đổi mới công nghệ.....	39

# 1 CÔNG NGHỆ VÀ QUẢN TRỊ CÔNG NGHỆ.

## 1.1 CÔNG NGHỆ

### 1.1.1 Các khái niệm cơ bản về công nghệ:

Chúng ta thừa nhận định nghĩa công nghệ do Ủy ban Kinh tế và Xã hội khu vực Châu Á – Thái Bình Dương (Economic and Social Commission for Asia and the Pacific – ESCAP) đưa ra: “*Công nghệ là kiến thức có hệ thống về quy trình và kỹ thuật dùng để chế biến vật liệu và thông tin. Nó bao gồm kiến thức, kỹ năng, thiết bị, phương pháp và các hệ thống dùng trong việc tạo ra hàng hoá và cung cấp dịch vụ*” Định nghĩa công nghệ của ESCAP được coi là bước ngoặt trong quan niệm về công nghệ. Theo định nghĩa này, không chỉ sản xuất vật chất mới dùng công nghệ, mà khái niệm công nghệ được mở rộng ra tất cả các lĩnh vực hoạt động xã hội. Những lĩnh vực công nghệ mới mẻ dần trở thành quen thuộc công nghệ thông tin, công nghệ ngân hàng, công nghệ du lịch, công nghệ văn phòng...

### 1.1.2 Các bộ phận cấu thành một công nghệ:

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

#### 1.1.2.1 Công nghệ hàm chứa trong các vật thể bao gồm:

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

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

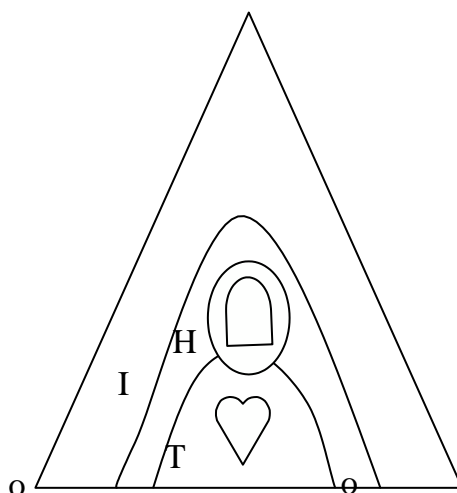
Kiến thức, kinh nghiệm, kỹ năng do học hỏi, tích lũy được trong quá trình hoạt động, nó cũng bao gồm các tố chất của con người như tính sáng tạo, sự khôn ngoan, khả năng phối hợp đạo đức lao động... Có thể gọi thành phần này là phần con người (Humanware – ký hiệu H).

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

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

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

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



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

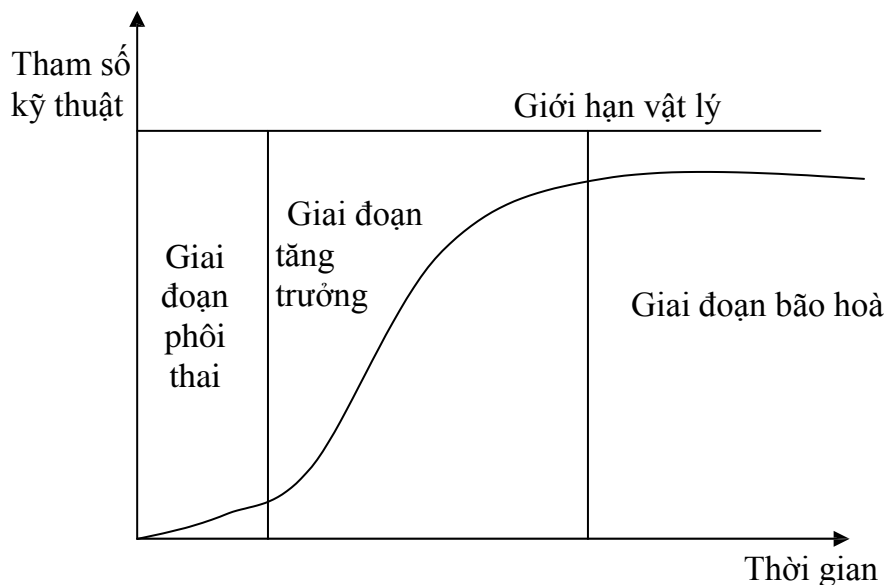
Hình 1. Mô tả mối quan hệ giữa bốn thành phần của một công nghệ, trong đó phần H như bộ não, phần T như trái tim, không khí chung quanh như thông tin I, tất cả nằm trong ngôi nhà tổ chức O.

### **1.1.3 Chu trình sống của công nghệ**

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

#### **1.1.3.1 Giới hạn của tiến bộ công nghệ**

Một công nghệ có các tham số thực hiện, biểu hiện một thuộc tính bất kỳ. Ví dụ với động cơ của hơi nước là hiệu suất của chu trình nhiệt, với ô tô là tốc độ tính theo km/h... Tiến bộ công nghệ là sự nâng cao những tham số này. Nếu biểu hiện các tham số thực hiện theo trục y, ứng với thời gian theo trục x, ta có một đường cong có dạng hình chữ S (hình 2).



Hình 2 Đường cong chữ S của tiến bộ công nghệ

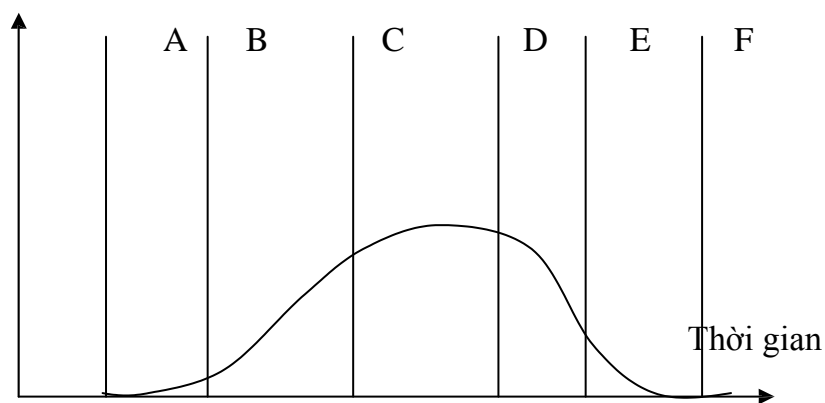
Đường cong của chữ S có thể chia làm ba giai đoạn: giai đoạn phôi thai, giai đoạn tăng trưởng và giai đoạn bão hoà.

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

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

#### 1.1.3.2 Chu trình sống của sản phẩm

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



Hình 3 Chu trình sống sản phẩm - thị trường

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

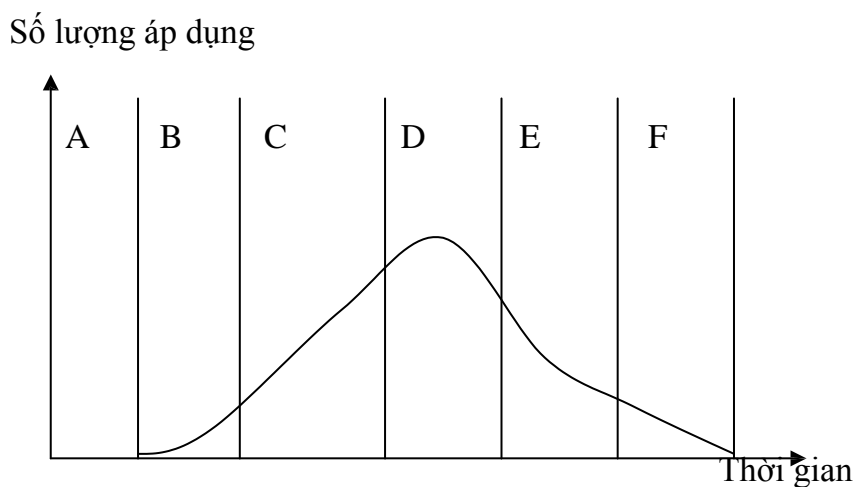
Giai đoạn B bắt đầu giới thiệu sản phẩm trên thị trường, đặc trưng của nó là lượng bán chậm.

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

#### 1.1.3.3 Chu trình sống của công nghệ và quan hệ với thị trường

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

Hình 4. Tăng trưởng thị trường tại các giai đoạn khác nhau của chu trình sống công nghệ



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

nhANH rồi bão hoà.

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

#### 1.1.3.4 Ý nghĩa của chu trình sống công nghệ

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

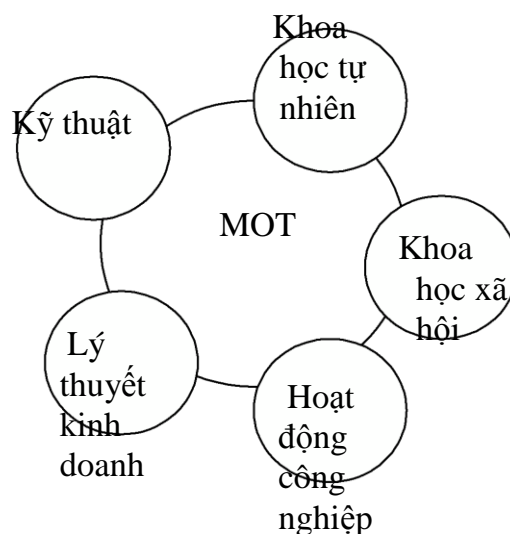
+ Trong nền kinh tế cạnh tranh, để duy trì vị trí của mình, các công ty phải tiến hành đổi mới sản phẩm, đổi mới qui trình sản xuất và thay thế công nghệ đang sử dụng đúng lúc khi có những thay đổi trong khoa học - công nghệ, trong nhu cầu thị trường.

## 1.2 QUẢN TRỊ CÔNG NGHỆ

### 1.2.1 Khái niệm:

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

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



## 1.2.2 Những thách thức và trở ngại trong MOT

### a/ Thách thức :

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

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

### b/ Trở ngại :

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

- Về mặt tác nghiệp, những trở ngại này thể hiện qua những hoạt động, chức năng và quyết định quản trị trong doanh nghiệp làm cho việc sử dụng các nguồn lực không được tối ưu về mặt chiến lược của công ty, tư duy chiến lược, vai trò của công nghệ trong việc xây dựng chiến lược công ty, mối quan hệ giữa các chức năng R&D, kỹ thuật, sản xuất và marketing.
- Sai lầm chiến lược trong quản trị công nghệ :
  - + Hiểu không đầy đủ về bản chất và mục đích của MOT.
  - + Tầm nhìn và sự lãnh đạo của ban quản trị cấp cao không phù hợp.
  - + Những hoạt động về mặt tổ chức thì yếu kém.
  - + Một doanh nghiệp đang sử dụng một công nghệ để tiến hành hoạt động sản xuất hay kinh doanh cần biết nó đang ở giai đoạn nào của chu trình sống. Hiểu biết này rất quan trọng vì nó liên quan đến giá trị của công nghệ, đến thời điểm thay đổi công nghệ, cũng như các hoạt động khác đối với công nghệ. Tuy nhiên xác định chu trình sống của một công nghệ đang hoạt động đòi hỏi phải có được những thông tin có hệ thống về công nghệ, về tiến bộ khoa học - công nghệ liên quan và về thị trường sản phẩm của công nghệ. Ngoài ra, cần nắm vững kiến thức về khoa học dự báo mới xác định được sự phát triển của công nghệ trong tương lai.

## 2 ĐÁNH GIÁ CÔNG NGHỆ VÀ NĂNG LỰC CÔNG NGHỆ

### 2.1 ĐÁNH GIÁ CÔNG NGHỆ

#### 2.1.1.1 *Khái niệm:*

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



là một số định nghĩa về đánh giá công nghệ.

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

#### *2.1.1.2 Quá trình xuất hiện và phát triển của đánh giá công nghệ.*

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

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

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

Ngày nay, ở các nước phát triển, đánh giá công nghệ trở thành vấn đề có tính lập pháp và trở thành một bộ phận khoa học. Kỹ thuật đánh giá công nghệ đã được

dùng để phân tích hiệu quả trong đổi mới sản phẩm và công nghệ chế tạo ra sản phẩm, trong chính sách kinh doanh, trong lựa chọn địa điểm đầu tư.... mà các phương pháp phân tích thị trường, phân tích kinh tế truyền thống không giải quyết được.

#### *2.1.1.3 Mục đích của đánh giá công nghệ.*

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

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

#### *2.1.1.4 Các đặc điểm và nguyên tắc trong đánh giá công nghệ.*

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

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

yếu tố của môi trường xung quanh có thể thay đổi nên mức độ tác động của công nghệ có thể tăng, giảm hoặc đổi dấu.

- Đánh giá công nghệ thường phải giải quyết tối ưu nhiều mục tiêu: tối đa các lợi ích, tối thiểu các bất lợi.
- Đánh giá công nghệ mang đặc tính động bởi các tác động qua lại, các yếu tố môi trường xung quanh luôn thay đổi và bản thân công nghệ được đánh giá cũng thay đổi liên tục.

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

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

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

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

#### *2.1.1.5 Sự tương tác giữa công nghệ và môi trường xung quanh.*

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

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

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

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

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

tiếng ồn); cuộc sống (độ an toàn và sức khỏe) và môi sinh.

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

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

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

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

#### 2.1.1.6 Các loại hình đánh giá công nghệ

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

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

### **2.1.3. Thực hành đánh giá công nghệ.**

#### **2.1.1.7 Nội dung tổng quát đánh giá công nghệ.**

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

Theo phương pháp này có 3 nội dung cơ bản đề cập trong một đánh giá công nghệ, bao gồm:

Miêu tả công nghệ (hay vấn đề) và phân tích các phương án lựa chọn; đánh giá tác động và ảnh hưởng; phân tích chính sách.

#### **2.1.1.8 Miêu tả công nghệ, phân tích các phương án lựa chọn.**

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

##### **Bước 1 : Thu thập dữ liệu liên quan.**

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

##### **Bước 2 : Giới hạn phạm vi đánh giá.**

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

- Đánh giá công nghệ là một hoạt động mang tính chuyên nghiệp cao, nó đòi hỏi được cấp kinh phí mới có thể tiến hành.
- Đánh giá công nghệ đòi hỏi có các chuyên gia của từng lĩnh vực cần đánh giá, vì vậy nội dung đánh giá tùy thuộc các chuyên gia đủ trình độ ở một lĩnh vực.
- Đánh giá công nghệ là đầu vào của quá trình ra quyết định, vì thế nó bị giới hạn về thời gian phải hoàn thành.

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

##### **Bước 3 : Phân tích các phương án sẽ đánh giá. Các phương án phải được mô tả chi tiết ở mức cần thiết để có thể đánh giá được.**

### 2.1.1.9 Dự báo và đánh giá tác động.

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

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

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

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

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

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

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

### 2.1.1.10 Phân tích chính sách.

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

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

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

## 2.2 ĐÁNH GIÁ NĂNG LỰC CÔNG NGHỆ.

### 2.2.1. Năng lực công nghệ

#### 1- Khái niệm

Đối với các nước đang phát triển, phát triển công nghệ chủ yếu tập trung vào nhập khẩu công nghệ nước ngoài. Chuyển giao công nghệ trong tình hình như vậy làm phát sinh nhiều vấn đề : giá công nghệ quá cao; công nghệ không phù hợp với nguồn lực, điều kiện và mục tiêu; phụ thuộc vào công nghệ nước ngoài ... dẫn đến việc sử dụng công nghệ kém hiệu quả. Từ thực tế như vậy, các nước đang phát triển nhận thấy cần phải xây dựng và phát triển năng lực công nghệ quốc gia (National Technological Capability – NTC).

Đây là nhiệm vụ cơ bản của các nước đang phát triển, không chỉ đơn thuần về mặt kinh tế, mà còn xuất phát từ quan điểm xã hội, vì những tài sản phi vật chất như kỹ năng và kiến thức đóng góp đáng kể vào sự phát triển văn hoá – xã hội của đất



nước. Hơn nữa, người ta có thể khẳng định rằng có nguồn tài nguyên lớn mà năng lực công nghệ yếu kém thì không thể đảm bảo cho quá trình phát triển. Năng lực công nghệ quốc gia là một vấn đề phức tạp, đã có nhiều tác giả nghiên cứu. “ *Năng lực công nghệ quốc gia (ngành, cơ sở) là khả năng của một nước triển khai các công nghệ hiện có một cách có hiệu quả và ứng phó được với những thay đổi công nghệ.*” Theo định nghĩa này có hai mức hoạt động phát triển công nghệ, cũng là hai cơ sở để phân tích năng lực công nghệ, đó là :

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

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

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

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

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

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

### **2.2.1 Phân loại năng lực công nghệ.**

#### **2.2.1.1 Phân loại của viện nghiên cứu phát triển Thái Lan (TDRI):**

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

- Năng lực tiếp nhận: bao gồm năng lực tìm kiếm, đánh giá, đàm phán, mua bán, chuyển giao, thiết kế nhà xưởng, lắp đặt các phương tiện sản xuất.

- Năng lực vận hành: gồm năng lực thao tác, bảo dưỡng, đào tạo, quản lý, kiểm tra chất lượng...
- Năng lực thích nghi: gồm tiếp thu kiến thức, hấp thụ công nghệ, thích nghi và cải tiến sản phẩm và quá trình.
- Năng lực đổi mới: gồm R&D, đổi mới sản phẩm và quá trình.

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

#### - Năng lực vận hành:

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

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

#### - Năng lực giao dịch công nghệ

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

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

#### - Năng lực đổi mới

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

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

- + Năng lực bắt trước công nghệ hấp thu được
- + Năng lực đổi mới sản phẩm.



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

- Năng lực hỗ trợ

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

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

### **2.2.2. Đánh giá năng lực công nghệ**

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

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

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

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

- Giúp cho việc hoạch định chiến lược phát triển công nghệ và chính sách công

nghệ.

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

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

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

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

Các kỹ thuật có thể sử dụng:

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

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

#### **2.2.1.2 Phân tích kinh tế**

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

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

qua tính toán thu, chi trong tương lai.

- Phân tích chi phí và hiệu quả. Đây là phương pháp định tính so sánh chi phí của các phương án công nghệ hoặc của các công nghệ với lợi ích tổng hợp. Chi phí và lợi ích đều không có thứ nguyên.

#### 2.2.1.3 Phân tích hệ thống

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

#### 2.2.1.4 Đánh giá mạo hiểm

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

#### 2.2.1.5 Các phương pháp phân tích tổng hợp

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

(group – process method).

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

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

- Kỹ thuật Delphi: thông qua các cuộc hội thảo lấy ý kiến của các chuyên gia, một thông báo liên quan đến các điều kiện phù hợp để sử dụng công nghệ được đánh giá. Tuyên bố này sau đó được gửi đến các nhà hoạch định chính sách, các nhà chuyên môn và các phương tiện thông tin đại chúng.
- Điều tra xã hội: điều tra sử dụng bản câu hỏi liên quan đến việc sử dụng công nghệ được đánh giá, chất lượng phân tích kết quả điều tra phức thuộc rất nhiều về nhận thức chung của dân chúng về công nghệ được đánh giá.

- Thử nghiệm xã hội: Phương pháp lôi kéo sự tham gia của xã hội ở những nơi công nghệ được triển khai đối với việc đánh giá định tính các tác động của công nghệ đối với cuộc sống hàng ngày của dân chúng, đối với các quan hệ xã hội....

## **2.2.2 Các biện pháp nâng cao năng lực công nghệ**

### *2.2.2.1 Nâng cao nhận thức và hiểu biết về năng lực công nghệ*

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

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

### *2.2.2.2 Xây dựng yêu cầu năng lực công nghệ cơ sở, ngành, quốc gia*

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

### *2.2.2.3 Tiếp tục nghiên cứu và hoàn thiện phương pháp phân tích đánh giá năng lực công nghệ*

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

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

- Xác định được định lượng trạng thái các thành phần công nghệ đang sử dụng (4 thành phần công nghệ).

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

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

- Phương pháp được áp dụng trong bối cảnh đồng bộ và thống nhất giữa các doanh nghiệp.
- Thời gian thực hiện đồng nhất để tạo điều kiện phân tích so sánh giữa các doanh nghiệp và tổng hợp được theo ngành.
- Có sự tham gia tích cực và hiệu quả của các cán bộ chỉ đạo ngành, cơ sở, địa phương.
- Có sự tham gia tự giác, tích cực, sáng tạo, nhạy bén của cán bộ cơ sở trong điều tra phân tích.
- Phương pháp điều tra lấy mẫu phải khoa học, tỉ mỉ, đơn giản, chính xác.
- Có bộ phận nghiên cứu (nhóm chuyên gia) để nghiên cứu đề xuất quy trình xác định từng loại chỉ tiêu riêng lẻ của trình độ công nghệ và năng lực nội sinh công nghệ.
- Các nhóm chuyên gia am hiểu kỹ từng ngành, lĩnh vực là cơ sở để nghiên cứu đề xuất các tiêu thức và phương pháp cho điểm các tham số, yếu tố công nghệ và năng lực công nghệ đã trình bày ở trên.
- Từng bước có thể chuẩn hoá các công đoạn phân tích năng lực công nghệ và có trợ giúp của công nghệ thông tin.

#### 2.2.2.4 Tạo nguồn nhân lực cho công nghệ

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

Để có nguồn nhân lực công nghệ phù hợp, phải biết đánh giá nguồn nhân lực

trên cơ sở đó quy hoạch và xác định kế hoạch xây dựng nguồn nhân lực một cách khoa học và có hệ thống.

### **3 DỰ BÁO VÀ HOẠCH ĐỊNH CÔNG NGHỆ**

#### **3.1 DỰ BÁO CÔNG NGHỆ**

##### **3.1.1 Khái niệm**

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

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

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

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

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

##### **3.1.2 Sự cần thiết của dự báo công nghệ**

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

- Trong tương lai, doanh nghiệp muốn tồn tại thì phải thay đổi (vì mọi thứ đều thay đổi) và sự thay đổi này phải đúng lúc và đáp ứng được nhu cầu. Dự báo công nghệ giúp cho việc dự đoán các nhu cầu này.
- Dự báo công nghệ cần cho hoạch định công nghệ.
- Dự báo công nghệ giúp cho Ban quản trị cấp cao trong việc xây dựng chiến lược công ty. Khi xây dựng chiến lược phải phân tích môi trường. Công nghệ là một yếu tố của môi trường vĩ mô nên cần phải dự báo công nghệ để biết được xu hướng phát triển của nó. Khi công nghệ thay đổi có thể ảnh



hưởng đến hoạt động của doanh nghiệp, thậm chí có trường hợp doanh nghiệp phải hoạch định lại chiến lược kinh doanh.

- Dự báo công nghệ cần cho việc đánh giá nguy cơ cạnh tranh. Nguy cơ cạnh tranh thường xảy ra khi có sự xuất hiện của công nghệ mới. Để đánh giá nguy cơ này, không chỉ dự báo khả năng của công nghệ để phát triển sản phẩm mà còn dự đoán xem sản phẩm mới có được thị trường chấp nhận hay không.

### **3.1.3 Áp dụng của dự báo công nghệ**

- Hoạch định R&D. Dự báo công nghệ hỗ trợ cho hoạch định R&D bằng cách:
  - + Dự đoán tốc độ lạc hậu của công nghệ và sản phẩm hiện có.
  - + Xác định những công nghệ tiềm năng.
  - + Xác định những công nghệ có khả năng sinh lợi trong dài hạn để có sự ưu tiên cho hoạt động R&D.
  - + Dự đoán những tiến bộ công nghệ để có nỗ lực duy trì hoặc tạo lợi thế cạnh tranh.
- Phát triển sản phẩm mới. Dự báo công nghệ có thể cung cấp các thông tin sau:
  - + Ước lượng nhu cầu.
  - + Ước lượng thời điểm phát triển sản phẩm và xác suất thành công.
  - + Đánh giá khả năng lạc hậu của công nghệ trước khi đưa sản phẩm ra thị trường.
  - + Dự đoán sự cạnh tranh về công nghệ.
  - + Xác định những công nghệ cạnh tranh.
  - + Hướng dẫn doanh nghiệp định hướng lại hoạt động trong tương lai.

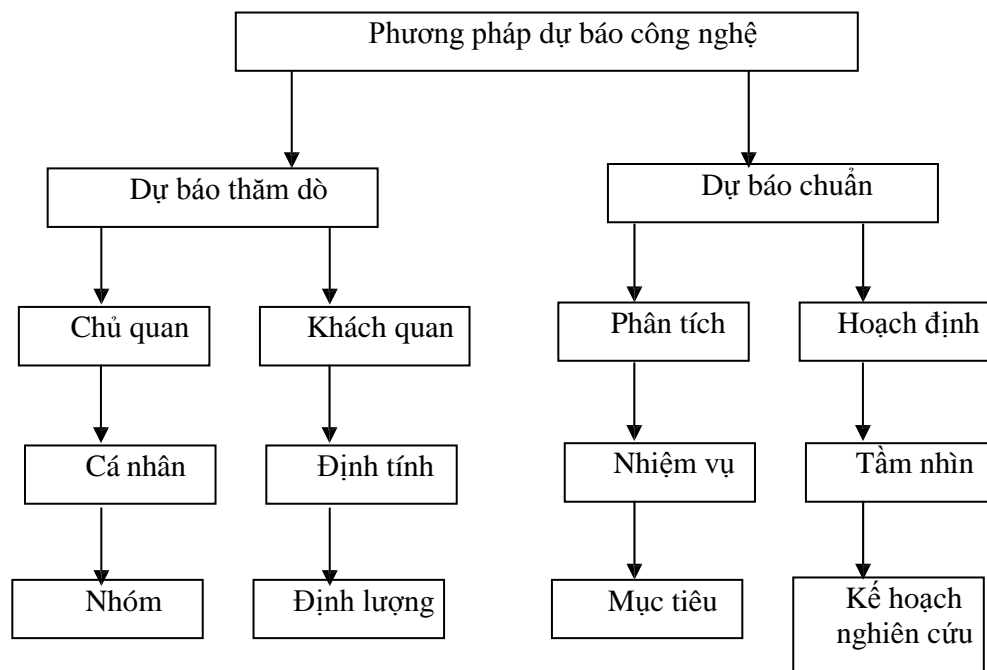
### **3.1.4 Phương pháp dự báo công nghệ**

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

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

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

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



Hình 6. Phương pháp dự báo công nghệ

### 3.1.5 Kỹ thuật dự báo công nghệ

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

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

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

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

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

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



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

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

#### 3.1.5.1 Phương pháp Delphi

Kỹ thuật này do O. Helmer và các cộng sự ở công ty RAND đề xuất, thực chất là sự cải biến kỹ thuật brainstorming chỉ khác là khi lấy ý kiến của các chuyên gia người ta sử dụng những hình thức khiến họ tập trung vào những suy nghĩ riêng và tránh trao đổi ý kiến với nhau. Các bước tiến hành như sau:

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

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

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

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

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

## 3.2 HOẠCH ĐỊNH CÔNG NGHỆ

### 3.2.1 Khái niệm

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

Mục tiêu của hoạch định công nghệ bao gồm:

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

### 3.2.2 Quá trình hoạch định công nghệ.

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

### Bước 1: Dự báo công nghệ

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

### Bước 2: Phân tích và dự báo môi trường

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

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

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

### Bước 4: Phân tích tổ chức

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

### Bước 5: Xác định nhiệm vụ

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

### Bước 6: Xây dựng chương trình hành động

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

## **4 LỰA CHỌN VÀ ĐỔI MỚI CÔNG NGHỆ**

### **4.1 Công nghệ thích hợp.**

#### *4.1.1.1 Khái niệm chung*

Các nước đang phát triển cũng nhận thấy rằng một số ngành công nghiệp làm họ nghèo thêm và phụ thuộc nhiều hơn vào các nước phát triển. từ đó nảy sinh vấn đề công nghệ nào là thích hợp cho sự phát triển và xác lập tính thích hợp của công nghệ như thế nào. Bắt đầu một công việc kinh doanh chân chính phải nên xem xét đến tính thích hợp của công nghệ sắp được áp dụng. Công nghệ thích hợp ở các nước công nghiệp bắt đầu là do sự tập trung của hàng loạt lợi ích khác nhau. Các lợi ích này bao gồm các nhu cầu để:

- Tìm ra mối quan hệ hài hoà hơn và có thể chấp nhận được với hoàn cảnh xung quanh.
- Tìm ra được cách để thoát khỏi sự khủng hoảng về nguyên liệu và năng lượng đang thúc bách lúc bấy giờ.

- Giảm bớt các công việc nặng nhọc mà ít người muốn làm.

Ở các nước đang phát triển, công nghệ thích hợp được phát triển do một loạt các nhu cầu khác nhau. Điều nổi bật là họ thừa nhận chiến lược công nghiệp hoá, hiện đại hoá bắt chước ở các nước phát triển đã không thành công trong giải quyết vấn đề nghèo đói và mất ổn định. Vấn đề này có thể có nhiều lý do. Nguồn tài nguyên công nghệ của thế giới, một cơ sở cần thiết cho công nghiệp hoá, cơ bản đang bị khống chế bởi một số ít các nước mạnh nhất phục vụ cho nền kinh tế và lối sống của họ. Chuyển giao công nghệ chỉ phục vụ cho lợi ích của các nước giàu trong việc khai thác nguồn tài nguyên thiên nhiên, lao động rẻ mạt và các thị trường tiêu thụ tốt. Kết quả là hàng trăm triệu người đã được hiện đại hoá sự nghèo khổ của mình và trong nhiều trường hợp việc áp dụng các công nghệ nhập khẩu đã tạo ra một cuộc công kích mạnh mẽ, dữ dội vào nền văn hoá địa phương. Do đó đặc trưng công nghệ thích hợp ở các nước đang phát triển về thực chất là cố gắng để thích nghi và triển khai công nghệ phù hợp với hoàn cảnh của họ. Đối với nước ta, để tăng trưởng kinh tế, trước hết cần có một mô hình kinh tế phù hợp. Tìm hiểu kinh nghiệm của nhiều nước, chúng ta không dập khuôn bất kỳ một mô hình nào đó mà tiếp thu những ưu điểm, loại trừ khuyết tật của các mô hình để có thể hình thành các mô hình kinh tế Việt Nam, phù hợp với thực tiễn đất nước, truyền thống dân tộc và xu thế thời đại. Theo ý kiến của nhiều chuyên gia và theo hướng suy nghĩ tích cực, thực tiễn, thì ta phải biết kết hợp các nhân tố của kinh tế thị trường, kinh tế tri thức, kinh tế sinh thái, kinh tế nhân văn, kinh tế văn hoá, kinh tế - xã hội. Để thích ứng với mô hình kinh tế hợp lý đó, vấn đề công nghiệp hóa, hiện đại hoá cũng phải có bước đi riêng và tìm ra một mô hình thích hợp. Để thực hiện ý đồ đó, tìm ra nguồn lực động lực và mục tiêu của nó là vấn đề cốt lõi. Trong những vấn đề cần chú ý thì công nghệ thích hợp là vấn đề cơ bản. Vậy công nghệ thích hợp là gì ? Khái quát trong một định nghĩa ngắn gọn là vấn đề phức tạp và rất khó. Các nước đang phát triển thống nhất quan niệm :

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

#### *4.1.1.2 Căn cứ xác định công nghệ thích hợp.*

Công nghệ được tạo ra từ hoạt động nghiên cứu và phát triển (R&D). Tuy nhiên, các hoạt động R&D tại các nơi khác nhau sẽ tạo ra công nghệ khác nhau để đạt được cùng một mục tiêu. Điều này là do hoàn cảnh, bao gồm các yếu tố

như dân số; tài nguyên; hệ thống kinh tế, công nghệ, môi trường, văn hoá – xã hội, pháp luật- chính trị. Do vậy bất kỳ công nghệ nào cũng được xem là thích hợp tại thời điểm phát triển, đối với hoàn cảnh mà nó được phát triển và mục tiêu phát triển. Nó có thể thích hợp hoặc không thích hợp ở nơi khác hoặc vào thời điểm khác. Như vậy, tính thích hợp của công nghệ không phải là một tính chất nội tại của công nghệ, nó phụ thuộc vào hoàn cảnh, thời gian và mục tiêu.

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

## 4.2 Lựa chọn công nghệ

### 4.2.1 Khái niệm

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

Lựa chọn công nghệ rất quan trọng đối với việc tạo lợi thế cạnh tranh. Doanh nghiệp phải lựa chọn những công nghệ nào để thực hiện các hoạt động thuộc chuỗi giá trị (Value chain) nhằm đạt được lợi thế cạnh tranh mà doanh nghiệp theo đuổi khi thực hiện chiến lược cạnh tranh. Chẳng hạn, nếu chiến lược cạnh tranh của doanh nghiệp là khác biệt hoá thì doanh nghiệp sẽ lựa chọn những công nghệ có khả năng tối đa hoá

các lợi thế cạnh tranh về mặt tính năng cao, đáp ứng nhanh chóng nhu cầu, dịch vụ khách hàng tốt hơn.

#### **4.2.2 Các yếu tố cần xem xét khi lựa chọn công nghệ.**

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

- Môi trường công nghệ.

Có 4 loại môi trường công nghệ.

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

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

- Công nghệ :

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

- Sản phẩm :

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

- Thị trường :

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

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

### **4.3 ĐỔI MỚI CÔNG NGHỆ**

#### **4.3.1 Khái niệm**

##### **4.3.1.1 Đổi mới công nghệ là gì ?**

Lịch sử phát triển xã hội loài người đã trải qua nhiều giai đoạn, mỗi giai đoạn gắn liền với sự xuất hiện và phát triển của một loại hình kỹ thuật đặc trưng quyết định sự phát triển của xã hội loài người ở giai đoạn đó. Thời kỳ đồ đá phát triển cao hơn thời kỳ trước đó là nhờ sự xuất hiện và phát triển của các công cụ lao động bằng đá. Thời kỳ đó lại được thay thế bởi thời kỳ đồ đồng có mức độ phát triển cao hơn với sự xuất hiện và

phát triển của việc sản xuất và sử dụng các công cụ sản xuất bằng đồng. Chính khả năng dễ chế tạo thành các công cụ lao động khác nhau của đồng và tính hiệu quả cao hơn của các công cụ này đã làm cho chất lượng sống của con người được nâng cao hơn .... Đến thế kỷ XVIII tất cả các hệ thống kỹ thuật mà loài người đã sử dụng lúc đó dần được thay đổi đó là ở nguồn động lực, với sự ra đời của máy hơi nước - nguồn động lực mới thay thế nguồn động lực truyền thống là sức lực cơ bắp của con người và gia súc và một phần nhỏ sức mạnh tự nhiên như sức gió, sức nước. Đó là một trong các yếu tố tạo nên cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ nhất, làm thay đổi bộ mặt của thế giới.

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

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

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

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



#### 4.3.1.2 Phân loại đổi mới công nghệ

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

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

*a/ Theo tính sáng tạo.*

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

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

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

*b/ Theo sự áp dụng.*

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

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

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

### **4.3.2 Các yếu tố ảnh hưởng đến đổi mới công nghệ.**

#### **4.3.2.1 Thị trường.**

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

#### **4.3.2.2 Nhu cầu**

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

#### **4.3.2.3 Hoạt động nghiên cứu và phát triển ( R&D)**

Nghiên cứu và phát triển là khâu quan trọng trong quá trình đổi mới. Báo cáo về năng lực cạnh tranh của Châu Âu nêu rõ : “Nếu không có cơ sở nghiên cứu khoa học mạnh và đa dạng thì sẽ không hề có bất kỳ một sự cất cánh công nghệ nào cả”. Các doanh nghiệp có ngân sách R&D lớn và nguồn nhân lực R&D có kỹ năng nghiên cứu sẽ thuận lợi trong đổi mới công nghệ.

*d/ Cạnh tranh.*

Nói chung cạnh tranh thúc đẩy đổi mới.

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

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

### **4.3.3 Tác động của đổi mới công nghệ**

#### **- Đối với năng suất.**

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

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

#### **- Đối với chất lượng sản phẩm**

Công nghệ mới có vai trò quan trọng trong việc nâng cao chất lượng sản phẩm. Khi đồ thị thống kê chuẩn và đồ thị thống kê thực tế chênh lệch nhau vượt quá giới



hạn cho phép, chuồng sẽ báo động và nhân viên trực sẽ tiến hành điều chỉnh, ngăn chặn ngay từ đầu việc sản xuất sản phẩm không đảm bảo chất lượng.

**- Đối với chu kỳ sống của sản phẩm.**

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

**- Đối với chiến lược kinh doanh.**

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

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

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

### **4.3.4 Quá trình đổi mới công nghệ.**

#### **4.3.4.1 Một số xu thế ảnh hưởng tới đổi mới công nghệ**

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

#### ***Xu thế thứ nhất đó là xu thế hợp tác quốc tế..***

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

giới.

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

#### *Xu thế thứ hai:*

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

#### *Xu thế thứ ba*

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

#### *4.3.4.2 Các giai đoạn đổi mới công nghệ.*

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

Thực chất quá trình đổi mới công nghệ là một hệ thống các hoạt động phức

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

#### **4.3.5 Quá trình hình thành và ứng dụng các công nghệ mới.**

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

- Nghiên cứu cơ bản: là những nghiên cứu nhằm tăng thêm hiểu biết chung về các quy luật của tự nhiên. Đây là quá trình tạo ra tri thức qua một thời gian dài. Nó có thể mang đến một ứng dụng cụ thể hoặc cũng có thể không.
- Nghiên cứu ứng dụng: loại nghiên cứu hướng trực tiếp vào việc giải quyết một hoặc những vấn đề xã hội đặt ra. Ví dụ, nghiên cứu phát triển một loại thuốc điều trị một căn bệnh nào đó. Nghiên cứu cơ bản và nghiên cứu ứng dụng thúc đẩy tiến bộ khoa học bằng cách xây dựng tri thức một cách hệ thống trên cơ sở kiến thức hiện tại. Sự thành công của nghiên cứu ứng dụng dẫn đến sự ra đời của công nghệ mới.
- Triển khai công nghệ: Là những hoạt động của con người nhằm biến đổi tri thức và các ý tưởng thành phần cứng, phần mềm hoặc dịch vụ. Nó có thể bao gồm việc chứng minh tính khả thi của ý tưởng, xác định thiết kế hoặc tạo dựng, thử nghiệm một nguyên mẫu.
- Thực thi công nghệ: Đây là một loạt các hoạt động gắn với việc đưa một sản phẩm ra thị trường. Thực thi công nghệ có quan hệ với việc ứng dụng lần đầu tiên một ý tưởng hoặc một sản phẩm. Nó liên kết các hoạt động nhằm đảm bảo đưa một sản phẩm hoặc một dịch vụ ra thị trường một cách thành công về giá cả, tính an toàn và thoả mãn các khía cạnh về môi trường.
- Sản xuất: Đây là một loạt các hoạt động gắn với việc mở rộng loại sản phẩm hoặc dịch vụ cụ thể. Sản xuất bao gồm việc chế tạo, quản lý, cung cấp và phân phối.
- Marketing: Đây là một loạt các hoạt động đảm bảo cho người tiêu dùng tiếp nhận công nghệ. Nó bao gồm việc đánh giá thị trường, chiến lược phân phối, thúc đẩy bán hàng và xác định thói quen, tập quán khách hàng.
- Truyền bá: Đây là chiến lược và các hoạt động đảm bảo sự lan truyền và vị thế của công nghệ trên thị trường. Việc truyền bá phụ thuộc vào phương pháp công nghệ và phương pháp Marketing công nghệ.
- Mở rộng công nghệ: Đây là giai đoạn mà mục tiêu là duy trì ưu thế cạnh tranh

của công nghệ. Nó bao gồm việc cải tiến công nghệ, phát triển thể hệ mới hoặc ứng dụng công nghệ mới, cải tiến chất lượng, hạ giá thành sản phẩm cũng như đáp ứng được những yêu cầu đặc biệt của khách hàng. Mở rộng công nghệ kéo dài vòng đời công nghệ.

#### **4.3.6 Áp dụng công nghệ mới.**

##### *4.3.6.1 Phân tích môi trường*

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

\* Đối với môi trường bên trong, phân tích:

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

\* Đối với môi trường bên ngoài, phân tích:

- Khách hàng: nhu cầu, sức mua
- Nhà cung cấp: năng lực, quan hệ với nhà cung cấp
- Đối thủ cạnh tranh: mối đe dọa từ đối thủ mới, sự sử dụng công nghệ mới của đối thủ cạnh tranh, lợi thế cạnh tranh, môi trường cạnh tranh
- Chính phủ: sự hỗ trợ, tài trợ vốn, ưu đãi về thuế...
- Để giúp cho việc phân tích môi trường, doanh nghiệp thường đặt ra các câu hỏi
- Vì sao phải áp dụng công nghệ mới.
- Cần những công nghệ mới nào.
- Tạo ra công nghệ hay mua công nghệ.
- Khi nào tiếp nhận công nghệ mới?
- Công nghệ mới bố trí ở đâu
- Công nghệ mới được đưa vào doanh nghiệp như thế nào?

##### *4.3.6.2 Các giai đoạn trong quá trình áp dụng công nghệ mới*

Giai đoạn 1: Hoạch định chiến lược

- Mục tiêu: Nhận dạng những lĩnh vực kinh doanh mà công nghệ mới sẽ tác động

mạnh

để ưu tiên cho lĩnh vực này

- Hành động:
  - + Xem xét lại thực trạng marketing và tình hình cạnh tranh trong nước và quốc tế
  - + Đánh giá các hoạt động chức năng, bao gồm thiết kế, kỹ thuật và sản xuất
  - + Xem xét hệ thống sản xuất và phương pháp sản xuất hiện tại
  - + Nhận dạng các yếu cầu về kỹ thuật của doanh nghiệp

#### Giai đoạn 2: Nghiên cứu khả thi

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

#### Giai đoạn 3: Lựa chọn

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

#### Giai đoạn 4: Thực hiện

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

### 4.3.7 Hiệu quả của quá trình đổi mới công nghệ.

#### 4.3.7.1 Tổng quan về hiệu quả đổi mới công nghệ

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

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

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

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

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



### **4.3.8 Yêu cầu đối với doanh nghiệp để đổi mới công nghệ.**

#### *a/ Định hướng phát triển*

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

#### *b/ Cảnh giác*

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

#### *c/ Đầu tư cho phát triển công nghệ*

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

#### *d/ Chấp nhận rủi ro*

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

#### *e/ Hợp tác giữa các bộ phận*

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



kinh doanh ngược lại bộ phận marketing lại thường ít quan tâm tới công nghệ.

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

*g/ Khả năng tiếp thu*

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

*h/ Tính linh hoạt trong quản lý*

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

*i/ Khả năng đa dạng*

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