

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

شناسنامه‌ی کتاب

سیاست تکنولوژی؛ اصول و مفاهیم

مؤلف: آلفرد سرکیسیان

مدیر فنی: رهی رسولی‌فر

صفحه‌آرا: علی اشرفی

طراحی جلد و گرافیک: شرکت نمایه

چاپ: گلپان

صحافی: گلپان

شابک: ۹۶۴-۰۶-۵۴۱۳-۲

تیراژ: ۲۵۰۰ جلد

قیمت (کتاب به همراه سی‌دی): ۲۵۰۰۰ ریال

ناشر: مرکز صنایع نوین

تهران، خیابان شهید بهشتی، خیابان احمدقصری،

کوچه‌ی دوم شماره‌ی ۶ تلفن: ۸۷۴۸۰۴۱-۳

نشانی سایت اینترنتی: www.hitech.ir

حق چاپ و نشر برای مرکز صنایع نوین محفوظ است.

وزارت صنایع و معادن
مرکز صنایع نوین

سیاست تکنولوژی

اصول و مفاهیم

تدوین و گردآوری:
آلفرد سرکیسیان

با همکاری
رستا بهرنگ

سرکیسیان، آفرد، ۱۳۵۵
سیاست تکنولوژی: اصول و مفاهیم / تدوین و گردآوری آفرد سرکیسیان. - تهران:
وزارت صنایع، مرکز صنایع نوین، ۱۳۸۴.
۱۴۶ ص: مصور، جدول، نمودار + یک لوح فشرده
ISBN: 964-06-5413-2: ۲۵۰۰۰ ریال
فهرست‌نویسی بر اساس اطلاعات فیپا.
واژه‌نامه.

۱. تکنولوژی و دولت. ۲. سیاست علمی. الف. عنوان.
۳۳۸-۹۲۷
۳۴۹/۵/س۴
م ۸۴-۳۱۷
کتابخانه ملی ایران

در سال‌های اخیر، تسریع توسعه‌ی تکنولوژیکی برای نیل به رشد اقتصادی به شکل فزاینده‌ای مورد توجه سیاست‌گذاران کشور قرار گرفته است. برای تحقق این هدف، نهادهای دولتی مرتبط، مأموریت‌ها و اهداف خود را در راستای تحقق این آرمان تنظیم نموده، و حتی واحدهای تخصصی برای برخورد با این چالش ایجاد کرده‌اند. اما با توجه به جدید بودن مقوله‌ی سیاست‌گذاری تکنولوژی در کشور و کم بودن تجربه‌ی سیاست‌گذاری در این زمینه، نیاز مبرمی به دانش و اطلاعات کاربردی در زمینه‌ی سیاست‌گذاری تکنولوژی احساس می‌شود.

در کشورهای در حال توسعه، بنگاه‌های موفق در فضای بین‌المللی درصدد کاهش شکاف تکنولوژیک خود با بنگاه‌های پیشرو از طریق یادگیری فعال می‌باشند. این بنگاه‌ها همزمان با دریافت دانش و تکنولوژی‌های موجود، درصدد برآمده‌اند که توانمندی‌های درونی خود را برای بهره‌برداری، افزایش و بهبود دانش و تکنولوژی دریافتی افزایش دهند. برآیند یادگیری فعال این بنگاه‌ها، پی‌آمد توسعه‌ی صنعتی و اقتصادی پایدار و بلند مدت را در آن کشور به همراه داشته است.

برنامه‌ریزی راهبردی و سیاست‌گذاری در مرکز صنایع نوین وزارت صنایع و معادن، به‌عنوان سیاست‌گذار عرصه‌ی صنایع نوین کشور، از اهمیت خاصی برخوردار است. چنان‌که مطالعات ویژه و هدفمندی با استفاده از نیروهای کارشناس و خبره در دپارتمان برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری مرکز صنایع نوین انجام گرفته است.

در کتاب *سیاست‌تکنولوژی؛ اصول و مفاهیم*، کوشش شده است تا موضوعات، مفاهیم، چارچوب‌های نظری و ملاحظات مرتبط با مقوله‌ی سیاست‌گذاری تکنولوژی مورد بررسی قرار گیرد. همچنین سعی شده است در ارائه‌ی مطالب گردآوری شده نیز از چارچوبی کاربردی استفاده شود و موضوعات تحت مقولات کلیات و مبانی سیاست تکنولوژی، ابزار گردآوری اطلاعات و محک‌زنی وضع موجود، چارچوب سیاست و تدوین سیاست تکنولوژی با توجه به ملاحظات اجرایی، گنجانده شده‌اند. کتاب حاصل تلاش محقق گرامی، جناب آقای آلفرد سرکیسیان است. جا دارد در این‌جا ضمن تشکر از زحمات ایشان، از زحمات آقای مهندس محسن نادری‌منش مسئول دپارتمان برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری و آقای مهندس محمد ثروتی و همچنین سرکار خانم محمدیان نیز تشکر و تقدیر به عمل آید.

راه توسعه راه دراز و پر پیچ و خمی است که باید با تلاش و کوشش بسیار و البته آگاهی و دانش تخصصی کافی پیموده شود. امیدوارم انتشار این کتاب قدمی هرچند مختصر در طی نمودن این راه باشد.

سید مجتبی هاشمی
رئیس مرکز صنایع نوین

تکنولوژی در تفسیری ساده عبارت است از ابزار ساخته دست بشر و دانش عملی^۱ لازم برای ساختن یا به کارگیری آن ابزار^۲. امروزه اکثر کشورهای در حال توسعه به نقش کلیدی تکنولوژی در توسعه‌ی اقتصادی - اجتماعی پی برده‌اند. تولید و به کارگیری تکنولوژی می‌تواند در راستای تحقق اهداف استراتژیکی نظیر کسب مزیت رقابتی در بازار، تحقق خوداتکایی استراتژیک و افزایش بهره‌وری، باشد. علی‌رغم اینکه تکنولوژی دارای توان بالقوه ایجاد تغییرات شگرف در زمینه‌های گسترده‌ی اقتصادی و اجتماعی می‌باشد، تولید، اتخاذ و به کارگیری تکنولوژی می‌تواند مشکلاتی را در بر داشته باشد. به‌عنوان مثال تفاوت‌های فرهنگی - اجتماعی، اقتصادی و نظام حقوقی کشورهای در حال توسعه با کشورهای پیشرفته از جمله عواملی هستند که می‌تواند در کوشش‌های تولید، اخذ و به کارگیری تکنولوژی‌های نوین چالش‌هایی ایجاد کند.

نکته مهم دیگر این است که هر گونه کوششی در راستای دستیابی به تکنولوژی هزینه‌بر می‌باشد و با توجه به محدود بودن منابع (مالی و انسانی)، اتخاذ سیاست‌های مناسب در مورد نحوه‌ی دستیابی به تکنولوژی اجتناب‌ناپذیر می‌باشد.

سیاست تکنولوژی، نحوه‌ی استفاده از منابع محدود برای تحقق اهداف مطلوب را مشخص می‌کند و به تعیین قدم‌های لازم برای رسیدن به اهداف، کمک می‌کند. علی‌رغم وجود آگاهی کافی از اهمیت استراتژیک تکنولوژی، کشورها در تدوین سیاست تکنولوژی و ایجاد هماهنگی بین سیاست تکنولوژی و سایر سیاست‌ها ممکن است با مشکلاتی مواجه شوند. سیاست‌گذاران تکنولوژی برای اطمینان حاصل کردن از، یکپارچگی، سازگاری و اثربخشی سیاست‌ها، باید به دامنه گسترده‌ای از مفاهیم، اصول و فرآیندها توجه کافی داشته باشند.

کتاب حاضر کوششی در راستای شناسایی و ارائه‌ی گستره‌ای از این مفاهیم و متغیرها می‌باشد که توجه به آن‌ها می‌تواند در بهبود فرآیند سیاست‌گذاری تکنولوژی مفید واقع شود. در راستای این هدف کوشش شده است موضوعات مرتبط با سیاست تکنولوژی گردآوری شده و منطبق با چارچوبی منطقی ارائه شود.

تهیه‌ی کتاب حاضر بدون راهنمایی جناب آقای دکتر طباطبائی‌ان، مساعدت همکاران گرامی خصوصاً آقایان رستا به‌رنگ و سروش قاضی‌نوری و زحمات مسئولین و کارکنان مرکز صنایع نوین امکان‌پذیر نبود.

آلفرد سرکیسیان

1 - Know- how
2 - APCTT,1986

فهرست مختصر

فصل اول: نمایی از کتاب حاضر ۱

بخش یک: کلیات و مبانی

- فصل دوم: مفاهیم کلی سیاست تکنولوژی و سیاست گذاری ۹
- فصل سوم: اهداف و اصول سیاست تکنولوژی ۳۵
- فصل چهارم: تقسیم بندی سیاست تکنولوژی ۴۱
- فصل پنجم: نقش دولت در توسعه تکنولوژیکی ۵۵
- فصل ششم: خصوصیات سیاست تکنولوژی در کشورهای در حال توسعه ۶۷

بخش دو: ابزار محک زنی و تحلیل

- فصل هفتم: قابلیت تکنولوژیکی؛ مفهوم و چارچوب تحلیلی ۷۷
- فصل هشتم: ارزیابی نیازهای تکنولوژی ۸۵

بخش سه: چارچوب ها و استراتژی ها

- فصل نهم: چارچوب هایی برای سیاست تکنولوژی ۹۹
- فصل دهم: استراتژی ها در High-tech ۱۱۵

بخش چهار: تدوین و اجرا

- فصل یازدهم: نحوه تدوین سیاست تکنولوژی ۱۲۷
- فصل دوازدهم: ملاحظات دربارهی طراحی و اجرای سیاست تکنولوژی ۱۳۵
- فصل سیزدهم: جمع بندی ۱۴۱

فهرست مطالب

ه	سخن ناشر
ز	مقدمه‌ی مؤلف
ح	فهرست مختصر
ط	فهرست مطالب

فصل اول: نمایی از کتاب حاضر

۳	مخاطبان کتاب
۳	چارچوب کلی کتاب

فصل دوم: مفاهیم کلی سیاست تکنولوژی و سیاست‌گذاری

۱۱	مقدمه
۱۱	اهمیت تکنولوژی در عرصه ملی
۱۲	تعریف سیاست تکنولوژی
۱۲	دلایل وجودی سیاست تکنولوژی
۱۳	سیاست تکنولوژی و سیاست صنعتی
۱۴	سیاست علم، تکنولوژی و نوآوری
۱۴	همپایی و الگوهای آن
۱۹	فرایند توسعه سیاست
۳۰	عناصر سیاست
۳۱	تغییر پارادایم در سیاست علم و تکنولوژی
۳۱	جهانی شدن و آزادی عمل باقی‌مانده برای سیاست‌گذاری
۳۴	جمع‌بندی

فصل سوم: اهداف و اصول سیاست تکنولوژی

۳۷	مقدمه
۳۷	اهداف و رویکردها به سیاست تکنولوژی
۳۸	اصول سیاست تکنولوژی
۴۰	جمع‌بندی

فصل چهارم: تقسیم‌بندی سیاست تکنولوژی

۴۳	مقدمه
۴۳	تقسیم‌بندی ارگاس و نقد آن
۴۶	تقسیم‌بندی سیاست تکنولوژی از لحاظ عرضه و تقاضا
۴۸	تقسیم‌بندی سیاست اشاعه‌ی تکنولوژی
۵۴	جمع‌بندی

فصل پنجم: نقش دولت در توسعه‌ی تکنولوژیکی

۵۷	مقدمه
۵۷	دولت و سیاست تکنولوژی
۵۹	نقش دولت در توسعه تکنولوژی‌های در حال پیدایش
۶۱	نقش دولت با توجه به ماهیت تکنولوژی
۶۵	جمع‌بندی

فصل ششم: خصوصیات سیاست تکنولوژی در کشورهای در حال توسعه

۶۹	مقدمه
۶۹	دلایل اهمیت سیاست تکنولوژی برای کشورهای در حال توسعه
۷۲	الگوی تکامل سیاست تکنولوژی
۷۳	جمع‌بندی

فصل هفتم: قابلیت تکنولوژیکی؛ مفهوم و چارچوب تحلیلی

۷۹	مقدمه
۷۹	اجزای قابلیت تکنولوژیکی
۸۱	چارچوبی تحلیلی برای قابلیت تکنولوژیکی
۸۳	جمع‌بندی

فصل هشتم: ارزیابی نیازهای تکنولوژی

۸۷	مقدمه
۸۷	ارزیابی نیازهای تکنولوژی
۸۸	مدل پله‌ای برای محک‌زنی قابلیت‌های تکنولوژیکی ملی
۸۸	TNA ابزاری برای محک‌زنی و نشان دادن نمای قابلیت‌های سیاست‌گذاری ملی
۹۲	به‌کارگیری ابزار TNA برای ارزیابی قابلیت تکنولوژیکی یک کشور

۹۲	..... استفاده از ابزار TNA برای توسعه یک نمای قابلیت
۹۵	..... جمع‌بندی

فصل نهم: چارچوب‌هایی برای سیاست تکنولوژی

۱۰۱	..... مقدمه
۱۰۱	..... اهمیت چارچوب سیاست در سیاست‌گذاری
۱۰۲	..... سیاست‌های تکنولوژی محرک بازار (MSTP)
۱۱۰	..... سیستم‌های ملی نوآوری (NSI) به‌عنوان چارچوبی برای تدوین سیاست تکنولوژی
۱۱۳	..... جمع‌بندی

فصل دهم: استراتژی‌ها در High-tech

۱۱۷	..... مقدمه
۱۱۷	..... برنامه‌های مأموریت‌گرا و Spin-off تکنولوژیکی
۱۱۸	..... حمایت از شرکت‌های High-tech و استراتژی قهرمان ملی
۱۱۹	..... توسعه‌ی تکنولوژی ژنریک و R&D مشارکتی صنعتی
۱۲۰	..... چارچوبی برای فعالیت‌های اشاعه‌گرا
۱۲۳	..... جمع‌بندی

فصل یازدهم: نحوه‌ی تدوین سیاست تکنولوژی

۱۲۹	..... مقدمه
۱۲۹	..... چارچوب سیاست تکنولوژی
۱۳۰	..... ابزارهای اجرای سیاست دارای ارتباط متقابل
۱۳۱	..... مکانیزم‌های تدوین سیاست
۱۳۲	..... قدم‌ها در تدوین سیاست
۱۳۳	..... جمع‌بندی

فصل دوازدهم: ملاحظات دربارهی طراحی و اجرای سیاست تکنولوژی

۱۳۷	..... مقدمه
۱۳۷	..... تأثیر ساختارهای اداره‌ای
۱۳۸	..... نقش قابلیت‌های بوروکراتیک و نهادی
۱۳۹	..... جمع‌بندی

فصل سیزدهم: جمع بندی

۱۴۳	مقدمه
۱۴۳	تعیین چشم انداز مطلوب
۱۴۴	اتخاذ و اجرای سیاست تکنولوژی
۱۴۶	تنظیمات سیاستی و اصلاحات
۱۴۷	منابع
۱۵۱	واژه نامه
۱۵۵	ضمیمه

فصل اول: نمایی از کتاب حاضر

در این فصل پس از سخنی کوتاه درباره‌ی مخاطبان کتاب، کلیاتی در خصوص کتاب حاضر از لحاظ چارچوب کتاب، فصول و محتویات هر فصل ارائه می‌شود.

مخاطبان کتاب

کتاب حاضر با در نظر گرفتن نیازهای دو دسته از مخاطبان تدوین شده است. گروه اول مخاطبان را سیاست‌گذاران دولتی و کارشناسان دخیل در تحلیل سیاست تشکیل می‌دهند. در سال‌های اخیر مقوله سیاست‌گذاری تکنولوژی، خصوصاً در زمینه تکنولوژی‌های نوین، کانون توجه نهادهای مختلف بوده است. با توجه به جدید بودن مقوله سیاست‌گذاری تکنولوژی در کشور و کم بودن تجربه سیاست‌گذاری در این زمینه، نیاز مبرمی به دانش و اطلاعات کاربردی به عنوان یک ورودی به فرایند سیاست‌گذاری احساس می‌شود. در این راستا فصول کتاب در قالب شش مقوله کلی (کلیات، مبانی، ابزار تحلیل، ارائه چارچوب، تدوین نهایی و توصیه‌های نهایی) گنجانده شده است.

این کتاب ابتدا به ایجاد درک کلی از کلیات و مبانی سیاست‌گذاری می‌پردازد. با ایجاد یک درک کلی از حوزه سیاست تکنولوژی، سیاست‌گذاران می‌توانند با بکارگیری ابزار تحلیلی و محک‌زنی معرفی شده، به گردآوری اطلاعات لازم برای سیاست‌گذاری بپردازند. اطلاعات گردآوری شده با قرار گرفتن در چارچوبی مناسب، اجازه می‌دهد سیاست‌ها و استراتژی‌های مناسب انتخاب شوند. سپس سیاست‌گذاران با در نظر گرفتن ملاحظات اجرایی هر نوع سیاست، می‌توانند به تدوین نهایی سیاست‌ها به گونه‌ای که به سیاست مشروعیت ببخشند، بپردازند. در نهایت سیاست‌گذاران می‌توانند برای حصول اطمینان از در نظر گرفتن ملاحظات مهم در فرایند تدوین و اجرای سیاست، به مجموعه‌ای از توصیه‌ها رجوع کنند.

گروه دوم مخاطبان را دانشجویان و محققانی تشکیل می‌دهند که در زمینه سیاست‌گذاری تکنولوژی به مطالعه و تحقیق مشغول می‌باشند. با توجه به کمبود منابع فارسی به خصوص کتاب تدوین شده در زمینه سیاست تکنولوژی، کتاب حاضر می‌تواند گوشه‌ای از نیازهای علمی دانشجویان و محققان را برآورده کند. در این راستا، کوشش شده است از مباحث جدید و مطالعات اخیر در زمینه سیاست تکنولوژی استفاده شود.

چارچوب کلی کتاب

کتاب حاضر مشتمل بر سیزده فصل می‌باشد. در تهیه کتاب کوشش شده است روندی منطقی در تدوین فصول به کار برده شود. شایان ذکر است که چارچوب و نحوه‌ی سامان‌دهی به موضوعات کتاب خود نتیجه‌ی یک کار پژوهشی بوده و از کتاب خاصی الگوبرداری نشده است. مباحث کتاب می‌تواند تحت شش مقوله‌ی کلی (طبق جدول ۱-۱) گنجانده شود.

کلیات سیاست تکنولوژی مانند تعریف سیاست تکنولوژی و حوزه‌ی آن در فصل دوم مطرح می‌شوند. فصول سوم، چهارم، پنجم و ششم به ارائه مبانی سیاست تکنولوژی اختصاص یافته است. در فصول هفتم و هشتم ابزارهای تحلیلی معرفی می‌شوند که نقش آن‌ها ارائه ورودی‌های^۱ اطلاعاتی مهم در فرایند سیاست‌گذاری می‌باشد. فصل هفتم ابزار محک‌زنی وضعیت تکنولوژیکی موجود و فصل هشتم ابزاری برای تعیین میزان آمادگی اجرای سیاست تکنولوژی، ارائه می‌کند. فصول نهم و دهم چارچوبی برای نظم‌دهی به مباحث مطرح شده تحت سه مقوله قبل (کلیات، مبانی، ابزار تحلیلی) و انتخاب استراتژی ارائه می‌کند.

جدول ۱-۱- مقولات مطرح شده در کتاب

نمای کلی از مباحث	کلیات سیاست تکنولوژی	مبانی سیاست تکنولوژی	ابزار محک‌زنی و تحلیل	ارائه چارچوب و انتخاب استراتژی	تدوین نهایی با توجه به ملاحظات اجرایی	چک لیست و توصیه‌های نهایی
فصل اول	✓					
فصل دوم	✓					
فصل سوم		✓				
فصل چهارم		✓				
فصل پنجم		✓				
فصل ششم		✓				
فصل هفتم			✓			
فصل هشتم			✓			
فصل نهم				✓		
فصل دهم				✓		
فصل یازدهم					✓	
فصل دوازدهم					✓	
فصل سیزدهم						✓

نحوه‌ی تدوین نهایی سیاست تکنولوژی با توجه به ملاحظات اجرایی سیاست تکنولوژی، مقولاتی هستند که در فصول یازدهم و دوازدهم به آن پرداخته می‌شود. در نهایت در فصل سیزدهم یک مجموعه توصیه برای حصول اطمینان از در نظر گرفتن ملاحظات مهم در سیاست تکنولوژی ارائه می‌شود.

کوشش شده است در ارائه مطالب، تقدیم و تأخر مباحث به بهترین وجه ممکن رعایت شود. بنابراین بهتر است خوانندگان روند منطقی فصول را دنبال کنند. در عین حال به نظر می‌رسد عدم رعایت تقدم و تأخر فصولی که تحت یک مقوله قرار دارند (طبق جدول ۱-۱) از لحاظ مفهومی لطمه‌ی چندانی بر مباحث مطرح شده تحت آن مقوله وارد نکند. مثلاً تقدم و تأخر خواندن فصول سوم، چهارم، پنجم و ششم که تحت مقوله‌ی مبانی سیاست تکنولوژی قرار دارند را می‌توان تغییر داد و به‌عنوان مثال ابتدا فصل چهارم را خواند و بعد سایر فصول. تنها استثنای این قاعده فصول هفتم و هشتم است که توصیه می‌شود به دلیل ارتباط مفهومی این دو فصل، خوانندگان ترتیب کتاب را رعایت کنند. در ادامه محتوای هر فصل به شکل دقیق‌تری مرور می‌شود.

فصل اول کلیاتی در خصوص محتوای کتاب ارائه می‌کند. فصل دوم کتاب در برگیرنده نه بخش در خصوص مفاهیم کلی سیاست تکنولوژی و سیاست گذاری است. نکته‌ی قابل ملاحظه در مورد فصل دوم این است که برخی محورها مختص سیاست تکنولوژی می‌باشند و برخی بخش‌ها در مورد سیاست در مفهومی کلی و نه فقط سیاست تکنولوژی، نیز صادق می‌باشند؛ مانند فرآیند توسعه سیاست و عناصر سیاست.

هدف اصلی فصل دوم ایجاد درکی کلی از مفاهیم سیاست تکنولوژی می‌باشد. در فصل دوم پس از تفسیر اهمیت تکنولوژی در عرصه‌ی ملی، تعاریفی از سیاست تکنولوژی ارائه می‌شود. وجوه اشتراک و تفاوت‌های سیاست تکنولوژی با سیاست صنعتی، سیاست علم و سیاست نوآوری به‌طور مختصر بررسی می‌شوند.

همپایی تکنولوژیکی عبارتست از فرایندی که طبق آن کشورها یا شرکت‌هایی که از مرز تکنولوژیکی عقب می‌باشند، کوشش می‌کنند شکاف تکنولوژیکی خود را کمتر کنند. در خصوص مفهوم همپایی^۱ و تبعات آن برای کشورهای کمتر توسعه یافته، الگوهای همپایی و مدلی از همپایی در بعد بازار و تکنولوژی، مطالبی ارائه می‌شود.

باید توجه کرد که سیاست نه تنها یک بیانیه می‌باشد بلکه یک فرایند نیز می‌باشد. یک بخش به بررسی فرآیند توسعه سیاست می‌پردازد. در این بخش ابتدا مدل خطی فرآیند سیاست معرفی می‌شود. سپس فرآیند سیاست با توجه به ابعاد افقی و عمودی سیاست توضیح داده می‌شود و در نهایت یک متدولوژی برای تدوین سیاست‌های قابل تطابق ارائه می‌شود.

هر سیاست از دو عنصر تشکیل می‌شود: اهداف و ابزار اجرایی سیاست. یک بخش کوتاه به مفهوم عناصر سیاست (اهداف و ابزار) اختصاص یافته است. تغییر پارادایم در سیاست علم و تکنولوژی محوری دیگر است که مطالبی در مورد آن به‌طور مختصر ارائه شده است. در نهایت بخشی در خصوص تبعات جهانی شدن بر سیاست‌گذاری ارائه می‌شود.

فصل سوم به اهداف و رویکردهای کلی به سیاست تکنولوژی و اصول سیاست تکنولوژی می‌پردازد. توصیه می‌شود سیاست‌گذاران تکنولوژی برای حصول اطمینان از انسجام، تداوم و کارایی سیاست‌های تکنولوژی از این اصول پیروی کنند.

فصل چهارم در مورد تقسیم بندی سیاست تکنولوژی تدوین شده است. در تدوین سیاست تکنولوژی، درک مناسب از سیاست‌های ممکن و تقسیم‌بندی‌های موجود از سیاست‌ها می‌تواند مفید باشد. در این فصل ابتدا تقسیم‌بندی ارگاس^۲ (۱۹۸۷) و نقدی مختصر در مورد آن ارائه می‌شود. سپس سیاست‌های تکنولوژی از لحاظ تأکید بر طرف عرضه و تأکید بر طرف تقاضا تقسیم بندی می‌شوند. در نهایت با توجه به اهمیت اشاعه‌ی تکنولوژی در استفاده از سودمندی بالقوه‌ی تکنولوژی‌های جدید، یک محور جداگانه به تقسیم‌بندی سیاست اشاعه تکنولوژی اختصاص یافته است.

فصل پنجم به نقش دولت در توسعه تکنولوژیکی می‌پردازد. محور اول این فصل به بررسی دیدگاه‌های کلی موجود در مورد نقش دولت از لحاظ میزان و کیفیت دخالت در توسعه تکنولوژیکی می‌پردازد. یک بخش به نقش دولت در حوزه تکنولوژی‌های در حال پیدایش با توجه به میزان دخالت دولت می‌پردازد. بخش انتهایی این فصل نقش‌های ممکن دولت را با توجه به ماهیت تکنولوژی مورد بررسی قرار می‌دهد.

هدف اصلی فصل ششم تبیین سیاست تکنولوژی در کشورهای در حال توسعه و مراحل صنعتی شدن می‌باشد. در بخش اول فصل ششم به بررسی دلایل اهمیت تکنولوژی به عنوان یک موضوع سیاست‌گذاری و خصوصیات سیاست تکنولوژی در کشورهای در حال توسعه پرداخته می‌شود. در بخش دوم این فصل الگوی تکامل سیاست تکنولوژی و مراحل که کشورها در مسیر صنعتی شدن از آن‌ها عبور می‌کنند، ارائه می‌شود.

قابلیت‌های تکنولوژیکی اشاره دارد به مهارت‌ها و دانشی که برای انتخاب، کاربرد، تطابق، بهبود و توسعه تکنولوژی لازم هستند.

1 - Catching-up

2 - Ergas

مفهوم قابلیت‌های تکنولوژیکی مفهومی کلیدی در سیاست تکنولوژی می‌باشد. در فصل هفتم ابتدا مفهوم قابلیت تکنولوژیکی، اجزاء و سطوح آن تعریف می‌شود. سپس بر مبنای ابعاد قابلیت تکنولوژیکی یک چارچوب تحلیلی برای محک زدن قابلیت تکنولوژیکی ارائه می‌شود.

برای اجرای اولویت‌های تکنولوژیکی نیاز به قابلیت‌های خاصی می‌باشد. شناخت سطح موجود این قابلیت‌ها به تدوین سیاست‌های عملی کمک می‌کند. همچنین بهبود این قابلیت‌ها نیز یکی از اهداف سیاست تکنولوژی است. فصل هشتم در خصوص ارزیابی نیازهای تکنولوژیکی می‌باشد. ارزیابی نیازهای تکنولوژیکی چارچوب و ابزاری برای تشخیص و تعیین قابلیت‌های مورد نیاز برای اجرای اولویت‌های تکنولوژیکی کشورهای در حال توسعه می‌باشد.

پیروی از یک چارچوب منسجم در سیاست‌گذاری، منطق و فلسفه‌ای برای راهنمایی سیاست‌ها و سازگاری میان فعالیت‌ها به دست می‌دهد. فصل نهم ابتدا به اهمیت چارچوب سیاست و عناصر آن اشاره می‌کند، سپس چارچوب سیاست‌های تکنولوژیکی محرک بازار^۱ (MSTP) به تفصیل بررسی می‌شود. چارچوب MSTP، چارچوبی تحلیلی است که برای سیاست‌هایی که برای توسعه تکنولوژیکی اتخاذ می‌شوند، ارائه شده است. در انتهای فصل نهم مفهوم سیستم‌های ملی نوآوری^۲ (NSI) به طور خلاصه ارائه می‌شود. مفهوم سیستم‌های ملی نوآوری موضوع مطالعات بسیاری بوده است. در اینجا به طور مختصر و هم‌راستا با اهداف کتاب مطالبی در مورد این مفهوم ارائه می‌شود.

فصل دهم به بررسی سه حالت برای هدف قراردادن تکنولوژی‌های High-tech برای توسعه می‌پردازد. برنامه‌های مأموریت‌گرا و Spin-off تکنولوژیکی، حمایت از شرکت‌های High-tech و استراتژی قهرمان ملی و بالاخره توسعه تکنولوژی ژنریک و R&D مشارکتی صنعتی، سه محوری هستند که در این فصل به آن‌ها پرداخته می‌شود.

فصل یازدهم به دیدگاه مرکز انتقال تکنولوژی آسیا و اقیانوسیه^۳ [۲] اختصاص یافته است. پس از بررسی مفاهیم، اهداف، اصول و تقسیم‌بندی‌های سیاست تکنولوژی، نقش‌های ممکن دولت، خصوصیات سیاست تکنولوژی در کشورهای در حال توسعه، مفهوم قابلیت تکنولوژیکی و ارزیابی نیازهای تکنولوژی و بالاخره استراتژی‌ها در High-tech در فصول قبلی، در اینجا یک نمای کلی از فرآیند تدوین سیاست تکنولوژی ارائه می‌شود.

فصل دوازدهم به بررسی برخی ملاحظات در خصوص طراحی و اجرای سیاست تکنولوژی می‌پردازد. تأثیر ساختار ادارهای^۴ و قابلیت مدیریتی و استقلال بوروکراتیک دو محوری هستند که در این فصل به طور خلاصه به آن‌ها پرداخته می‌شود. در فصل سیزدهم یک جمع‌بندی از برخی مفاهیم مهم مطرح شده در فصل‌های قبلی کتاب آمده است. این فصل به صورت مجموعه‌ای از توصیه‌ها تدوین شده است که برای سیاست‌گذاری تکنولوژی مفید می‌باشد.

1 - Market Stimulating Technology Policies: MSTP

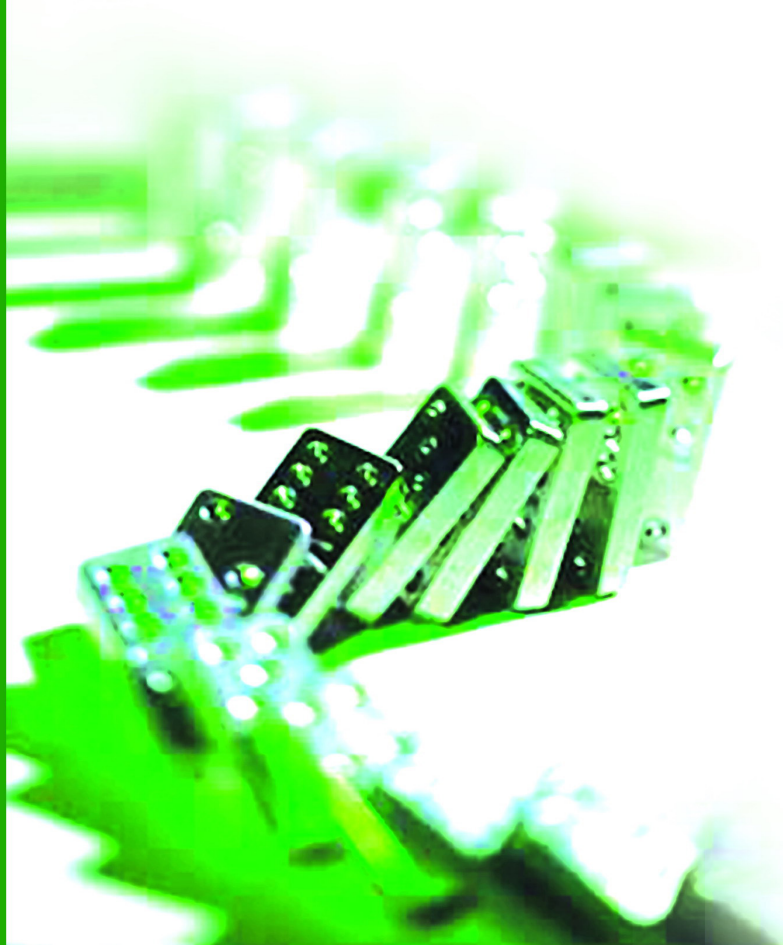
2 - National Systems of Innovation: NSI

3 - Asia and Pacific Centre for Transfer of Technology: APCTT

4 - Governance Structure

بخش یک

- فصل دوم: مفاهیم کلی سیاست تکنولوژی و سیاست گذاری
- فصل سوم: اهداف و اصول سیاست تکنولوژی
- فصل چهارم: تقسیم بندی سیاست تکنولوژی
- فصل پنجم: نقش دولت در توسعه‌ی تکنولوژیکی
- فصل ششم: خصوصیات سیاست تکنولوژی در کشورهای در حال توسعه



فصل دوم: مفاهیم کلی سیاست تکنولوژی و سیاست‌گذاری

این فصل به بررسی مفاهیم کلی سیاست تکنولوژی و سیاست‌گذاری می‌پردازد. ابتدا اهمیت تکنولوژی در عرصه ملی، تعریف سیاست تکنولوژی، دلایل وجودی آن، وجوه اشتراک و افتراق آن با سیاست صنعتی و سیاست علم و سیاست نوآوری ارائه می‌شود. سپس مدل‌هایی از فرایند توسعه سیاست معرفی می‌شود. در خصوص عناصر تشکیل‌دهنده‌ی سیاست و تغییر پارادایم در سیاست علم و تکنولوژی به‌طور مختصر مطالبی ارائه می‌گردد. درنهایت به میزان آزادی عمل باقی‌مانده برای سیاست‌گذاری ملی در عصر جهانی شدن اقتصاد پرداخته می‌شود.

مقدمه

فصل دوم کتاب به بررسی کلیات سیاست تکنولوژی اختصاص یافته است. همان گونه که محققان و تحلیل‌گران در هر حوزه علمی نیاز دارند تحلیل‌های نظری محض خود را با تجارب عملی و واقعیت‌های روزمره مرتبط با حوزه خود تعدیل کنند، به همین شکل نیز افرادی که به شکل عملی با وظایف سیاست‌گذاری تکنولوژی سروکار دارند باید از کلیات علمی حوزه سیاست تکنولوژی آگاهی قابل قبول داشته باشند.

به نظر می‌رسد آشنایی با این مفاهیم پیش شرط سیاست‌گذاری تکنولوژی و انجام مطالعه و تحقیق عمیق‌تر در زمینه سیاست تکنولوژی باشد. در این فصل به‌طور مختصر به بررسی مفاهیم مهمی مانند تعریف سیاست تکنولوژی و حوزه‌ی آن، عناصر تشکیل‌دهنده هر سیاست و فرایند توسعه‌ی سیاست پرداخته می‌شود.

اهمیت تکنولوژی در عرصه ملی

شکی وجود ندارد که افزایش قابلیت‌های تکنولوژیکی نقش مهم و حیاتی در توسعه‌ی صنعتی و افزایش رفاه اجتماعی دارد. سولو (۱۹۷۵) نشان داد که ۸۷/۵ درصد افزایش در ستانده هر نفر-ساعت بین سال‌های ۱۹۰۹-۱۹۴۹ آمریکا به علت تحولات تکنولوژیکی بوده است. هم چنین بر اساس تابع تولید کاب-داگلاس استاندارد، اگر افزایش درآمد سرانه کره جنوبی فقط مبتنی بر افزایش سرمایه بود، باید به مقدار ۲۰۴۱ دلار در قیاس با مقدار ۶۶۶۵ دلار واقعی می‌رسید. اختلاف، ناشی از افزایش ستانده به واحد داده است که تا حدود زیادی ناشی از بهبود تکنولوژی در این کشور بوده است [۲۷].

گرچه شرکت‌های جدیدالورود ممکن است بتوانند با اتکا به تکنولوژی وارداتی در ترکیب با نیروی کار ارزان محلی، سهم بازار خود را بدون بهبود قابلیت‌های تکنولوژیکی افزایش دهند، ولی افزایش پایدار در سهم بازار اگر همراه با افزایش در قابلیت‌های تکنولوژیکی نباشد، بسیار مشکل می‌باشد [۲۱].

اگر ارتقای قابلیت‌های تکنولوژیکی اتفاق نیفتد، مزیت موجود برای کشورهای در حال توسعه ناپایدار خواهد بود. بحران مالی جنوب شرق آسیا هم نشانگر این بود که کشورهایی که در ارتقای توان تکنولوژیک خود ضعیف بوده‌اند، از جمله تایلند و فیلیپین لطمات بیشتری دریافت کردند.

به اعتقاد میچل^۱ [۲۱] به‌نظر می‌رسد که کشورهایی که قصد تولید درآمد سرانه‌ای بیشتر از حدود ۱۵۰۰۰ دلار را دارند باید به فعالیت‌هایی با ارزش افزوده‌ی بالاتر بپردازند. این کار اغلب مستلزم توسعه‌ی مهارت‌های پیشرفته و سرمایه‌ی فکری^۲ از طریق سرمایه‌گذاری در آموزش، تحقیق و توسعه می‌باشد.

لذا کشورها باید در تدوین سیاست‌ها و استراتژی‌های خود به ارتقاء قابلیت‌های تکنولوژیکی توجه ویژه‌ای مبذول کنند.

تعریف سیاست تکنولوژی

موری^۱ (۱۹۹۵) سیاست تکنولوژی را به صورت سیاست‌هایی تعریف می‌کند که مقصود آن‌ها تأثیرگذاری بر تصمیمات شرکت‌ها در مورد توسعه^۲، تجاری‌سازی^۳ یا اتخاذ^۴ تکنولوژی‌های جدید می‌باشد. به اعتقاد وی «قصد»^۵ [یا نیت] در این تعریف مهم است، زیرا دامنه‌ی سیاست‌هایی که بر تصمیمات شرکت‌ها در مورد نوآوری و اتخاذ تکنولوژی‌ها تأثیر می‌گذارند، شامل سیاست‌های اقتصاد کلان^۶، سیاست‌های تنظیمی^۷ و سایر ابزارهای اجرای سیاست^۸ نیز هستند.

به اعتقاد موری (۱۹۹۵) سیاست‌هایی که با قصد تأثیرگذاری بر عملکرد نوآوری^۹ تدوین می‌شوند، ممکن است در مقایسه با تأثیرات سایر سیاست‌ها مانند سیاست مالیات‌بندی^{۱۰}، سیاست اقتصاد کلان یا سیاست‌های آموزش و کارآموزی^{۱۱}، بیشترین تأثیر را بر این عملکرد نداشته باشند.

چنگ^{۱۲} (۲۰۰۲) سیاست تکنولوژی را چنین تعریف می‌کند: «مجموعه‌ای از اقدامات دولت که بر تولید^{۱۳}، اخذ^{۱۴}، تطابق^{۱۵}، اشاعه^{۱۶} و استفاده از دانش تکنولوژیکی به‌گونه‌ای که دولت برای جامعه سودمند می‌داند تا افراد، تأثیر می‌گذارد.» همان طور که مشاهده می‌شود هر دو تعریف ارائه شده سیاست تکنولوژی را سیاست‌هایی می‌دانند که بر اتخاذ، تطابق، اشاعه، توسعه، تولید و تجاری‌سازی دانش تکنولوژیکی تأثیر دارند. از این جهت این دو تعریف هم‌گرا می‌باشند. اما نکته قابل توجه در مورد تعریف دوم این است که بر سودمندی اجتماعی این فعالیت‌ها (اتخاذ، تطابق و غیره) تأکیدی آشکار دارد.

دلایل وجودی سیاست تکنولوژی

هاهن و یو^{۱۷} (۱۹۹۹) در پاسخگویی به این سؤال که «چرا تکنولوژی یک موضوع سیاستی می‌باشد؟» بیان می‌کنند که دلیل این امر ناقص^{۱۸} بودن بازار است. در ادبیات اقتصاد درباره‌ی تکنولوژی منابع این نقص شامل این موارد است:

قابلیت تملک ناکامل^{۱۹}: این مفهوم منسوب به ارو^{۲۰} (۱۹۶۲) است، به این معنی که اختراع و نوآوری یا به‌طور کلی‌تر دانش و

-
- 1 - Mowery (1995)
 - 2 - Develop
 - 3 - Commercialize
 - 4 - Adopt
 - 5 - Intent
 - 6 - Macroeconomic
 - 7 - Regulatory
 - 8 - Policy Instrument
 - 9 - Innovative Performance
 - 10 - Taxation
 - 11 - Education and Training
 - 12 - Chang (2002)
 - 13 - Generation
 - 14 - Acquisition
 - 15 - Adaptation
 - 16 - Diffusion
 - 17 - Hahn & Yu (1999)
 - 18 - Imperfect
 - 19 - Incomplete Appropriability
 - 20 - Arrow (1962)

اطلاعات دارای برخی خصوصیات کالای عمومی^۱ بوده که شواهدی از شکست [نارسایی] بازار^۲ نشان می‌دهد و در نتیجه دلیلی برای مداخله دولت ارائه می‌کند.

کالای عمومی، به کالایی گفته می‌شود که با مصرف آن توسط یک فرد، از میزان سهم دیگری کاسته نمی‌شود. همچنین در دسترسی به آن محدودیت جدی وجود ندارد مانند جاده‌ها و ارتش. شکست بازار هنگامی رخ می‌دهد که ساز و کار بازار مطلوب‌ترین پی‌آمد را برای جامعه ارائه نمی‌کند. کالای عمومی، به دلیل ماهیت خود نمی‌تواند به میزان مطلوب توسط بازار ارائه شود. بنابراین دلیلی برای مداخله‌ی دولت به وجود می‌آید.

عدم توانایی در تحمل ریسک^۳: که توسط اشموکلا^۴ (۱۹۶۶) ارائه شده است نشان می‌دهد که تولید دانش یا اطلاعات با عدم اطمینان^۵ مواجه است که نسبت به قسمت اعظم این عدم اطمینان نمی‌توان تضمینی داشت^۶.

بازدهی نسبت به مقیاس^۷ در تکنولوژی یا تولید دانش: بدین معنی که اطلاعات هنگامی که تولید می‌شود نیاز به تولید مجدد وجود ندارد، زیرا می‌تواند به‌طور مکرر طی زمان استفاده شود.

مجموعه این عوامل می‌تواند به عنوان دلیلی برای مداخله‌ی دولت و سیاست‌گذاری در زمینه‌ی تکنولوژی در نظر گرفته شود.

سیاست تکنولوژی و سیاست صنعتی

سیاست صنعتی را می‌توان مجموعه‌ای از اقدامات دولت در نظر گرفت که بر توسعه‌ی صنایع خصوصی تاثیر می‌گذارد. هدف این اقدامات تحقق اهدافی کلان‌تر در گستره‌ی جامعه (مانند ایجاد اشتغال) است [۹]. به اعتقاد چنگ^۸ (۲۰۰۲) حوزه مشروع سیاست تکنولوژی موضوع بحث‌برانگیزی می‌باشد. وی بیان می‌کند که چنین تعریفی از سیاست تکنولوژی با سیاست صنعتی هم‌پوشانی زیادی دارد. حوزه‌های هم‌پوشانی شامل سیاست‌هایی مانند: یارانه‌های تحقیق و توسعه (R&D) به شرکت‌های صنعتی، تنظیم^۹ سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (FDI) در رابطه با واردات تکنولوژی یا تنظیم پروانه‌دهی تکنولوژی^{۱۰} در صنایع مشخص شده است. حوزه‌ای که بین این دو سیاست هم‌پوشانی ندارد حمایت از «R&D پایه»^{۱۱} است که به‌طور مستقیم با صنایع خاصی ارتباط ندارد، مثال دیگر مدیریت قانون پتنت^{۱۲} و سایر قوانین حقوق مالکیت فکری^{۱۳} (IPR) می‌باشد. این بدین معنی است که درحالی که اکثر سیاست‌های تکنولوژی می‌توانند به عنوان بخشی از سیاست صنعتی در نظر گرفته شوند،

-
- 1 - Public Good
 - 2 - Market Failure
 - 3 - Inability of Risk Bearing
 - 4 - Schmoockler
 - 5 - Uncertainty
 - 6 - Insured Against
 - 7 - Economies of Scale
 - 8 - Chang (2002)
 - 9 - Regulation
 - 10 - Technology Licensing
 - 11 - Basic R&D
 - 12 - Patent Law
 - 13 - Intellectual Property Rights

حوزه‌هایی وجود دارند که مختص [سیاست] تکنولوژی می‌باشند. در واقع سیاست تکنولوژی به بخش پویای^۱ سیاست صنعتی اشاره دارد و بخش ایستای آن به مواردی همچون هماهنگی ورود و خروج [بناگاه‌ها به بازار]، مقررات قیمت‌گذاری و هماهنگی سرمایه‌گذاری‌های مکمل می‌پردازد [۸].

سیاست صنعتی می‌تواند با ایجاد پویایی‌های لازم فرآیند یادگیری تکنولوژیکی و ارتقاء قابلیت‌های تکنولوژیکی را تقویت کند [۱۸].

سیاست علم، تکنولوژی و نوآوری

جیکوبز^۲ (۱۹۹۸) سیاست‌های علم، تکنولوژی و نوآوری (در مفهوم محدود خود^۳) را بخش‌هایی نسبتاً خاص از آنچه می‌توان سیاست نوآوری - در مفهوم گسترده - نامید، می‌داند. سیاست علم بیشترین گرایش را به سمت عرضه^۴ داشته و کمترین خاصیت هدایت‌کنندگی^۵ را [بین این سیاست‌ها] دارد. در سوی دیگر طیف سیاست نوآوری قرار دارد که گرایش آن به سوی ایده‌های محصول، فرایندهای تولید و مفاهیم (بازاریابی) جدید است که از لحاظ شرکت‌های خصوصی مناسب بوده و بر مبنای آن‌ها شرکت‌ها کوشش می‌کنند حداقل مزیت رقابتی کوتاه مدتی به دست آورند [۱۷].

در کنار سیاست علم و نوآوری (در تعریف محدود)، سیاست تکنولوژی قرار دارد که تعریف آن مشکل‌تر از دو مورد دیگر است، زیرا تحقیق تکنولوژیکی می‌تواند در نقاط مختلفی از پیوستار، از تحقیقات علمی نسبتاً تک رشته‌ای^۶ تا نوآوری تجاری چندرشته‌ای قرار گیرد.

جیکوبز بیان می‌کند هم‌جهت با نگرانی در مورد ناکامی در کاربرد تجاری تحقیقات فنی سطح بالا^۷ در دهه‌ی گذشته، تغییری از سیاست‌های دارای گرایش عرضه و High-tech^۸ به سوی سیاست‌های دارای گرایش اشاعه یا حتی تقاضا اتفاق افتاده است. به اعتقاد وی [علی‌رغم این تغییر]، سیاست‌های مأموریت‌گرا هنوز برقرار می‌باشند و نقشی برای خود دارند [۱۷]. در مورد سیاست‌های مأموریت‌گرا و اشاعه‌گرا در فصل چهارم بخش دوم توضیح بیش‌تری داده شده است.

همپایی^۹ و الگوهای آن

همپایی عبارت است از فرایندی که طبق آن کشورها [یا شرکت‌هایی] که از مرز تکنولوژیکی عقب می‌باشند، کوشش می‌کنند شکاف تکنولوژیکی خود را کمتر کنند. در این بخش ابتدا مفهوم همپایی و تأثیرات آن برای کشورهای کمتر توسعه‌یافته بررسی می‌شوند. سپس الگوهای همپایی و در نهایت مدلی برای همپایی از لحاظ بازار و تکنولوژی، ارائه می‌شوند.

-
- 1 - Dynamic
 - 2 - Jacobs (1998)
 - 3 - In the Narrow Sense
 - 4 - Supply-Oriented
 - 5 - Least Directive
 - 6 - Mono-disciplinary
 - 7 - High-level
 - 8 - Supply-and High-tech-oriented
 - 9 - Catching-up

مفهوم همپایی

با این که کشورهای در حال توسعه از لحاظ تکنولوژی از کشورهای توسعه یافته عقبتر اند، می‌توانند از مزیت‌های جدیدالورود^۱ بودن خود در کوشش برای توسعه‌ی تکنولوژی بهره‌جویند. یادگیری از دیگران^۲ و وارد کردن تکنولوژی^۳ از این مزایا می‌باشند. کشورهای جدیدالورود می‌توانند از تجارب دیگران یاد بگیرند. تکنولوژی‌های مفید قابل دسترسی می‌باشند و بنابراین لزومی برای اختراع دوباره چرخ وجود ندارد [۲].

کشورهای جدیدالورود باید همچنین به جنبه‌های مختلف وارد کردن تکنولوژی توجه کنند. تکنولوژی‌های بالغ^۴ در خرید و اتخاذ، هزینه و ریسک کمتری دارند. کشورهای در حال توسعه می‌توانند به شکل سود آوری از تکنولوژی مبتنی بر علم^۵ استفاده کنند که این تکنولوژی‌ها نسبت به مقیاس خنثی بوده^۶، مستقل از سیستم^۷ و چند منظوره^۸ می‌باشند. [در وارد کردن تکنولوژی] ارزیابی تکنولوژی و تجزیه و تحلیل ریسک برای کمک به برنامه‌ریزان در اتخاذ قضاوت‌های آگاهانه درباره تکنولوژی، لازم می‌باشد [۲]. انتخابی دیگر برای کشورهای جدیدالورود، جهش^۹ است. اگر پیش نیازها برآورده شده باشند، ممکن است بتوان از مراحل میانی در توسعه تکنولوژی پرش کرد. [در اینجا] استراتژی، تولید تکنولوژی است و نه به‌کارگیری صرف یک تکنولوژی بالغ وارداتی (شکل ۱-۲) [۲].

دو ملاحظه برای کشورهای در حال توسعه عبارتند از:

- الگوی رشد S شکل (بدین معنی که همپایی نهایی به دلیل حد نهایی^{۱۰} برای رشد تکنولوژی‌ها ممکن می‌باشد).
- فرایند جایگزینی متوالی (گاهی با پرش از مراحل میانی توسعه تکنولوژی، می‌توان در مسیر توسعه تکنولوژی جهش کرد).

الگوهای همپایی

لی و لیم^{۱۱} (۲۰۰۱) در جستجوی شرایط قابل تعمیم برای همپایی، به مطالعه شش صنعت کره جنوبی: اتومبیل، D-RAM، صنعت مخابرات: تلفن همراه CDMA، کامپیوتر شخصی (PC)، الکترونیک مصرفی و ماشین ابزار پرداخته‌اند. آن‌ها در مطالعه‌ی خود سه الگو برای همپایی تعیین می‌کنند. (شکل ۲-۲)

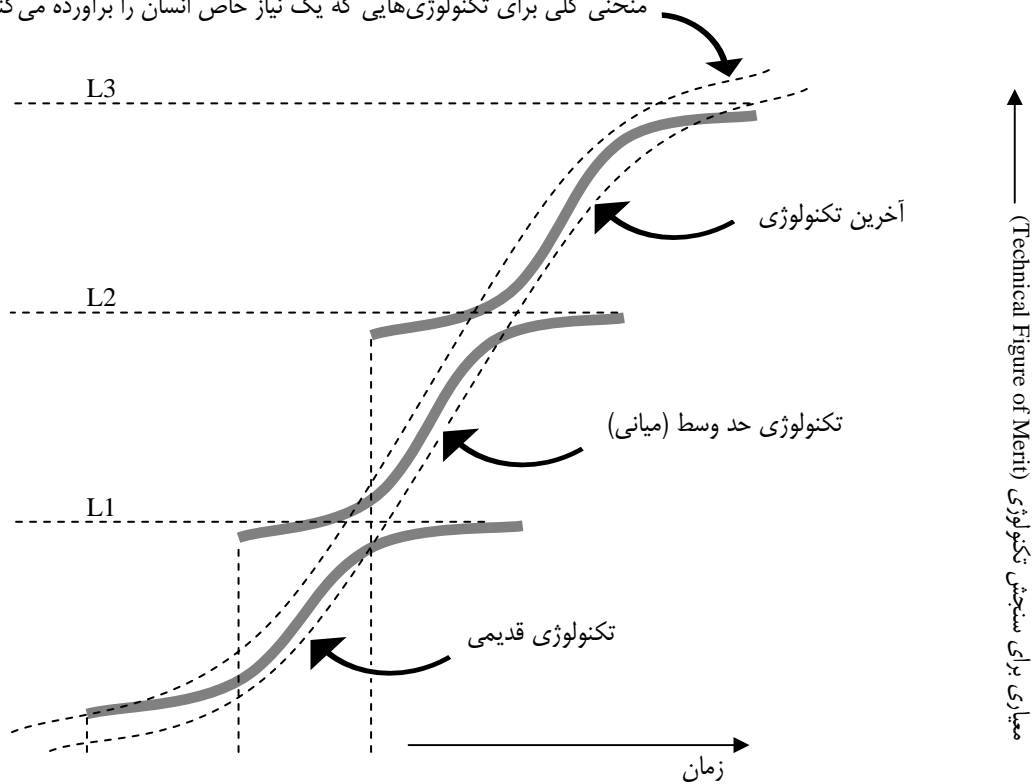
الگوی اول، همپایی [از طریق] دنباله‌روی، به این معنی است که شرکت‌های جدیدالورود همان مسیر [شرکت‌های] پیشگام را ادامه می‌دهند. اما، شرکت‌های جدیدالورود نسبت به [شرکت‌های] پیشگام، مسیر را در دوره زمانی کوتاهتری طی می‌کنند. الگوی دوم، همپایی [از طریق] پرش در مسیر می‌باشد که بدین معنی است که شرکت‌های جدیدالورود مسیر را تا حدی طی کرده اما از برخی مراحل پرش

۱. Late-starter: در این متن واژه‌های Late-starter و Late-comer مترادف هم به‌کار رفته‌اند.

2 - Learning from Others
3 - Importing Technology
4 - Mature
5 - Science-based
6 - Scale-neutral
7 - System-independent
8 - Multi-purpose
9 - Leap frogging
10 - Upper Limits
11 - Lee & Lim (2001)

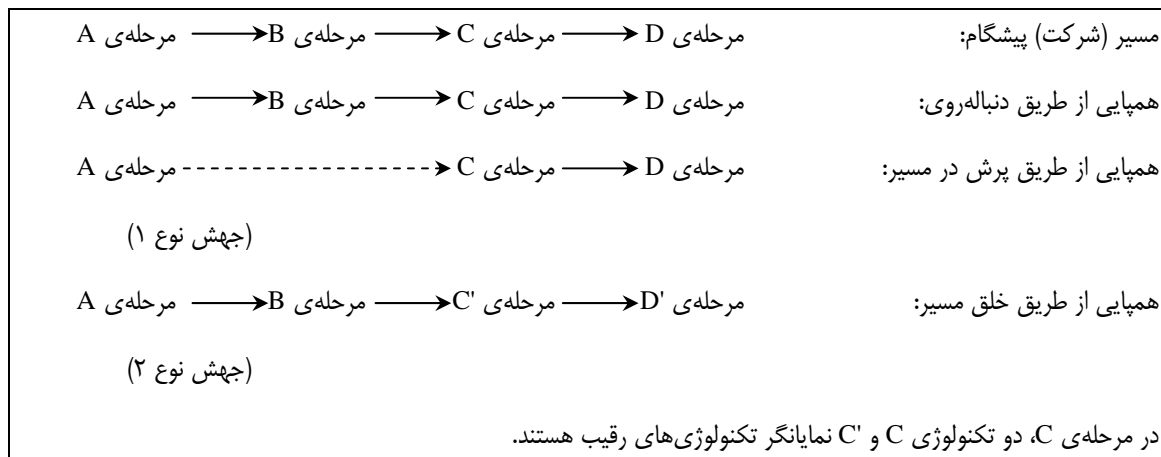
می‌کنند. سومین الگو، همپایی [از طریق] خلق مسیر می‌باشد. که به معنی آن است که شرکت‌های جدیدالورود مسیر توسعه تکنولوژیکی خود را مورد کاوش قرار می‌دهند. این نوع همپایی هنگامی می‌تواند اتفاق بیافتد که [شرکت] جدیدالورود پس از دنباله‌روی از مسیر [شرکت] پیشگام به یک مسیر جدید تغییر جهت می‌دهد و بدین طریق مسیری جدید خلق می‌کند [۲۰].

منحنی کلی برای تکنولوژی‌هایی که یک نیاز خاص انسان را برآورده می‌کنند.



شکل ۱-۲- فرایند تغییر تکنولوژیکی

Source: APCTT, 1986



شکل ۲-۲- الگوهای همپایی تکنولوژیکی

Source: Lee & Lim, 2001

بین این سه الگو، اولین نوع الگویی سنتی‌تر می‌باشد؛ درحالی‌که دو نوع دیگر دارای جنبه‌هایی از جهش می‌باشند. البته این سه الگو لزوماً پدیده‌ای قطعی^۱ نمی‌باشد، می‌تواند الگویی مختلط^۲ وجود داشته باشد. در واقع، همپایی تکنولوژیکی، اغلب شامل جنبه‌هایی از پرش از مراحل می‌باشد [۲۰].

لی و لیم در مطالعه خود مشاهده می‌کنند که صنایع الکترونیک مصرفی، کامپیوتر شخصی (PC) و ماشین ابزار از الگوی دنباله روی پیروی کرده‌اند. پرش در مسیر در صنایع D-RAM و اتومبیل و خلق مسیر در صنعت تلفن همراه CDMA مشاهده می‌شود.

مدل همپایی لی و لیم (۲۰۰۱)

لی و لیم در مطالعه‌ی خود همپایی را از دو جنبه قابلیت‌های تکنولوژیکی^۳ و سهم بازار^۴ بررسی می‌کند. به اعتقاد آن‌ها این دو نوع همپایی یکی نبوده، اما باهم ارتباط دارند. مثلاً شرکت‌های جدیدالورود می‌توانند از طریق اتکا به تکنولوژی وارداتی در ترکیب با نیروی کار ارزان محلی، سهم بازار خود را بدون بهبود قابلیت‌های تکنولوژیکی افزایش دهند. در این مورد دو [نوع] همپایی جدا از هم می‌باشند. اما افزایش پایدار در سهم بازار بسیار مشکل است، اگر همراه با افزایش در قابلیت‌های تکنولوژیکی نباشد. اگر این شرکت‌ها قابلیت‌های تکنولوژیکی خود را افزایش ندهند، خرید تکنولوژی‌های مورد نیاز برای سهم بازار بیشتر به شکل فزاینده‌ای مشکل‌تر و گران‌تر می‌شود. در این مفهوم، دو نوع همپایی با هم ارتباط متقابل^۵ دارند [۲۰].

1 - Once-and-for-all Happening
 2 - Mixed
 3 - Technological Capabilities
 4 - Market Shares
 5 - Inter-related

لی و لیم ابتدا به مطالعه‌ی روند سهم بازار صنایع منتخب کره‌ای می‌پردازند. آن‌ها مشاهده می‌کنند که برخی صنایع به افزایش سهم بازار خود ادامه داده‌اند (D-RAM، اتومبیل و تلفن همراه CDMA) در حالی که سایر صنایع ناگهان پس از دوره‌ای طولانی افزایش سهم بازار دچار کاهش سهم بازار شده‌اند (الکترونیک مصرفی و کامپیوتر شخصی). در توضیح تفاوت‌های بین دو گروه در رابطه با همپایی بازار^۱ آن‌ها از نوع دوم همپایی یعنی، همپایی تکنولوژیکی^۲ استفاده می‌کنند. در گروه اول صنایع شکاف بین کره و بهترین شرکت‌های جهان از لحاظ قابلیت‌های تکنولوژیکی به‌طور مستمر در حال کاهش بوده است، در حالی که در گروه دوم صنایع شکاف [موجود]، پس از کمی کاهش، هنوز قابل ملاحظه می‌باشد [۲۰]. شکل ۲-۳ مدل همپایی بازار و تکنولوژی لی و لیم را نشان می‌دهد. در ادامه روابط مهم مدل توضیح داده می‌شوند.

در مدل ارائه شده توسط لی و لیم، قابلیت‌های تکنولوژیکی شرکت‌ها توسط تعامل بین منابع R&D موجود و میزان کوشش R&D (یا کوشش تکنولوژیکی) تعیین می‌شود. سطح کوشش‌های R&D شرکت‌ها بستگی دارد به احتمال موفقیت کوشش R&D. در اینجا موفقیت باید در رابطه با احتمال توسعه محصولات مورد نظر، همچنین میزان قابلیت رقابت^۳ محصولاتی که توسعه خواهند یافت، در نظر گرفته شود. چنین تفکیکی لازم می‌باشد، زیرا موفقیت محصولات در بازار حتی اگر محصول مورد نظر توسعه یابد، تضمین نمی‌شود [۲۰].

شرایط تکنولوژیکی احتمال موردانتظار برای توسعه‌ی محصول و عواملی مانند هزینه، متمایزسازی^۴ محصول و مزیت پیشگامی^۵، میزان قابل رقابت بودن محصولاتی که توسعه خواهند یافت را تعیین می‌کنند. شرایط تکنولوژیکی^۶ توسط ترکیبی از فرصت‌های تکنولوژیکی^۷، میزان قابل تملک بودن نوآوری‌ها^۸، میزان جمعی بودن پیشرفت‌های فنی^۹، و ماهیت پایگاه دانش^{۱۰} تعریف می‌شود [۲۰]. کاسپر^{۱۱} (۲۰۰۰) شرایط تکنولوژیکی را بدین‌گونه تعریف می‌کند:

وضعیت فرصت‌ها^{۱۲}: عبارتست از احتمال اینکه سرمایه‌گذاری‌های در یک حوزه‌ی خاص منجر به نوآوری‌های تجاری مرتبط شوند.

میزان قابلیت تملک: اشاره دارد به سهولت کسب مزیت^{۱۳} از نوآوری که در دامنه‌ای از پایین تا بالا قرار می‌گیرد.

میزان جمعی بودن: اشاره دارد به میزان ناپایداری تکنولوژی در حوزه تحقیقاتی شرکت و در مقیاسی بین گسسته^{۱۴} تا جمعی قرار می‌گیرد. در مسیرهای تکنولوژیکی گسسته، اولاً توانمندی‌های مورد نیاز برای سازماندهی پروژه‌های تحقیقاتی پایدار نیست، و ثانیاً به دلیل ماهیت [نوآوری] بنیادی^{۱۵} بسیاری از تکنولوژی‌های در حال پیدایش^۱، درصد بالایی از پروژه‌های تحقیقاتی به اهداف

1 - Market Catching-up

2 - Technological Catching-up

3 - Competitiveness

4 - Differentiation

5 - First Mover Advantage

6 - Technological Regimes

7 - Technological Opportunities

8 - Appropriability of Innovations

9 - Cumulativeness of Technical Advances

10 - Property of Knowledge

11 - Casper (2000)

12 - Opportunity Conditions

13 - Rents

14 - Discrete

15 - Radical

خود نخواهند رسید. در مقایسه در مسیرهای تحقیقاتی تجمعی، ریسک شکست پروژه‌های تحقیقاتی کمتر بوده و توانمندی‌ها معمولاً طی توالی پروژه‌ها، پایدار و قابل پیش بینی باقی می‌ماند [۷].

خصوصیت دانش: آیا دانش تکنولوژی قابل تدوین می‌باشد یا به شکل پنهان باقی می‌ماند [۷].

به اعتقاد لی و لیم شرایط تکنولوژیکی به میزان قابل ملاحظه‌ای برفعالیت‌های نوآوری شرکت‌هایی که درصدد همپایی هستند، تأثیر می‌گذارد و بدین طریق بر احتمال موفقیت همپایی موثر است.

به گمان لی و لیم تمام موارد فوق در همپایی اهمیت ندارند. بنابراین آن‌ها [میزان] تجمعی بودن (که با فراوانی نوآوری سنجیده می‌شود) و عنصری جدید یعنی [میزان] قابل پیش‌بینی بودن مسیر تکنولوژیکی را به‌عنوان ابعادی مهم از شرایط تکنولوژیکی که با همپایی مرتبط هستند، در نظر می‌گیرند. آن‌ها همچنین میزان دسترسی به پایگاه دانش بیرونی (انتقال تکنولوژی) را در نظر می‌گیرند، زیرا بر احتمال [موفقیت] R&D [شرکت] جدیدالورود تأثیر می‌گذارد.

لی و لیم بیان می‌کنند که شرکت‌ها بعد از ارزیابی احتمال مورد انتظار توسعه محصول و همچنین موفقیت [در] بازار، درباره‌ی سطح کوشش R&D خود، یعنی منابع مالی، انسانی و فیزیکی که باید برای پروژه‌های R&D بسیج شوند، تصمیم می‌گیرند.

سود حاصل از موفقیت [در] بازار، منبعی برای R&D آتی می‌باشد که تشکیل دهنده یکی از عناصر قابلیت‌های R&D شرکت می‌باشد (خطی که در شکل ۲-۳ موفقیت [در] بازار را به دانش و منابع موجود متصل می‌کند) [۲۰].

فرایند توسعه سیاست

در این بخش ابتدا مدلی ساده و منطقی به نام مدل خطی برای فرایند سیاست ارائه می‌شود. سپس چارچوبی بر مبنای ابعاد افقی و عمودی سیاست معرفی می‌شود که در عین در نظر گرفتن مدل خطی، فرایند سیاست را به شکل واقع بینانه‌تری به تصویر می‌کشد. و در نهایت مفهوم سیاست‌های قابل تطابق و فرایند آن بررسی می‌شود.

مدل خطی فرایند سیاست

ادبیات موضوع چندین چارچوب نظری مختلف برای توصیف فرایند سیاست^۲ پیشنهاد می‌کند [۲۸]. شکل ۲-۴ چهارچوب ارائه شده توسط میر^۳ را نشان می‌دهد.

چهارچوب میر پنج قدم عمده را در توسعه سیاست بدین صورت توصیف می‌کند [۲۸]:

پیش‌بینی و تجویز^۴: فرایند هنگامی شروع می‌شود که مسئله‌ای تشخیص داده می‌شود. پیش‌بینی‌هایی صورت می‌گیرد که مسئله به‌طور طبیعی حل نخواهد شد و یک یا چند راه‌حل پیشنهاد می‌شود.

سیاست‌گذار^۵: مسئول تدوین سیاست در پاسخ به مسایل بالقوه می‌باشد. سیاست‌گذار اغلب توسط گروه‌های علاقه‌مند در درون و بیرون دولت تحت تأثیر قرار می‌گیرد.

1 - Emerging Technologies

2 - Policy Process

3 - Meier (1991); Cited by Stover & Johnston, 1999

4 - Prediction and Prescription

5 - Policy Maker

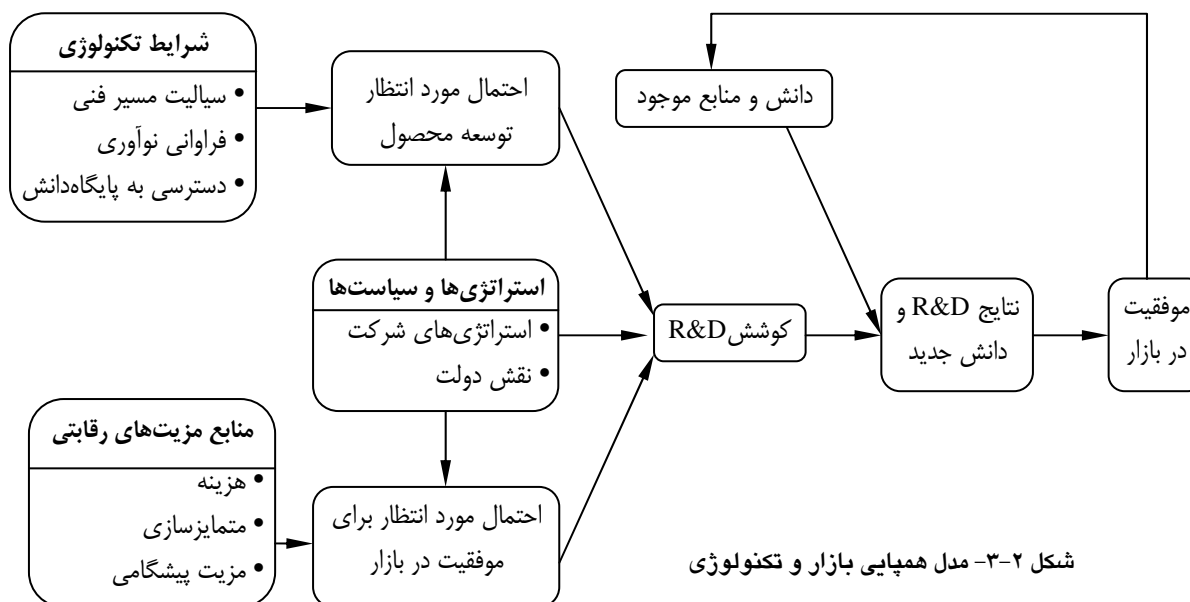
انتخاب سیاست^۱: بعد از بررسی گزینه‌ها، سیاست‌گذار در مورد سیاست مناسب تصمیم می‌گیرد.

اجرا^۲: هنگامی که تصمیم درباره سیاستی اتخاذ شد، اجرا می‌شود.

نتیجه‌ی سیاست^۳: در آخرین مرحله نتایج دلخواه به دست می‌آید.

ماهیت خطی چهارچوب باعث می‌شود قدم‌های مختلف سراسر به نظر رسند. اما در دنیای واقعی فرایند به ندرت به چنین شکل تجویزی پیش می‌رود. این چهارچوب حداقل، فاقد مرحله ارزیابی^۴ می‌باشد که اگر نتیجه دلخواه سیاست تحقق نیابد، می‌تواند فرایند را از نو شروع کند. به علاوه تأثیر گروه‌های علاقه‌مند تنها در مرحله بررسی گزینه‌های سیاست نشان داده شده است. در دنیای واقعی، گروه‌های علاقه‌مند معمولاً در سایر مراحل، خصوصاً طی مرحله اجرا، نیز مهم می‌باشند [۲۸].

گریندل و توماس (۱۹۹۱)^۵ چارچوب متفاوتی بنا کرده‌اند (شکل ۲-۵) که دو ویژگی مفید دارد: اولاً، آن‌ها یک مرحله دستور کار^۶، هنگامیکه یک موضوع خاص برای قرار گرفتن در دستور کار سیاست^۷ بررسی می‌شود، نشان می‌دهند. فرایند توسعه سیاست تازمانی که سیاست‌گذاران متقاعد شده‌اند که موضوع دارای اهمیت کافی برای بررسی دارد، شروع نمی‌شود [۲۸].

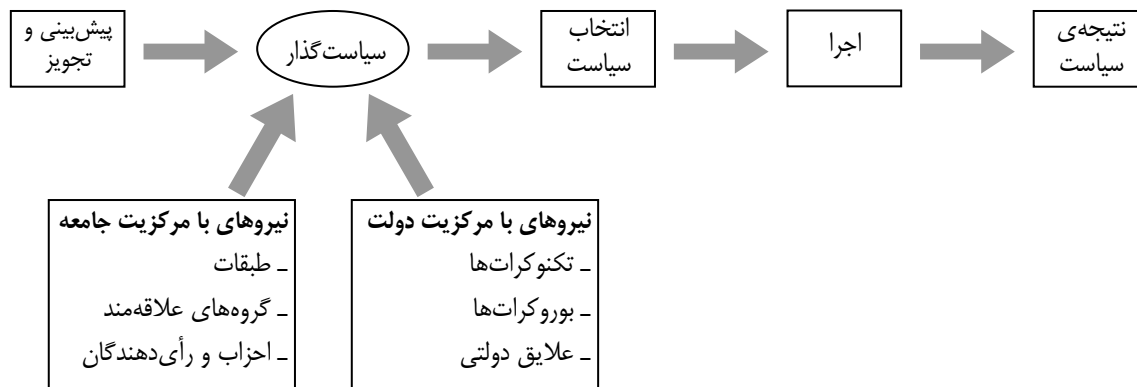


شکل ۲-۳- مدل همپایی بازار و تکنولوژی

Source: Lee & Lim, 2001

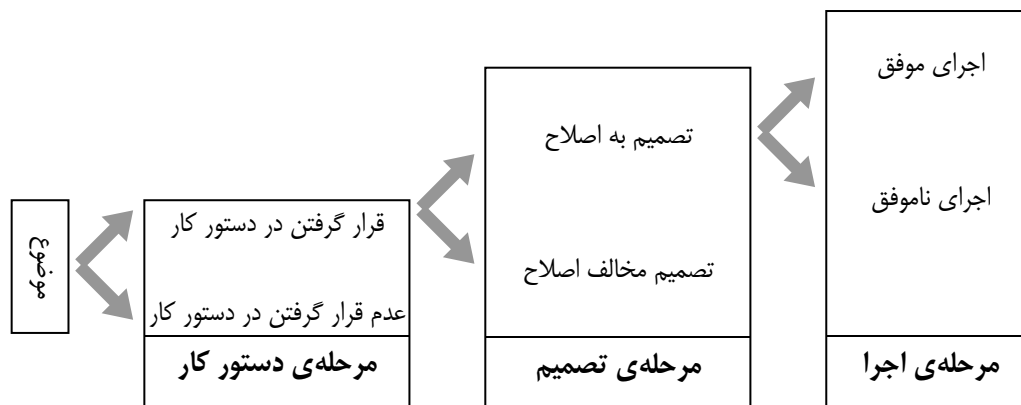
- 1 - Policy Choice
- 2 - Implementation
- 3 - Policy Outcome
- 4 - Evaluation
- 5 - Grindle & Thomas (1991); Cited by Stover & Johnston, 1999
- 6 - Agenda
- 7 - Policy Agenda

ثانیاً: آن‌ها نشان می‌دهند که فرایند می‌تواند در هر مرحله متوقف شود و لزوماً منجر به اجرا نمی‌شود. موضوع ممکن است هرگز در دستور کار قرار نگیرد. به علاوه هنگامی که موضوع در دستور کار می‌باشد، سیاست‌گذاران ممکن است تصمیم بگیرند اقدامی انجام ندهند و هنگامی که سیاستی تدوین^۱ می‌شود، ممکن است اجرا شود یا نشود. این چهارچوب نشان می‌دهد که ممکن است کوشش‌های مستمر برای مشاهده پیشرفت فرایند به سوی نتیجه دلخواه لازم باشد [۲۸].



شکل ۲-۴ مدل خطی فرایند سیاست

Source: Meier, 1991; Cited by Stover & Johnston, 1999



شکل ۲-۵- مراحل فرایند سیاست

Source: Grindle & Thomas, 1991; Cited by Stover & Johnston, 1999

فرایند توسعه سیاست با توجه به ابعاد افقی و عمودی سیاست

باید توجه کرد که سیاست تنها یک بیانیه نیست، بلکه یک فرایند نیز می‌باشد. یک سیاست در صورتی دارای قوت لازم خواهد بود که به شیوه‌ای مناسب به دست آمده باشد. سیاست دارای دو بعد عمودی و افقی می‌باشد [۱۲]. در فرایند توسعه‌ی سیاست، باید به هر دو بعد عمودی و افقی توجه کافی شود.

بعد عمودی، سیاست را به صورت انتقال بالا به پایین تصمیمات اتخاذ شده در نظر می‌گیرد. تصمیم گیرنده اقداماتی را انتخاب کرده و آن‌ها را برای اجرا به زیردستان ارجاع می‌دهد. بعد عمودی توجه را به سوی اهداف سیاست‌گذاران معطوف می‌دارد و سیاست را به شکل مجموعه اقدامات هدفمند در نظر می‌گیرد [۱۲].

بعد افقی، سیاست را در رابطه با ساختاردهی به اقدامات در نظر می‌گیرد. طبق این بعد سیاست، ممکن است دامنه‌ی متنوعی از هویت‌ها بر فرایند سیاست تاثیر داشته باشند. تنوع موضوعات مورد علاقه‌ی این هویت‌ها (تفاوت در اهداف) و این واقعیت که سیاست‌گذاران در تحمیل تصمیمات خود ممکن است با محدودیت‌هایی مواجه باشند، از عوامل دیگری است که بعد افقی به آن‌ها اشاره دارد. در اینجا فعالیت‌ها بیشتر در جهت مذاکره، ایجاد ائتلاف و درک مشترک می‌باشد [۱۲].

شکل ۲-۶ ابعاد عمودی و افقی سیاست را نشان می‌دهد. شایان ذکر است که ابعاد عمودی و افقی سیاست جایگزین یکدیگر نبوده بلکه تکمیل کننده یکدیگر می‌باشند.

در تشخیص اینکه چه گروه‌هایی می‌توانند در بعد افقی شرکت داشته باشند، می‌توان به عناصر اختیار^۱، تخصص^۲ و نظم^۳ اشاره کرد. اختیار به سیاست مشروعیت می‌بخشد؛ بنابراین هویت‌هایی ممکن است به دلیل داشتن اختیاراتی در فرایند سیاست دخیل شوند. یکی از خصوصیات هر حوزه‌ی سیاستی وجود گروهی از متخصصان در آن زمینه است. بدون وجود متخصصانی که مسئله را تشخیص دهند و راه‌حلی پیشنهاد کنند، شاید سیاستی نمی‌توانست وجود داشته باشد. سیاست مشتمل بر ایجاد نظم و درک مشترک است. بنابراین ممکن است هویت‌هایی که به نوعی می‌توانند بر سیاست تاثیرگذار باشند یا از آن تاثیر پذیرند، برای ایجاد نظم و درک مشترک در سیاست دخیل شوند [۱۲].

والث و گیلسون (۱۹۹۴)^۴ و سایر [محققان] کنشگران^۵ مختلف درگیر در فرایند سیاست و نقش‌های متفاوتی که آن‌ها بازی می‌کنند را به شکل دقیق‌تر بررسی کرده‌اند. جدول ۲-۱ پنج گروه کلیدی را نشان می‌دهد [۲۸].

- تکنوکرات‌ها شامل دانشمندان، دانشگاهیان و سایر متخصصان است که برای تشخیص میزان و ماهیت مسئله، همچنین تحلیل فنی علل و راه‌حل‌ها، اطلاعات ارائه می‌کنند.
- بوروکرات‌ها علاقه‌مند به استفاده از ساختار دولت‌اند، به گونه‌ای که به بهترین شکل برای مورد خطاب قرار دادن موضوعات مناسب باشد، و اغلب در پی حفظ یا توسعه بوروکراسی موجود می‌باشند.
- گروه‌های علاقه‌مند به‌طور عمده برای نمایندگی درباره نگرانی‌های گروه‌های خاصی از مردم تشکیل می‌شوند. آن‌ها

1 - Authority

2 - Expertise

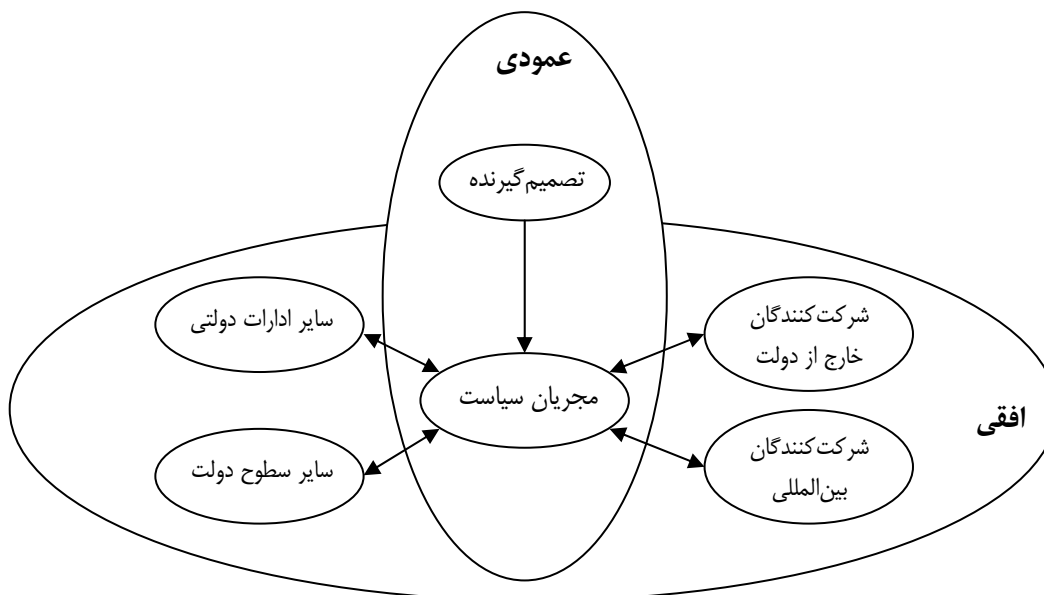
3 - Order

4 - Walt & Gilson (1994); Cited by Stover & Johnston, 1999

5 - Actors

درصد این هستند که اطمینان حاصل کنند [نظرات] گروه‌های علاقه‌مند شنیده شده و در تصمیمات سیاست در نظر گرفته می‌شوند.

- سیاست‌مداران معمولاً تصمیم‌گیران نهایی هستند.
- اهداکنندگان اغلب نقشی مهم در تدوین یا اجرای سیاست دارند. آن‌ها ممکن است فرایند را با وجوه مالی، کمک فنی، ارائه پیشنهادات و رهنمون‌هایی^۱ حمایت می‌کنند و تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر اجرا از طریق تصمیمات تأمین مالی خود دارند.



شکل ۲-۶- ابعاد عمودی و افقی سیاست

Source: Colebatch, 2002

جدول ۲-۱- کنشگران و نقش‌های آن‌ها

کنشگران	تکنوکرات‌ها	بوروکرات‌ها	گروه‌های علاقه‌مند	سیاست‌مداران	اهدایکنندگان ^۲
نقش	دانش	نهادهای	نماینده‌گی ^۳	قدرت	تأثیر ^۴

Source: Walt & Gilson, 1994; Cited by Stover & Johnston, 1999

- 1 - Guidelines
- 2 - Donors
- 3 - Representation
- 4 - Influence

سیاست‌های قابل تطابق^۱

این بخش به سیاست‌ها و فرایند سیاست به‌عنوان مقولاتی که طی زمان باید با توجه به یادگیری، تغییر و تطابق حاصل کنند، توجه می‌کند و مدلی برای سیاست‌گذاری با توجه به این خصوصیت ارائه می‌کند.

اهمیت قابلیت تطابق سیاست‌ها

سیاست‌گذاری^۲ مقوله‌ای مرتبط با آینده است. اگر قادر بودیم آینده را به‌طور دقیق پیش بینی کنیم، سیاست‌های ارجح می‌توانستند از طریق بررسی آینده‌ی ممکن حاصل از اجرای هر سیاست و انتخاب مطلوب‌ترین نتایج تعیین شوند. برای بیشتر سیستم‌های مورد توجه امروز، چنین پیش‌بینی‌ای ممکن نیست. حتی بهترین مدلی نمی‌تواند جزئیات رفتار سیستم را پیش بینی کند، بنابراین رویکرد کلاسیک انتخاب یک سیاست بر مبنای نتایج یک مدل بهترین تخمین^۳ دیگر نمی‌تواند معتبر باشد [۳۱].

با توجه به اینکه سیاست‌ها باید نوعاً طی زمان اجرا و تغییر یابند، سیاست‌های مبتنی بر تحلیل ایستا^۴ در یک نقطه از زمان بسیار غیرواقع‌بینانه‌اند. این دیدگاه برخلاف واقعیت‌های اجرای سیاست است که معمولاً تنظیمات سیاست^۵ در زمینه^۶ یادگیری، بحث و کشمکش بین دامنه متنوعی از ذی‌نفع‌ها و تغییرات در محیط و جامعه را شامل می‌شود، یا باید باشد [۳۱].

استعاره مناسب برای انتخاب سیاست «تبادل»^۷ است تا «بهینه‌سازی»^۸. بسیاری از سیاست‌ها باید علی‌رغم وجود عدم اطمینان درباره‌ی آینده تدوین شوند. هنگامی که تعداد زیادی سناریو ممکن برای آینده وجود دارند، ایجاد یک سیاست واحد که در تمامی آن‌ها خوب عمل کند احتمالاً غیرممکن خواهد بود [۳۱].

در مورد بسیاری از مسائل ممکن است عدم اطمینانی که برنامه‌ریزان با آن مواجه‌اند طی زمان با اطلاعات جدید حل شوند. مثلاً ممکن است اطلاعاتی به دست آیند که روندهای اقتصادی یا صنعت را بهتر روشن می‌کنند. بنابراین سیاست‌ها باید قابل تطابق باشند؛ طوری تعبیه شوند که برای یک بهترین تخمین از آینده بهینه نباشند، بلکه در دامنه‌ای از آینده‌های ممکن دارای ثبات باشند. چنین سیاست‌هایی باید اقدامات دارای فوریت^۹، اقدامات مهم برای شکل‌دهی به آینده و اقداماتی که انعطاف‌پذیری را حفظ می‌کنند، با هم ترکیب کنند [۳۱].

واکر و همکاران^{۱۰} (۲۰۰۱) یک رویکرد واقع‌بینانه‌تر برای فرموله کردن و اجرای سیاست ارائه می‌کنند که به شکل آشکار این واقعیت را در نظر می‌گیرد که سیاست‌ها باید با تغییر شرایط و با در دسترس قرار گرفتن اطلاعات جدید، تنظیم شوند. گاهی این تغییرات نمی‌توانند پیش بینی شوند، اما از شوک‌های تصادفی ناشی می‌شوند. سایر تغییرات با پیشرفت زمان، بدون عدم اطمینان بیشتر حاصل می‌شوند. بالاخره، تغییراتی ممکن است به دلیل اجرای سیاست حادث شوند. واکر و همکاران اظهار می‌دارند که این

1 - Adaptive Policies
 2 - Policy making
 3 - Best Estimate Model
 4 - Static
 5 - Policy Adjustments
 6 - Context
 7 - Equilibrium
 8 - Optimization
 9 - Time Urgent
 10 - Walker et al. (2001)

رویکرد لزوم تطابق را در ابتدای فرموله‌بندی سیاست آشکار می‌کند. بنابراین تغییرات سیاست غیرقابل‌اجتناب بخشی از یک فرایند بزرگتر و مورد قبول^۱ می‌شوند و به‌طور مکرر و به شکل موردی^۲ اعمال نمی‌شوند.

ماهیت سیاست‌های قابل تطابق

به‌طور سنتی، سیاست‌های دولتی^۳ در مجموعه‌ای از قوانین و مقررات تصویب شده توسط یک نهاد قانون‌گذار در یک نقطه زمانی، نهفته است. سیاست‌ها تا زمان اصلاح یا جایگزینی، پابرجای می‌ماند. واکر و همکاران بیان می‌کنند که آن‌ها سیاست‌هایی را تشریح می‌کنند که در برگرفته ترکیب‌های متوالی^۴ از گزینه‌های سیاستی^۵ می‌باشد. برخی گزینه‌ها باید فوراً اجرا شوند، برخی دیگر طوری باید طراحی شوند که در زمانی نامعین^۶ در آینده اجرا شوند یا اگر شرایط نامناسب بود، هیچ وقت اجرا نشوند. در سیاست‌ها علاوه بر برنامه‌های اقتصادی^۷، باید شرایط بازبینی سیاست‌ها نیز پیش‌بینی شده باشد. بنابراین خود سیاست‌ها باید طوری طراحی شوند که تدریجی^۸، قابل تطابق^۹ و شرطی^{۱۰} باشند.

طراحی یک سیاست قابل تطابق

واکر و همکاران فرایند سیاست‌گذاری قابل تطابق را در رابطه با «مرحله‌ی تفکر»^{۱۱} و «مرحله‌ی اجرا»^{۱۲} توصیف می‌کنند. مرحله‌ی تفکر شامل مجموعه‌ای از قدم‌های ملموس^{۱۳} است که با تکرار آن‌ها سیاست‌ها تعریف شده و قوانین اجرای آن‌ها تدوین می‌شوند. هرچند فرایند بازمان پیش می‌رود، ما در جهت مخالف فکر می‌کنیم، بدین طریق که استدلال به صورت استقراء از انتها^{۱۴} می‌باشد یعنی از مجموعه‌ای از نتایج سیاست^{۱۵} (موفق یا ناموفق) به سوی اقداماتی که می‌تواند به تحقق آن نتایج ختم شود. سیاست شامل انجام آن اعمالی است که اکنون لازم‌اند و فرایندی را برای یادگیری و سپس اقدام، نهادینه^{۱۶} می‌کنند. آن‌ها برای برخی از مفاهیم مثالی از سیاست هوانوردی غیرنظامی ملی برای هلند ارائه می‌کنند. مشکل پیش روی هلند این است که فرودگاه اسکیبول^{۱۷} در آینده‌ی نزدیک دچار کمبود ظرفیت خواهد شد. کمبود ظرفیت پیش بینی شده به‌طور عمده به دلیل محدودیت‌های دولت در مورد پرواز هواپیما، تعداد مسافرین، مقدار بار و میزان صدا است. سؤال اصلی سیاست این است که: آیا تقاضا باید پوشش داده شود؟ اگر چنین است چگونه؟ اگر نه، چگونه می‌توان به بهترین شکل آن را محدود کرد؟ [۳۱]

- 1 - Recognized
- 2 - Ad Hoc
- 3 - Public Policy
- 4 - Sequential
- 5 - Policy Options
- 6 - Unspecified
- 7 - Contingency
- 8 - Incremental
- 9 - Adaptive
- 10 - Conditional
- 11 - Thinking Phase
- 12 - Implementation
- 13 - Concrete Steps
- 14 - Backward Induction
- 15 - Policy Outcomes
- 16 - Institutionalize
- 17 - Schiphol

۱- مرحله‌ی تفکر

اولین قدم در فرایند سیاست‌گذاری قابل تطابق یک فعالیت «مقدمه‌چینی»^۱ است، که به منظور آشکار ساختن اهداف سیاست، روشن کردن مجموعه گزینه‌های^۲ ممکن و تعریف موفقیت سیاست، انجام می‌گیرد. قدم‌های متوالی در فرایند عبارتند از:

- گردهم‌آوری چارچوب سیاست
 - تعیین منابع عدم اطمینان کلیدی^۳
 - تفکیک اقداماتی که اکنون باید انجام شوند از آن اقدام‌هایی که باید به تأخیر بیافتند تا اطلاعات بیشتری به دست آیند.
 - طراحی نشانه‌هایی^۴ برای پایش^۵ تغییرات در محیط و محرک‌هایی^۶ برای به جریان انداختن برنامه‌های اقتضائی
 - تعیین حدودی^۷ که در آن حدود تحلیل‌ها اعتبار^۸ دارند و با نقض این حدود اعتبار، سیاست‌ها باید ارزیابی مجدد^۹ شود.
- واکر و همکاران اجزاء سازنده‌ی^{۱۰} سیاست‌های قابل تطابق را بدین صورت تعریف می‌کنند:
- سیاست پایه^{۱۱}: که شامل یک گزینه اصلی، چند اقدام سیاستی همراه با برنامه‌هایی برای اجرای آن‌ها می‌باشد.
- نقاط آسیب‌پذیر^{۱۲}: نتایج منفی بالقوه سیاست می‌باشند که با عدم اطمینان درباره‌ی مفروضات سیاست پایه یا اثرات جانبی^{۱۳} سیاست ارتباط دارند.
- نشانه‌ها: اطلاعاتی که باید برای تعیین اینکه آیا اقدامات تدافعی^{۱۴} یا اصلاحی^{۱۵} یا ارزیابی مجدد سیاست لازم است، ردیابی شوند.
- محرک‌ها: مقادیر بحرانی^{۱۶} متغیرهای نشانه که منجر به اجرای اقدامات تدافعی یا اصلاحی یا ارزیابی مجدد سیاست می‌شود.
- اقدامات دیگری که باید در پاسخ به یا در انتظار شرایط خاص یا تأثیرات مورد انتظار سیاست پایه انجام گیرند: این موارد می‌توانند به نوبه خود بدین صورت تقسیم‌بندی شوند:
- اقدامات تخفیف دهنده^{۱۷}: اقداماتی که از قبل برای کاهش تأثیرات منفی معین^{۱۸} یک سیاست انجام می‌شوند.
- فعالیت‌های حفاظتی^۱: اقداماتی که از قبل برای کاهش ریسک تأثیرات منفی احتمالی یک سیاست انجام می‌شوند.

-
- 1 - Stage-Setting
 - 2 - Options
 - 3 - Key Uncertainties
 - 4 - Signposts
 - 5 - Monitoring
 - 6 - Triggers
 - 7 - Limits
 - 8 - Validity
 - 9 - Reassessment
 - 10 - Building Blocks
 - 11 - Basic Policy
 - 12 - Vulnerabilities
 - 13 - Side Effects
 - 14 - Defensive
 - 15 - Corrective
 - 16 - Critical Values
 - 17 - Mitigating Actions
 - 18 - Certain

اقدامات تدافعی: اقداماتی که باید بعد از واقعه برای روشن کردن سیاست، حفظ مزایای آن یا برخورد با چالش‌های بیرونی انجام شوند. اقدامات اصلاحی: تنظیمات سیاست پایه در پاسخ به محرک‌های خاص. ارزیابی مجدد فرایند: که هنگامی باید صورت گیرد که مفروضات کلیدی سیاست، به وضوح اعتبار خود را از دست می‌دهند.

الف) مرحله‌ی یک: مقدمه چینی

طبق شکل ۲-۷، اهداف^۲ و محدودیت‌های^۳ مهم و گزینه‌های سیاست موجود^۴ تعیین می‌شوند یا مورد بحث قرار می‌گیرند. از این مباحث تعریفی از موفقیت بیرون می‌آید که عبارت است از نتایجی که با توجه به اهداف و محدودیت‌ها برای شرکت‌کنندگان در فرایند سیاست‌گذاری قابل پذیرش می‌باشند [۳۱].

واکر و همکاران تصویری ساده از شرایط کنونی در هلند برای مرحله مقدمه چینی ارائه می‌کنند (مثال فرودگاه). هدف می‌تواند حفظ نقشی عمده برای هلند در هوانوردی غیرنظامی باشد. محدودیت‌ها می‌توانند ناشی از صدا، آلاینده‌ها، مسائل اقتصادی و سایر ملاحظات باشند. گزینه‌های سیاست می‌تواند شامل راه‌های مختلف افزایش ظرفیت فرودگاه و اقدامات متعددی برای شکل‌دهی به تقاضا، افزایش کارائی و کاهش تأثیرات منفی رشد حمل و نقل هوایی باشد.

ب) مرحله‌ی دو: گردهم‌آوری سیاست پایه^۵

این مرحله شامل دو فعالیت مرتبط است:

۱) تعیین یک سیاست نوید بخش^۶

۲) تعریف شروطی که برای موفقیت سیاست باید برآورده شوند [۳۱].

در مورد مثال فرودگاه اسکیپول، واکر و همکاران بیان می‌کنند که یک سیاست پایه می‌تواند حول توسعه فرودگاه اسکیپول تدوین شود. این سیاست ممکن است شامل ساختن یک باند جدید و اقدامات دیگر برای کاهش صدا در اطراف فرودگاه مانند خروج سریع هواپیماهای پرسروصدا (از خدمت) و تغییر رویه‌های پرواز باشد. شروط لازم برای موفقیت این سیاست می‌تواند افزایش تقاضا برای حمل و نقل هوایی و حفظ سهم بازار فرودگاه اسکیپول در مقایسه با فرودگاه‌های رقیب در نظر گرفته شود.

ج) مرحله‌ی سه: تعیین بقیه‌ی سیاست

در این مرحله شروط لازم برای موفقیت و جزئیات سیاست پایه در دو نوع تحلیل آینده‌نگر^۷ ترکیب می‌شوند که منجر به تعیین بخش‌های باقی‌مانده سیاست می‌شود. یک تحلیل، تعیین نقاط آسیب‌پذیر - نتایج منفی بالقوه سیاست پایه - می‌باشد. این نقاط آسیب‌پذیر می‌توانند موفقیت سیاست را کاهش دهد. نقاط آسیب‌پذیر در مثال اسکیپول می‌توانند بدین صورت باشند:

۱) برخی دولت‌ها به سوبسیددهی به خطوط هوایی ملی (ناکارا) خود ادامه داده و به آن‌ها یک مزیت رقابتی ناعادلانه دهند

1 - Hedging Actions

2 - Objectives

3 - Constraints

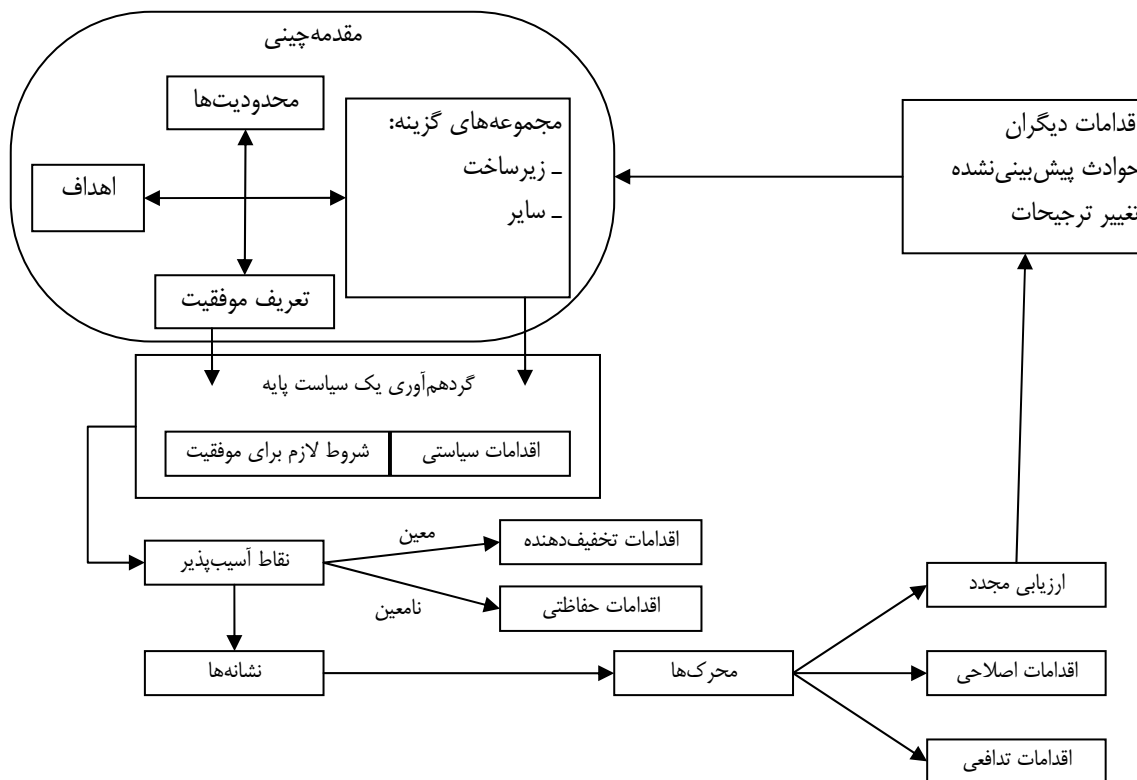
4 - Available Policy Options

5 - Assembling The Basic Policy

6 - Promising

7 - Forward-Looking

- ۲) سایر فرودگاه‌های اروپایی ظرفیت خود را افزایش دهند
- ۳) خطوط هوایی سیستم Hub-and-Spoke خود (که به اسکپیول کمک می‌کند یک فرودگاه عمده باشد) را با یک سیستم متفاوت تغییر دهند.
- ۴) KLM توسط یک خط هوایی دیگر خریداری شود یا ورشکسته شود و باعث شود اسکپیول بدون یک خط هوایی اصلی^۱ بماند.



شکل ۲-۷- فرایند سیاست‌گذاری قابل تطابق

Source: Walker et al., 2001

مرتبط با نقاط آسیب‌پذیر معین مانند افزایش سروصدای اطراف فرودگاه که به دلیل افزایش حمل و نقل هوایی ایجاد شده است، اقدامات تخفیف‌دهنده‌ای وجود دارد که باید فوراً در دستور کار قرار گیرند. این اقدامات ممکن است خرید خانه‌ها در حوزه‌ی سروصدا، سوبسیددهی به عایق‌های صدا و پرداخت غرامت باشد. باید انتظار نقاط آسیب‌پذیر نامعین^۲ مانند احتمال بیشتر شدن حوادث را داشت، که در این صورت اقدامات حفاظتی متفاوتی باید انجام شوند. دومین تحلیل، تبدیل شروط لازم برای موفقیت به نشانه‌هایی می‌باشد که

1 - Hub Airline

2 - Uncertain Vulnerabilities

باید پیش شوند تا اطمینان حاصل شود که اجرا طبق برنامه و مطابق انتظارات پیش می‌رود، و اینکه اصلاحات سیاست لازم به موقع و به شکل اثربخش انجام می‌شوند. تعیین نشانه‌ها به اجرای هیچ‌گونه اقدامات سیاستی مستقیم نیاز ندارد. اما هنگامی که نشانه‌ها تعیین شدند، باید برای جمع‌آوری و پایش^۱ اطلاعات لازم کوشش شود. سطوح بحرانی^۲ و برنامه‌های اقتضائی مناسب که تشکیل دهنده محرک‌ها می‌باشند نیز باید در این مرحله تعیین شوند. نشانه‌ها در مثال اسکپیول ممکن است شامل پایش رشد تقاضا حمل و نقل هوایی و پایش سلامت KLM (مثلاً سهم بازار، سوددهی یا بازده سرمایه‌گذاری^۳) باشد، رشد کمتر از انتظار تقاضا ممکن است تأخیری در توسعه اسکپیول ایجاد کند. اگر KLM با مشکلاتی مواجه باشد، ممکن است اقداماتی برای تقویت آن، کاهش رقابت از جانب سایر خطوط هوایی یا جذب خط هوایی اصلی دیگری برای اسکپیول صورت گیرد [۳۱].

۲- مرحله‌ی اجرا^۴

هنگامی که بر سیاست فوق توافق حاصل شد، وارد مرحله اجرا می‌شویم. در این مرحله اطلاعات نشانه جمع‌آوری می‌شود، اقدامات سیاست ممکن است تغییر داده شوند، شروع شوند یا از دور خارج شوند و ... فرایند سیاست‌گذاری قابل تطابق (به صورت مجزا از خود سیاست قابل تطابق) به حالت تعلیق درمی‌آید تا یک واقعه‌ی محرک^۵ اتفاق بیفتد. بسیاری از مقتضیات^۶ در برنامه‌ی اصلی پیش‌بینی شده‌اند یا می‌توانند تحت اختیارات مجریان برنامه حل شوند [۳۱].

تا زمانی که سیاست پایه، اهداف و محدودیت‌ها پا برجا بمانند، این پاسخ‌ها می‌توانند به شکل اقدامات تدافعی یا اقدامات اصلاحی توصیف شوند. در مثال فرودگاه، یک سانحه‌ی عمده‌ی هوایی ممکن است تدارکات تخفیف دهنده و حفاظتی را بی‌اثر نموده و منجر به نارضایتی گسترده شود. بسته به شرایط، این نگرانی‌ها می‌توانند با این موارد مورد خطاب قرار گیرند:

- دفاع از سیاست در مجامع عمومی، اجرای تحقیق در مورد حادثه، پرنج نمودن تأثیرات اقتصادی توسعه، ارائه‌ی اطلاعات درباره بهبودهای ایمنی در دست و ...
- دفاع از سیاست پایه با برقراری حفاظت‌های^۷ بیشتر
- تصحیح سیاست مثلاً از طریق کوچک کردن برنامه‌های توسعه، اضافه کردن سیاست‌های کمکی شکل‌دهنده به تقاضا^۸، اقدام به سرمایه‌گذاری بیشتر در کنترل ترافیک هوایی، مداخله در زمان‌بندی پرواز و ...

گاهی اوقات، نه اقدامات تدافعی و نه اقدامات اصلاحی کافی نخواهد بود. مثلاً ممکن است تغییری عمده در اهداف ذی‌نفع‌ها پدید آید، شوک‌های بسیار بزرگ به اطلاعات نشانه وارد شود (مثلاً کاهش شدید تقاضا، رشد بسیار زیاد تقاضا، رشد سریع ترافیک هوایی منطقه) یا اقدامات قابل‌ملاحظه‌ی پیش‌بینی‌نشده‌ای توسط سایر کنشگران صورت گیرد (مثلاً توسعه‌ی سریع فرودگاه‌های برلین و چارلز دی گال^۹). در چنین مواردی، سیاست باید در کلیت آن مورد بررسی مجدد قرار گیرد. این به معنی شروع مجدد فرایند سیاست می‌باشد [۳۱].

1 - Monitoring
 2 - Critical Levels
 3 - Return on Investment
 4 - Implementation Phase
 5 - Trigger Event
 6 - Contingencies
 7 - Safeguards
 8 - Supplementary
 9 - Charles de Gaulle

شروطی که باعث شروع ارزیابی مجدد می‌شود، باید به‌روشنی به‌عنوان بخشی از سیاست اصلی بیان شود (به همان صورت که شروط اقدامات اصلاحی و تدافعی بخشی از سیاست‌اند). [۳۱].

تفاوت اصلی بین مفهوم زمان در مراحل تفکر و اجرا این است که مرحله‌ی تفکر زمان را به دو دوره‌ی حال و بعدها^۱ تقسیم‌بندی می‌کند. به‌علاوه زمان در مرحله تفکر به شکل معکوس حرکت می‌کند: از نتایج نهایی مطلوب به ترکیب اقداماتی که می‌تواند به آن نتایج منجر شود [۳۱].

بنابراین تحلیل سیاست قابل تطابق برای توسعه راه‌هایی برای مقایسه اینکه به کجا می‌رویم و به کجا مایلیم برویم، از حال به آینده و از آینده به حال نگاه می‌کند. برای زمان‌بندی تصمیمات کلیدی و تدوین سیاست‌های پایدار^۲ - سیاست‌هایی که در دامنه‌ای از آینده‌های ممکن جواب خواهند داد به عدم اطمینان به عنوان چیزی که باید به شکل کیفی^۳ درک شود، نظاره می‌کند و از اطلاعات جدید برای کاهش عدم اطمینان بهره می‌جوید [۳۱].

عناصر سیاست

هر سیاست متشکل از دو عنصر است: [۱۶]

اهداف سیاست^۴: اینها «آمال»^۵ یک سیاست می‌باشند و منعکس‌کننده مقصود^۶ کلی یا غایت‌های بلند مدت می‌باشند. اهداف سیاست، عبارتند از آنچه سیاست قصد تحقق آن‌ها را دارد.

ابزار اجرای سیاست^۷: اینها «راه‌های تحقق»^۸ یک سیاست، اقدامات مورد استفاده برای اجرای آن و روش‌هایی که توسط آن‌ها اهداف تحقق می‌یابند، می‌باشند.

چنین تفکیکی مفید است زیرا اغلب یک هدف می‌تواند توسط چندین ابزار اجرا برآورده شود. تنها از طریق تفکیک بین اهداف و ابزار اجرا است که می‌توان به ارزیابی کارایی نسبی ابزار اجرای مختلف پرداخت. یک ابزار اجرای سیاست نیز ممکن است بر چندین هدف سیاست تأثیر بگذارد [۱۶].

یک ابزار اجرای سیاست متشکل از سه جزء است: ابزار قانونی^۹، چارچوب سازمانی^{۱۰} و مکانیزم عملیاتی^{۱۱}. ابزار قانونی (مصوبه، حکم یا قانون) به سیاست نیروی نورماتیو^{۱۲} آن را می‌دهد. چارچوب سازمانی (ساختار دولت یا وزارتخانه)، اجرای سیاست را بعد از اتخاذ آن تضمین می‌کند. مکانیزم عملیاتی (دپارتمان یا مجری دولت)^{۱۳}، بر اجرای سیاست نظارت می‌کند [۲۳].

-
- 1 - Now and Later
 - 2 - Robust Policies
 - 3 - Qualitatively
 - 4 - Policy Objectives
 - 5 - Ends
 - 6 - Purpose
 - 7 - Policy Instruments
 - 8 - Means
 - 9 - Legal Device
 - 10 - Organizational Framework
 - 11 - Operational Mechanism
 - 12 - Normative Force
 - 13 - Government Department

تغییر پارادایم در سیاست علم و تکنولوژی

انقلاب تکنولوژیک جهانی نه تنها قواعد علمی و اقتصادی را تغییر داده، بلکه خود بازی را هم عوض کرده است. لذا روشی که کشورهای درحال توسعه با علم و تکنولوژی مواجه می‌شوند، چیزی بیش از ارزیابی مجدد است و نیاز به بازاندیشی اساسی دارد. بررسی تغییرهای صورت گرفته در پارادایم‌های علم و تکنولوژی به این امر کمک خواهد کرد. جدول ۲-۲ خلاصه‌ای از پارادایم قبلی و پارادایم جدید را نشان می‌دهد [۲۶].

جدول ۲-۲- پارادایم‌های علم و تکنولوژی

پارادایم قبلی (دهه ۱۹۵۰ تا ۱۹۷۰)	پارادایم فعلی (از دهه ۱۹۸۰)	
عمرتاً صنعت ساخت و تولید (برای فرار از وابستگی مواد خام)	کلیه فعالیت‌های ثروت‌زا از مواد خام گرفته تا خدمات اطلاعاتی و اجتماعی	تمرکز تلاش‌های تکنولوژیک
تکنولوژی ملموس ^۱ (نهفته در تجهیزات و محصولات و دانش عملی ^۲ انسانی فقط برای استفاده آن‌ها است)	تکنولوژی‌های ملموس و غیرملموس ^۳ (نه تنها نرم‌افزار و طراحی بلکه دانش عملی سازمانی)	نوع تکنولوژی مورد پیگیری
نوآوری‌های بنیادی ^۴ ، محصولات قابل ثبت ^۵ که قابل فروش باشند و یا فرایندهایی که قابل گردآوری ^۶ باشند	نوآوری‌های بنیادی و تدریجی ^۷ نوآوری‌هایی که قابل فروش باشند و آن‌هایی که مؤید تغییر مداوم، تطبیق و بهبود هستند (که در نتایج تغییر ایجاد می‌کنند ولی همانند قبلی‌ها قابل فروش نیستند)	هدف توسعه تکنولوژیک
در دپارتمان‌های R&D در داخل شرکت‌ها یا در نهادهای دانشگاهی توسط دانشمندان، مهندسیین و تکنولوژیست‌ها	در شرکت‌ها، در نهادها و بین آن‌ها، توسط کلیه اعضای سازمان و کلیه اعضای جامعه صورت می‌گیرد	تکنولوژی کجا و توسط چه کسی توسعه می‌یابد
نوآوری «شغلی» در یک سازمان تخصصی است	نوآور بودن روشی برای زندگی و کار کردن در جامعه مبتنی بر دانش است ^۸	نوآوری در جامعه چیست

Source: Perez, 2000

جهانی شدن و آزادی عمل باقی‌مانده برای سیاست‌گذاری

جیکوبز (۱۹۹۸) به بررسی میزان آزادی عمل^۹ باقی‌مانده برای سیاست‌گذاری ملی، در چهارچوب بین‌المللی^{۱۰} شدن می‌پردازد. به اعتقاد او در ادبیات موضوع جهانی شدن، نظریه‌های کاملاً مخالف هم، درباره آزادی عمل باقی‌مانده برای سیاست‌گذاری خصوصاً در مورد کشورهای کوچک وجود دارد^{۱۱}. تعداد زیادی از نویسندگان اشاره می‌کنند که جهانی شدن اقتصاد قوانین رقابتی سختی را به همه

- 1 - Tangible
- 2 - Know-how
- 3 - Intangible
- 4 - Radical
- 5 - Patentable
- 6 - Can be packaged
- 7 - Incremental
- 8 - Knowledge Society
- 9 - Scope
- 10 - Internationalization

۱۱- شایان ذکر است جیکوبز بیشتر مباحث خود را در سطح اروپا ارایه می‌کند.

تحمیل می‌کند و انتخابی جز تطابق با این قوانین وجود ندارد. مثلاً در حوزه سیاست تکنولوژی اوستری و نلسون^۱ استدلال می‌کنند که در جهانی که کسب‌وکار و تکنولوژی به‌طور فزاینده‌ای فرا ملی^۲ شده‌اند، سیاست‌های ملی محکوم به فنا هستند. به علاوه، خصوصاً در اتحادیه اروپا، در حوزه‌هایی، سیاست‌ها به‌صورت بین‌المللی هماهنگ می‌شوند که تعداد این حوزه‌ها در حال افزایش است. از سویی دیگر باتوجه به نتایج بسیاری از مطالعات، خصوصاً در چارچوب رویکرد سیستم‌های ملی نوآوری^۳، آن گونه که تفاوت عملکرد حتی کشورهای همسایه نشان می‌دهد، به نظر می‌رسد که سیاست‌های دولت‌ها می‌تواند تأثیرگذار باشد.

به نظر جیکوبز در اولین نگاه آنچه در مباحث جهانی شدن به چشم می‌خورد این است که عموماً به آزادی عمل در سیاست‌گذاری به صورت یک بازی با مجموع صفر نظاره^۴ می‌شود. بدین صورت که هنگامی یک سطح سیاست‌گذاری، حاشیه‌ی فرصت بیشتری برای سیاست‌گذاری به دست می‌آورد، سطح دیگر ظاهراً حاشیه خود را از دست می‌دهد. به اعتقاد وی موضوع از این پیچیده‌تر است. وی بیان می‌کند که باید بین جهانی شدن (بخش‌هایی از) اقتصاد و بخش‌هایی از سیاست‌گذاری تفاوت قائل شد. به‌طور عمده، در هرکدام از این موارد، باید تا حدی از قوانین جدید بین‌المللی پیروی کرد اما فرصت‌های جدیدی نیز به وجود می‌آید. به اعتقاد جیکوبز جهانی شدن رو به افزایش اقتصاد و ظهور بازارهای جدید، یک محل عرضه^۵ برای اقتصادهای نسبتاً کارا در سایر بخش‌های دنیا، به وجود آورده است. تاحدی، شرکت‌های یک منطقه در سایر مناطق سرمایه‌گذاری می‌کنند تا از فرصت‌های بازار محلی استفاده کنند. در این معنا، رقابت بین‌المللی یک بازی با مجموع صفر نمی‌باشد.

در بحث در مورد آزادی عمل باقی مانده برای سیاست‌گذاری، تمایل به تأکید زیاد بر هم‌گرایی^۶ وجود دارد، یعنی سیاست‌ها باید با شرایط و توافقات بین‌المللی و استانداردهای عملکردی که توسط رقبا تعیین شده‌اند، انطباق پیدا کنند. به اعتقاد جیکوبز، با این که تطابق^۷ و هم‌گرایی به خودی خود اشتباه نیستند، اما تنها یک روی سکه اند. اگر می‌خواهیم ارزش افزوده داشته باشیم، باید در مواردی بهتر از رقبا باشیم. به اعتقاد جیکوبز این عنصر تمایز^۸ در بحث‌های اخیر چندان مورد توجه نبوده است، هرچند به نظر می‌رسد که از حدود ۱۹۷۵، حرکت به سوی هم‌گرایی در ساختار صنعتی در کشورهای پیشرفته متوقف شده است و کشورهای OECD الگوهای توسعه متفاوتی را دنبال می‌کنند [۱۷].

دو سوم تجارت جهانی، تجارت درون‌صنعتی^۹ است که بدین معناست که کشورهای مختلف محصولات متفاوتی را بین خود مبادله می‌کنند. همچنین این امر تخصص^{۱۰} عمیق و واگرایی^{۱۱} را نشان می‌دهد. رقابت در اقتصاد مبتنی بر دانش به‌طور فزاینده‌ای مبتنی بر این نوع تخصص است. به این دلیل باید از تأکید بر سیاست‌های عمومی^{۱۲} اقتصاد کلان یا آنچه جیکوبز سیاست‌های تکنولوژی

1 - Ostry & Nelson (1995); Cited by Jacobs, 1998

2 - Transnational

3 - National Systems of Innovation: NSI

4 - Zero-Sum game

5 - Outlet

6 - Convergence

7 - Adaptation

8 - Differentiation

9 - Intra-Industry Trade

10 - Specialization

11 - Divergence

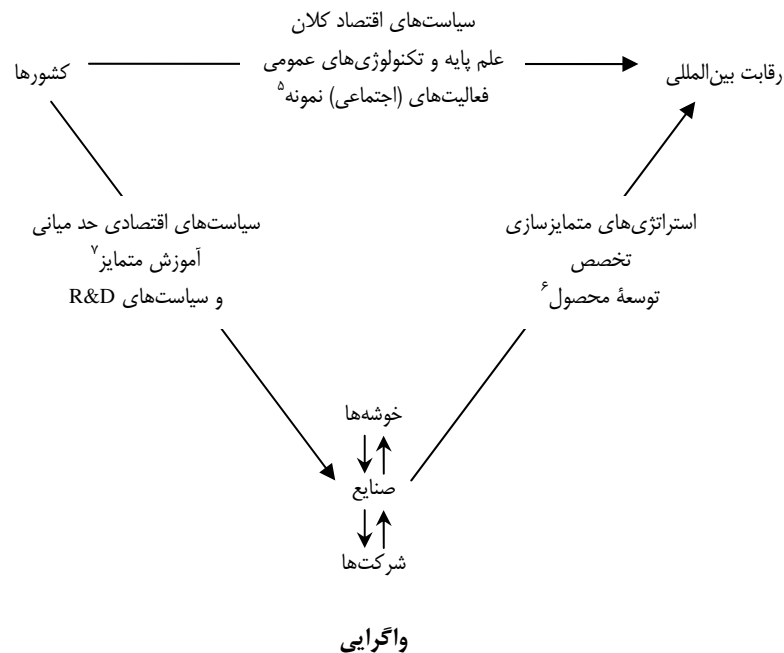
12 - Generic

برای اطلاعات بیشتر درباره NSI به فصل نهم مراجعه کنید.

کلان^۱ می‌نامد، تغییری به سوی سیاست‌های خاص‌تر با گرایش به سطح میانی^۲ صورت گیرد، یعنی سیاست‌هایی که جهت‌گیری به سوی تخصص اقتصادی سطح میانی یک کشور دارد. منظور صنایع و خوشه‌هایی^۳ می‌باشد که دارای مزیت اثبات شده بوده و می‌خواهیم در چارچوب رقابت بین‌المللی آن‌ها را تقویت کنیم [۱۷].

به اعتقاد جیکوبز شاخص اصلی که کشوری در استراتژی خود موفق بوده است این است که شرکت‌های خارجی برای اینکه بخشی از این شبکه‌های دانش تخصصی^۴ باشند، واحدهایی را در کشور یا منطقه ایجاد می‌کنند. ترکیب لازم هم‌گرایی و واگرایی در رقابت بین‌المللی در شکل ۲-۸ نشان داده شده است.

هم‌گرایی



شکل ۲-۸: سیاست‌های نوآوری هم‌گرا و واگرا

Source: Jacobs, 1998

- 1 - Macro-Technological Policies
- 2 - Meso-Oriented
- 3 - Clusters
- 4 - Specialized Knowledge Networks
- 5 - Best (Social) Practices
- 6 - Product Development
- 7 - Differentiated Education

جمع‌بندی

کشورهای در حال توسعه که درصددند شکاف تکنولوژیکی خود را کاهش دهند، باید به این نکته توجه کنند که سیاست‌گذاری تکنولوژی تنها یکی از عوامل موثر بر توسعه تکنولوژیکی می‌باشد و پیشرفت تکنولوژیکی مستلزم سیاست‌گذاری مناسب و کوشش‌های هماهنگ در حوزه‌های دیگر مانند اقتصاد کلان آموزش و کارآموزی نیز می‌باشد.

باید دقت شود که سیاست تنها یک بیانیه نبوده بلکه شاید مهم‌تر از آن یک فرایند نیز است. هر چند توصیف فرایند سیاست به شکل تشخیص مسئله، شناخت گزینه‌ها، انتخاب سیاست و اجرا تصویری ساده و قابل‌فهم از فرایند ارائه می‌کند، این تفسیر سیاست‌گذاری تنها یک بعد فرایند را در نظر می‌گیرد. بعد دیگر فرایند سیاست، به ایجاد تعاملات سازنده بین هویت‌های مختلف با هدف ایجاد یک درک مشترک از اهداف مطلوب تأکید دارد. با در نظر گرفتن این واقعیت که سایر سیاست‌ها نیز تاثیر به‌سزایی بر توسعه تکنولوژیکی دارند، لزوم ایجاد توافق و هماهنگی بین هویت‌های تأثیرگذار در فرایند سیاست‌گذاری بیشتر نمایان می‌شود.

نکته دیگری که در فرایند سیاست باید به آن توجه شود این است که سیاست‌ها بایستی طی زمان نسبت به تغییر شرایط تطابق حاصل کنند. در این راستا، یادگیری، ارزیابی مجدد و اقدامات اصلاحی بایستی جزئی از فرایند در نظر گرفته شوند. به‌طور خلاصه می‌توان گفت که اولاً باید توجه شود که سیاست تکنولوژی تنها سیاست موثر بر توسعه تکنولوژیکی نمی‌باشد و ثانیاً، مذاکره، توافق و یادگیری جزئی مهم از فرایند سیاست می‌باشند.

فصل سوم: اهداف و اصول سیاست تکنولوژی

در این فصل پس از معرفی اهداف و رویکردهای کلی به سیاست تکنولوژی، اصولی برای طراحی و ارزیابی سیاست‌های تکنولوژی ارائه می‌شود. برای حصول اطمینان از انسجام، تداوم و کارایی سیاست‌های تکنولوژی، توصیه می‌شود سیاست‌گذاران از این اصول پیروی کنند.

مقدمه

باید توجه کرد که توسعه تکنولوژیکی به خودی خود هدف نیست و کلیه رویکردها به سیاست تکنولوژی در پی بهبود قابلیت رقابت شرکتها، صنعت و یا اقتصاد به شکل عام و در نهایت ایجاد رشد اقتصادی می‌باشند. باید در تدوین سیاست تکنولوژی به اهداف سطح بالایی که انتظار می‌رود سیاست تکنولوژی آنها را برآورده کند توجه کافی مبذول شود. به عنوان مثال، در نظر گرفتن اهداف سیاست تکنولوژی به عنوان یک ورودی به برنامه‌ی توسعه‌ی ملی می‌تواند یک رویکرد باشد. نکته‌ی دیگر این است که برای اطمینان حاصل کردن از انسجام و هماهنگی سیاست‌های تکنولوژی، سیاست‌گذاران باید از یک سری اصول پیروی کنند. تخطی از اصول سیاست تکنولوژی می‌تواند تأثیر سوء بر اثربخشی سیاست‌ها داشته باشد. این فصل به‌طور مختصر به ارائه‌ی اهداف کلی سیاست تکنولوژی و اصول سیاست تکنولوژی می‌پردازد.

اهداف و رویکردها به سیاست تکنولوژی

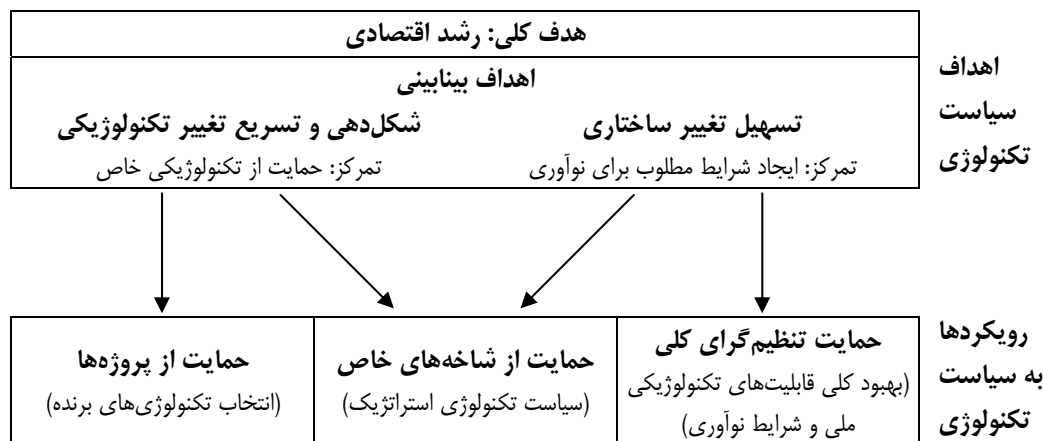
هدف تمام رویکردها به سیاست تکنولوژی بهبود قابلیت رقابت یک شرکت، صنعت یا اقتصاد و در نهایت ایجاد رشد اقتصادی است. این کار باید از طریق شکل‌دهی و بازشکل‌دهی به ساختارهای اقتصاد تحقق یابد. این امر به دو هدف بینابینی^۱ سیاست تکنولوژی اشاره دارد:

- تسهیل تنظیم شاخه‌های صنعتی به تغییر ساختاری^۲
- تدوین [برنامه‌ها و اولویت‌ها] و تسریع^۳ تغییر ساختاری (تکنولوژیکی)

سیاست تکنولوژیکی تنظیم‌گرا^۴، یعنی هدف بینابینی اول، در جهت بهبود توانایی کلی شرکتها در انجام نوآوری‌های تکنولوژیکی است [۱]. تمرکز بر انعطاف‌پذیری کلی ساختارهای اقتصادی و سازمان‌ها بدون توجه به ملاحظات تکنولوژیکی خاص می‌باشد [۱]. در مقایسه، طبق هدف بینابینی دوم، سیاست‌های تکنولوژی که در صدد تدوین و تسریع تغییر تکنولوژیکی هستند بر ملاحظات تکنولوژیکی خاص تمرکز می‌کنند. بر مبنای ارزیابی پتانسیل‌ها و آینده‌ی بازار، سیاست‌گذاران کوشش می‌کنند فرایند تغییر تکنولوژیکی را از طریق انتخاب تکنولوژی‌های باارزش و تمرکز اقدامات حمایتی بر مجموعه‌ای از سازمان‌ها و شرکت‌های خاص، اداره کنند. از آنجایی که نوآوری‌های انتخاب نشده از حمایت خاصی بهره نمی‌گیرند، چنین هدف‌گیری صنعتی باعث تحریف سیستماتیک^۵ مشوق‌ها می‌شود [۱].

دو هدف بینابینی سیاست تکنولوژی می‌تواند اساساً توسط سه رویکرد متمایز به سیاست تکنولوژی دنبال شوند. این‌ها شامل توسعه‌ی پروژه‌های خاص^۶، حمایت از شاخه‌های خاص^۷ و حمایت تنظیم‌گرا کلی^۸ هستند (شکل ۳-۱) [۱].

-
- 1 - Intermediate Objectives
 - 2 - Structural Change
 - 3 - Framing & Accelerating
 - 4 - Adjustment-oriented
 - 5 - Systematical Distortions
 - 6 - Promotion of Individual Projects
 - 7 - Support of Particular Branches
 - 8 - Global Adjustment-oriented Support



شکل ۳-۱- اهداف و رویکردها به سیاست تکنولوژی

Source: Ahrens, 1999

اصول سیاست تکنولوژی

دولت‌ها معمولاً تاحدی هر دو هدف بینابینی (طبق شکل ۳-۱) را دنبال کرده و همچنین در پی تحقق سایر اهداف سیاستی (مانند اشتغال، اهداف توزیع مجدد^۱ یا اهداف زیست محیطی) با استفاده از ابزارهای سیاست تکنولوژی‌اند. به علاوه سیاست‌های صنعتی و تکنولوژی در کشورهای کمتر توسعه یافته^۲ (LDC) همیشه در شبکه‌ای پیچیده از اصلاح کلی سیاست‌ها نهفته‌اند که اغلب از علایق گروه‌های خاص^۳ تأثیر می‌پذیرند. بنابراین طراحی یک سیاست تکنولوژی ملی معمولاً منجر به یک ترکیب سیاستی^۴ منعکس‌کننده اهداف و علایق متنوع می‌شود. برای اطمینان حاصل کردن از انسجام، تداوم و کارایی سیاست‌های تکنولوژی، به سیاست‌گذاران توصیه می‌شود از چندین اصل پیروی کنند. این اصول که می‌توانند به عنوان رهنمون‌هایی برای طراحی و ارزیابی سیاست‌های تکنولوژی به کار روند عبارت‌اند از [۱]:

۱. توسعه‌ی شبکه و مراکز توانمندی^۵، می‌تواند باعث افزایش کارایی سیستم‌های ملی نوآوری^۶ شود. طبق این مفهوم، هر سازمان سیستم ملی نوآوری یک کشور می‌تواند به عنوان یک مرکز توانمندی عمل کند که شرکت‌های نوآور، سازمان‌های تحقیقاتی و نهادهای دولتی را به هم ارتباط می‌دهد.

۲. اصل سازمان تحقیقاتی یادگیرنده^۷ تأکید دارد که سازمان‌های تحقیقاتی نیازمند میزان قابل ملاحظه‌ای انعطاف‌پذیری سازمانی و

- 1 - Redistribution Targets
- 2 - Less Developed Countries
- 3 - Particularistic Interests
- 4 - Policy Mix
- 5 - Network Development and Competence Centers
- 6 - National Innovation Systems
- 7 - Learning Research Organization

مدیریتی برای پردازش تجارب کسب شده و اطلاعات جدید و برآورده ساختن اهداف تحقیق که طی توسعه‌ی اقتصادی تغییر می‌کند، می‌باشند.

۳. طبق اصل پایداری^۱ سیاست‌های تکنولوژی، مداخله‌ی موقت دولت نسبت به مداخله‌ی باز^۲ ارجح است. اقدامات حمایتی باید تنها زمانی انجام گیرد که تأثیرات بلند مدتی فراتر از زمان توقف اقدامات حمایتی، داشته باشد.

۴. اصل رقابت مستلزم این است که دولت‌ها چارچوب قانونی و تنظیمی مبتنی بر بازار^۳ برای بهبود رقابت بین سازمان‌های سیستم نوآوری، تشکیل دهند.

۵. طبق اصل سازمان‌های تحقیقاتی ناب^۴ باید از مشکلات بوروکراتیک دوری جست. خصوصاً رویه‌های اداری وقت‌گیر که مانع تحقق، بهره‌برداری و کاربرد تجاری نتایج تحقیق می‌شود.

۶. اصل ارزیابی مستمر بیان می‌کند که اگر سازمانی در بازار موفق نشود، یا شهرت علمی - تکنولوژیکی نداشته باشد، نباید به بقا ادامه دهد.

۷. تمایل کنشگران نوآوری در پذیرش ریسک پیش‌شرطی مهم برای تغییر تکنولوژیکی است، اما اغلب مانع سرمایه‌گذاری‌هایی می‌شود که برای بهره‌برداری از فواید بالقوه^۵ تکنولوژی لازم است. برای برخورد بهتر با ریسک و عدم اطمینان، کنشگران سیستم ملی نوآوری باید تکنیک‌هایی برای تحلیل و کنترل ریسک توسعه دهند و به کار گیرند. این امر ممکن است در مورد ادارات دولتی که به طور مستقیم درگیر مراکز توانمندی تکنولوژیکی هستند یا قصد دارند از ابزارهای خاص برای حمایت از توسعه‌ی تکنولوژی‌های خاص استفاده کنند، نیز صادق باشد.

۸. طبق اصل تکمیل‌کنندگی^۶، توانایی سطوح مختلف دولت در حل مشکلات، تعیین‌کننده‌ی نحوه‌ی تخصیص توانمندی‌های سیاستی و مسئولیت‌های دولتی می‌باشد. بنابراین، هر واحد تصمیم‌گیری سیاستی تنها برای آن عملکردها و وظایفی مسئولیت نشان می‌دهد که (به طور کلی) نمی‌تواند توسط نهادهای دولتی یا خصوصی زیردست برعهده گرفته شود. با تحقق اصل تکمیل‌کنندگی، اقدامات بخش خصوصی تقویت خواهند شد. همچنین تفویض قدرت و حق کنترل، بهبود انعطاف‌پذیری ساختاردهی مجدد و کاهش هزینه‌های تبادلات و اطلاعات را نوید می‌دهد، زیرا واحدهای مدیریتی قابل تطابق جای ساختار بوروکراتیک سخت را می‌گیرند. این امر در مورد سیاست تکنولوژی بدان معنا است که تنها آن سیاست‌هایی باید توسط دولت مرکزی اجرا شوند که مرتبط با برون‌افکنی مکانی^۷ یا بازدهی نسبت به مقیاس^۸ باشند. به عنوان مثال طبق این مفهوم سیاست‌های اشاعه‌گرا^۹ به طور عمده به سطح منطقه‌ای^{۱۰} تخصیص داده می‌شود درحالی که دولت‌های مرکزی باید مسئول سیاست‌های مأموریت‌گرا^۱ و ایجاد

1 - Sustainability

2 - Open-ended

3 - Market-oriented Regulatory and Legal Framework

4 - Lean Research Organizations

5 - Latent Gains

6 - Subsidiarity

7 - Spatial Externalities

فواید یا هزینه‌هایی که محصول فرعی یک فعالیت اقتصادی یا اجتماعی می‌باشند، و به دلیل نزدیکی جغرافیایی بر افراد یا سازمان‌هایی که در آن فعالیت درگیر نیستند تاثیر می‌گذارد.

8 - Economies of Scale

اشاره دارد به شرایطی که در آن هزینه تولید یک واحد کالا یا خدمات با افزایش حجم تولید کاهش می‌یابد.

9 - Diffusion-oriented

10 - Regional

قوانین بازی باشند که تضمین کننده‌ی حوزه‌ی فعالیت عادلانه برای همه کنشگران سیستم ملی نوآوری باشد. پیروی از و اهمیت این اصول سیاست تکنولوژی نوین، به مرحله توسعه یافتگی کشورهای LDC، اقتصاد سیاسی^۲ و قابلیت و ظرفیت دستگاه دولتی مرتبط آن‌ها، بستگی دارد [۱].

جمع بندی

در این فصل چارچوبی ساده برای تعیین اهداف و رویکردهای کلی به سیاست تکنولوژی ارائه شد. کلیه رویکردها به سیاست تکنولوژی دارای هدف رشد اقتصادی می‌باشند. دو رویکرد یا هدف کلی به سیاست تکنولوژی می‌توان تعیین کرد. یک رویکرد بر ایجاد شرایط مناسب برای نوآوری در کل اقتصاد تأکید دارد و تأکید رویکرد دیگر بیشتر در جهت برآورده ساختن شرایط لازم برای توسعه‌ی تکنولوژیکی در زمینه‌های خاص است. نکته‌ی قابل توجه این است که این دو رویکرد با هم مغایرت ندارند و معمولاً کشورها کم و بیش در پی تحقق هر دو هدف و همچنین سایرهدف‌ها مانند اشتغال‌زایی می‌باشند. پیروی از اصول سیاست تکنولوژی می‌تواند به ایجاد انسجام و هماهنگی بین سیاست‌ها کمک کند. برخی از اصول سیاست تکنولوژی عبارتند از: اصل تعاملات سازنده میان نهادهای مختلف، اصل انعطاف‌پذیری سازمانی و مدیریتی در سازمان‌های تحقیقاتی، اصل پایداری (به معنی این که مداخلات سیاستی باید دارای تأثیرات بلند مدت و فراتر از زمان توقف اقدامات حمایتی داشته باشند)، اصل رقابت، اصل ارزیابی مستمر، اصل قابلیت تحلیل ریسک و اصل عدم تمرکز با در نظر گرفتن قابلیت‌های موجود در واحدهای زیردست.

فصل چهارم: تقسیم‌بندی سیاست تکنولوژی

در این فصل چند تقسیم‌بندی از سیاست تکنولوژی ارائه می‌شود. ابتدا تقسیم‌بندی ارگاس و نقدی مختصر در مورد این تقسیم‌بندی ارائه می‌شود. سپس یک تقسیم‌بندی از سیاست تکنولوژی با توجه به میزان تاکید بر طرف تقاضا و طرف عرضه معرفی می‌شود. در نهایت با توجه به اهمیت اشاعه‌ی تکنولوژی در استفاده از سودمندی بالقوه تکنولوژی‌های جدید، فعالیت‌های اشاعه تکنولوژی با توجه به اهداف، کارکرد و نحوه انجام، به‌طور مجزا بررسی می‌شوند.

مقدمه

در فرایند سیاست‌گذاری ملی برای تکنولوژی در مقطعی باید سیاست‌های ممکن و قابل قبول برای کشور مورد نظر ارائه شود. این فصل در صدد است چند تقسیم‌بندی کلی از سیاست تکنولوژی برای تسهیل این کار ارائه کند. در ابتدا تقسیم‌بندی ارگاس (۱۹۸۷)^۱، تقسیم‌بندی سیاست تکنولوژی از لحاظ ماموریت‌گرایی و اشاعه‌گرایی، بررسی می‌شود. این تقسیم‌بندی در حقیقت نشان‌دهنده‌ی دو رویکرد کلی به سیاست تکنولوژی می‌باشد که به ترتیب همراستا با رویکردهای ارائه شده در فصل سوم، برنامه‌ریزی و تسریع تغییر تکنولوژیکی و تسهیل تغییر ساختاری، می‌باشند. اشاعه‌گرایی و ماموریت‌گرایی را می‌توان در حقیقت دو پارادایم ذهنی در نظر گرفت که به نحوه‌ی تدوین و محتوای سیاست‌های تکنولوژیکی شکل می‌دهند. مثلاً طبق پارادایم اشاعه‌گرا، عمدتاً سیاست‌گذاری تکنولوژی با هدف ایجاد شرایط مساعد برای توسعه‌ی تکنولوژی بدون در نظر گرفتن حوزه‌ی تکنولوژیکی خاص صورت می‌گیرد، در حالی که در پارادایم ماموریت‌گرا اهداف تکنولوژیکی مشخص در حوزه خاصی تعریف می‌شوند. پس از بررسی پارادایم‌های سیاست تکنولوژی، چارچوبی کامل‌تر برای انواع سیاست‌های ممکن با توجه به این که آیا سیاست‌ها در جهت ایجاد تقاضا برای تکنولوژی می‌باشند یا در راستای عرضه تکنولوژی، ارائه می‌شود. در نهایت با توجه به این که کسب سودمندی بالقوه‌ی تکنولوژی در عرصه‌ی اقتصاد، در گرو اشاعه آن است، سیاست اشاعه تکنولوژی به شکل مجزا بررسی می‌شود.

تقسیم‌بندی ارگاس و نقد آن

کانتنر و پایکا (۲۰۰۱)^۲ در کوشش خود برای تقسیم‌بندی سیاست تکنولوژی از دیدگاهی تکاملی^۳، بیان می‌کنند تقسیم‌بندی ارگاس برای این منظور مناسب است، اما روش غیرمستقیم ارگاس برای تشخیص سبک سیاست را مورد نقد قرار داده و روشی مستقیم ارائه می‌کنند. در ادامه پس از توضیحی مختصر درباره‌ی رویکرد تکاملی، تقسیم‌بندی ارگاس و روش پیشنهادی کانتنر و پایکا ارائه می‌شود. اقتصاد نئوکلاسیکی موضوع فرآیندهای نوآوری را به شکل بسیار ساده‌ای توصیف می‌کند. بدین شکل که عاملی^۴ را متصور می‌کند که در محیطی قطعی و شبه قطعی عمل می‌کند. در دیدگاه تکاملی پیچیدگی تعاملات بین عاملان ناهمگن به شکل قابل ملاحظه‌ای افزایش یافته، معیاری برای تشخیص راه‌حل بهینه وجود ندارد و بهینه بودن راه‌حل‌ها تنها پس از وقوع^۵ می‌تواند مشخص شود. فرآیند نوآوری باید به شکل جستجو و تجربه^۶ متصور شود، بنابراین سیاست‌گذاری باید با هدف پیشبرد و حفظ نیروهای این فرآیند (به جای راه‌حل‌های بهینه‌ای که هنوز تحقق پیدا نکرده‌اند) صورت پذیرد.

1- Ergas (1987)

2- Cantner & Pyka (2001)

3- Evolutionary

4- Agent

5- Ex post

6- Search and Experimentation

در این دیدگاه بازار به‌عنوان ابزاری برای انتخاب و پاداش‌دهی به راه‌حل‌های تکنولوژیکی بهتر می‌باشد. مدل خطی نوآوری (اختراع، نوآوری و اشاعه) در اینجا رها می‌شود و به جای آن ایده‌ی «اختراع جمعی»^۱ مطرح می‌شود که در آن کنشگران در مراحل مختلف فرآیند نوآوری برهمدیگر اثر گذاشته و بر هم کنش^۲ آن‌ها باعث پیشبرد تغییر تکنولوژیکی می‌شود. در این دیدگاه به سیاست‌گذاری از یک دیدگاه فرآیندگرا نظاره می‌شود [۶].

ارگاس برای طبقه‌بندی سیستم‌های ملی نوآوری دو نوع سیاست تکنولوژی تعریف می‌کند:

- سیاست مأموریت‌گرا^۳: در سیستم‌های مأموریت‌گرا تمرکز بر تعداد کمی از تکنولوژی‌ها و سازمان‌های بزرگ می‌باشد. هدف مشخصی تعریف شده و وجوه مالی برای تحقق اهداف تکنولوژیکی خاص ارائه می‌شود.
- سیاست اشاعه‌گرا^۴: در این گونه سیستم‌ها، سیاست‌گذاری با هدف افزایش ظرفیت نوآوری یک اقتصاد با تمرکز بر زیرساخت علمی، انتقال تکنولوژی و همکاری (روابط رسمی و غیررسمی بین کنشگران مختلف) و غیره صورت می‌گیرد. در این نوع سیاست‌گذاری اقداماتی در جهت اشاعه دانش عملی^۵ جدید، همچنین به‌کارگیری این دانش عملی صورت می‌پذیرد.

کانتنر و پایکا بیان می‌کنند که از جهتی این طبقه‌بندی برای تجزیه و تحلیل سیاست‌گذاری از دیدگاه تکاملی مناسب است، اما از جهتی دیگر روش غیرمستقیمی^۶ که برای تخصیص سیاست تکنولوژی یک کشور به یکی از این دو مقوله به‌کار رفته است، دارای کاستی‌هایی می‌باشد. معیارهای ارگاس در روش غیرمستقیم عبارتند از:

- ۱- وضعیت سیکل عمر تکنولوژی: به اعتقاد وی سیاست مأموریت‌گرا بر تعداد کمی از تکنولوژی‌ها در مرحله ابتدایی سیکل عمر تمرکز دارد. سیاست اشاعه‌گرا بر دامنه گسترده‌تری از تکنولوژی‌ها در مراحل پیشرفته‌تر سیکل عمر تمرکز دارد.
- ۲- سهم مؤسسات تحقیقاتی دولتی و دریافت کنندگان خصوصی^۷: به اعتقاد ارگاس سهم بالای مؤسسات تحقیقاتی دولتی از مطالعات انجام شده با تأمین مالی دولتی، یک ویژگی سیاست مأموریت‌گرا می‌باشد.
- ۳- طرح سیستم آموزشی^۸: در این مورد ارگاس بر ویژگی میان‌رشته‌ای^۹ و ترکیب دانش نظری و مهارت‌های عملی متمرکز شده و بیان می‌کند: قابل ملاحظه‌ترین ویژگی سیاست اشاعه‌گرا احتمالاً عمق و دامنه سرمایه‌گذاری در سرمایه انسانی با مرکزیت سیستم آموزشی دوگانه^{۱۰} می‌باشد.
- ۴- فرصت‌ها برای R&D مشارکتی^{۱۱}: ارگاس تحقیق و توسعه‌ی (R&D) مشارکتی شامل ارتباط صنعت-دانشگاه، همکاری‌های رسمی و غیررسمی بین شرکت‌ها (توجه به زیرساخت تکنولوژیکی لازم برای انتقال اطلاعات) را معیاری برای سیاست اشاعه‌گرا می‌داند.

-
- 1 - Collective Invention
 - 2 - Cross-fertilization
 - 3 - Mission-oriented Policy Design
 - 4 - Diffusion-oriented Policy Design
 - 5 - Know-how
 - 6 - Indirect Method
 - 7 - Private Recipients
 - 8 - Educational System
 - 9 - Interdisciplinary
 - 10 - Dual
 - 11 - Cooperative

۵- کوشش‌های استانداردسازی^۱: استانداردسازی (برای تضمین جریان اثربخش اطلاعات و دانش عملی) می‌تواند در کاهش هزینه معاملات^۲ مفید واقع شود (معیاری برای سیاست اشاعه‌گرا).

۶- سهم تحقیقات نظامی^۳: ارگاس سهم بالای R&D نظامی را یک ویژگی سیاست مأموریت‌گرا می‌داند.

کانتنر و پایکا درخصوص معیار اول بیان می‌کنند که تعداد تکنولوژی‌های انتخاب شده مهم نیست، بلکه طرح سیاست^۴ معیار تعیین‌کننده برای مأموریت‌گرا یا اشاعه‌گرا بودن سیاست می‌باشد. درباره معیار دوم بیان می‌کنند که میزان خاص بودن^۵ یک اقدام مطرح است و این امکان وجود دارد که توسعه‌ی یک تکنولوژی خاص توسط یک شرکت خصوصی صورت گیرد که به وضوح ویژگی یک سیاست مأموریت‌گرا را نشان می‌دهد. درباره‌ی مقایسه‌ی سیستم‌های ملی آموزش مشکلاتی وجود دارد اما درباره معیار چهارم می‌توان گفت بسیاری از برنامه‌های مأموریت‌گرا در برگیرنده همکاری (خصوصی - دولتی) می‌باشند. همچنین گاهی آن‌ها درباره ایجاد یک استاندارد جدید پیش‌قدم می‌شوند (معیار پنجم). در این موارد نیز برای طبقه‌بندی، طرح خاص یک سیاست تکنولوژی باید در نظر گرفته شود. درخصوص معیار ششم نیز بیان می‌شود که تحقیقات نظامی مأموریت‌گرا می‌باشند ولی نمی‌توانند با بسیاری از پروژه‌های غیرنظامی مقایسه شوند (مثلاً مکانیزم‌های هماهنگی متفاوتی به کار گرفته می‌شود مثلاً کنترل هزینه واقعی وجود ندارد). [۶].

کانتنر و پایکا برای ایجاد بینش عمیق‌تر از نحوه‌ی توسعه و ساختار سیاست تکنولوژی و به کارگیری طبقه‌بندی سیاست تکنولوژی به صورت مأموریت‌گرا و اشاعه‌گرا، یک روش مستقیم^۶ ارائه می‌کنند.

در روش مستقیم یک طبقه‌بندی جدید بر مبنای «نزدیکی به بازار»^۷ و میزان «خاص بودن یک سیاست»^۸ ارائه می‌شود. بر مبنای این دو مقوله چهار زمینه‌ی گسترده‌تر برای سیاست تکنولوژی به دست می‌آید که در شکل ۴-۱ نشان داده شده است.

نزدیکی به بازار	اشاعه Diffusion	مأموریت Mission
	تحقیقات پایه ۱ Basic I	تحقیقات پایه ۲ / چشم‌انداز Basic II/Vision

میزان خاص بودن سیاست

شکل ۴-۱- ماتریس طبقه‌بندی [جدید]^۹

Source: Cantner & Pyka, 2001

- 1 - Standardization Efforts
- 2 - Transaction Costs
- 3 - Military Research
- 4 - Policy Design
- 5 - Specificity
- 6 - Direct Method
- 7 - Vicinity to the Market
- 8 - Specificity of a Policy Measure
- 9 - Classification Matrix

کانتنر و پایکا خانه‌های ماتریس را بدین صورت تعریف می‌کنند:

تحقیقات پایه ۱: در تحقیقات پایه گرایش تجاری‌سازی^۱ وجود ندارد.

تحقیقات پایه ۲ - چشم‌انداز: در اینجا برخی تکنولوژی‌های خاص، علی‌رغم فاصله داشتن از مرحله تجاری‌سازی [ارائه به بازار]، به صورت دولتی تأمین مالی می‌شوند. زیرا پتانسیل بزرگی برای توسعه بیشتر انتظار می‌رود. بنابراین سیاست تکنولوژی با نوعی چشم‌انداز یا آینده‌نگری^۲ همراه است.

اشاعه‌گرایی^۳: در اینجا توضیحی خاص درباره تکنولوژی که باید دنبال شود یا کاربرد اقتصادی که باید تحقق یابد، وجود ندارد. **مأموریت‌گرایی^۴:** هدف تکنولوژیکی و کاربرد اقتصادی یک تکنولوژی خاص یا زمینه تکنولوژیکی^۵ به روشنی تشریح شده و اقدامات لازم مشخص شده‌اند.

تقسیم‌بندی سیاست تکنولوژی از لحاظ عرضه و تقاضا

موری (۱۹۹۵) سیاست تکنولوژی را به صورت سیاست‌های عرضه^۶ و سیاست‌های اتخاذ^۷ تقسیم‌بندی کرده و بیان می‌کند که هرچند سیاست رقابت^۸ به‌طور سنتی جزء سیاست تکنولوژی در نظر گرفته نمی‌شود، اما تأثیر مهمی بر عملکرد نوآوری ملی دارد. در ادامه به‌طور خلاصه به این مقولات پرداخته می‌شود.

سیاست‌های عرضه: بین معمول‌ترین ابزارهای سیاست تکنولوژی دولت، آن‌هایی هستند که دارای مقصود پشتیبانی از خلق تکنولوژی می‌باشند. مخارج R&D دولتی یکی از سه مقوله کلی عرضه تحقیقات یا عرضه تکنولوژی را مورد حمایت قرار داده است: (۱) تحقیقات پایه (۲) تحقیقات پایه و توسعه تکنولوژی برای مأموریت‌های مؤسسات دولتی مانند: دفاع، حمل و نقل یا انرژی و به شکل نادرتر (۳) توسعه تکنولوژی‌های غیرنظامی^۹ برای کاربرد در بخش خصوصی [۲۲].

سیاست‌های اتخاذ: جزء مهمی از بازده اقتصادی نوآوری تکنولوژیکی از اتخاذ و کاربرد سریع تکنولوژی‌های جدید حاصل می‌شود. موری پنج دسته کلی از سیاست‌های تکنولوژی با گرایش اتخاذ^{۱۰} را مورد بررسی قرار می‌دهد: یارانه‌های مالی برای اتخاذ تکنولوژی‌های جدید، ارائه اطلاعات^{۱۱}، انتقال تکنولوژی از منابع خارجی با حکم دولت، استانداردهای فنی و خریدهای دولت^{۱۲}. وی همچنین اشاره می‌کند که حمایت از مالکیت فکری^{۱۳} نیز تأثیر مهمی بر اتخاذ و خلق تکنولوژی دارد.

سیاست رقابت: هرچند به شکل سنتی جزئی از سیاست تکنولوژی در نظر گرفته نمی‌شود، سیاست رقابت، یعنی مقررات و قوانینی که

-
- 1 - Commercial Orientation
 - 2 - Farsightedness
 - 3 - Diffusion Orientation
 - 4 - Mission Orientation
 - 5 - Technological Field
 - 6 - Supply Policies
 - 7 - Adoption Policies
 - 8 - Competition Policy
 - 9 - Civilian
 - 10 - Adoption-oriented
 - 11 - Information Provision
 - 12 - Government Procurement
 - 13 - Intellectual Property Protection

بر رقابت بین شرکت‌ها حاکم است، تأثیری مهم بر عملکرد نوآوری ملی دارد. همان طور که نلسون (۱۹۹۱)^۱ اشاره دارد، عملکرد نوآوری اقتصادهای صنعتی و درحال صنعتی شدن بستگی به عملکرد رقابتی شرکت‌های ملی آن‌ها دارد. عملکرد این شرکت‌ها به نوبه خود از «قوانین بازی» ملی و بین‌المللی تأثیر می‌پذیرد که بر ساختار و رفتار بازار اثر می‌گذارند [۲۲].

کلارک و گای (۱۹۹۷)^۲ در مطالعه خود در مورد «نوآوری و قابلیت رقابت»، سیاست نوآوری را به صورت مترادف با سیاست تکنولوژی به کار می‌برند. به اعتقاد آن‌ها نوع‌شناسی‌های^۳ متفاوتی از سیاست‌های نوآوری می‌تواند ارائه شود. آن‌ها سیاست‌های نوآوری را به آن‌هایی که برای تحریک عرضه تکنولوژی‌ها، آن‌هایی که در رابطه با تحریک یا ارضای تقاضا برای تکنولوژی‌ها می‌باشند و آن دسته که اصولاً برای بهبود جریان‌های اطلاعات از طریق توسعه شبکه‌ها یا زیرساخت ملی می‌باشند، تقسیم‌بندی می‌کنند (جدول ۴-۱).

جدول ۴-۱- سیاست‌های نوآوری

عرضه

- تحقیقات پایه
- سیاست‌ها برای پشتیبانی از ایجاد تکنولوژی‌های جدید در صنعت
- از طریق تکمیل R&D خصوصی
- از طریق تشویق همکاری‌های بین شرکتی
- از طریق هدف قرار دادن تکنولوژی‌های خاص
- از طریق تخفیف‌های مالیاتی و یارانه برای R&D
- از طریق تقویت حقوق مالکیت فکری

تقاضا/اتخاذ

- یارانه‌های مالی برای اتخاذ
- آرایه اطلاعات
- انتقال تکنولوژی از خارج
- استانداردهای فنی
- خرید دولت
- تشویق شرکت‌های کوچک و متوسط
- شبکه‌سازی و توسعه زیرساخت تحقیق**
- بهبود روابط صنعت - دانشگاه
- توسعه سایر زیرساخت‌ها

Source: Clark & Guy, 1997

1 - Cited by Mowery, 1995
 2 - Clark & Guy (1997)
 3 - Typologies

تقسیم‌بندی سیاست اشاعه‌ی تکنولوژی^۱

اهمیت اشاعه‌ی تکنولوژی

هر چند به‌طور کلی توافق وجود دارد که سودمندی بالقوه^۲ و قابلیت رقابت تکنولوژی‌های جدید از طریق فرآیند اشاعه تحقق می‌یابند، اقدامات سیاستی^۳ به‌طور عمده بسیاری از فرصت‌ها برای بهبود فرآیند اشاعه را نادیده گرفته‌اند [۱۴].

با ظهور اقتصاد مبتنی بر دانش، ایده‌ی اشاعه‌ی تکنولوژی یک بخش مهم تحقیقات نوآوری اخیر شده است. تمایز بین انتقال تکنولوژی و اشاعه تکنولوژی مهم است. انتقال تکنولوژی تنها اولین مرحله انتشار را پوشش می‌دهد، یعنی جایی که یک تأمین‌کننده به شکل یک جانبه دانش را به دریافت‌کنندگان^۴ منتقل می‌کند. درحالی که اشاعه تکنولوژی شامل کل فرآیندی است که در آن دانش تکنولوژیکی به وجود آمده، انباشته شده و از طریق یادگیری تعاملی بین کنشگران متعدد^۵ انتشار می‌یابد. انتقال تکنولوژی تنها منجر به بسط^۶ دانش می‌شود در حالیکه اشاعه تکنولوژی منجر به بسط و تغییر مکان^۷ دانش می‌شود. بنابراین از ابتدا انتقال تکنولوژی به‌عنوان زیربخش اشاعه تکنولوژی تعریف می‌شود و بنابراین چارچوب اشاعه تکنولوژی بسیار پیچیده‌تر و چندوجهی‌تر از ایده انتقال تکنولوژی می‌باشد [۲۵].

محققان به‌طور عمده تنها به فرآیند ژنریک اشاعه توجه کرده‌اند و بررسی کمی در مورد فعالیتهای سیاست اشاعه تکنولوژی کرده‌اند. طی چند دهه‌ی گذشته، کشورهای پیشرفته به لزوم مداخله^۸ و مشوقهای^۹ دولت در جهت اشاعه تکنولوژی پی برده و دامنه وسیعی از برنامه‌ها را در این زمینه اجرا کرده‌اند [۲۵].

به اعتقاد پارک (۱۹۹۹)^{۱۰} مسئله‌ی اصلی، تعریف و مدل‌سازی سیاست اشاعه تکنولوژی است. مثلاً، چارچوب سیاست گذاری طی زمان چگونه تکامل و بسط یافته است؟ چه فعالیت‌ها و کارکردهایی^{۱۱} به‌کار گرفته شده‌اند؟ کدام کنشگران یا ذی‌نفع‌ها مشارکت داشته‌اند؟ کدام کانال‌ها یا شیوه‌های انجام کار^{۱۲} به‌کار گرفته شده‌اند؟

پارک بیان می‌کند مرور کارهای قبلی کاستی‌هایی را آشکار می‌کند. اولاً گستره تجزیه و تحلیل محدود بود و عمدتاً بر مرحله انتقال تمرکز دارد. ثانیاً، مجموعه فعالیت‌های سیاستی محدود به مناطق، کشورها یا بخش‌های خاص است. با توجه به کاستی‌های کارهای قبلی وی هدف کار خود را در دو محور تعریف می‌کند. اولاً، مرور روندهای فعالیت‌های اشاعه‌ی تکنولوژی (وی ۱۳۳ برنامه از ۱۹ کشور عمدتاً عضو OECD را طبقه‌بندی می‌کند) و ثانیاً ارائه‌ی طرحی برای طبقه‌بندی سیاست‌های اشاعه‌ی تکنولوژی.

-
- 1 - Technology Diffusion Policy
 - 2 - Productive Potential
 - 3 - Policy Initiatives
 - 4 - Receptor
 - 5 - Multiple Actors
 - 6 - Expansion
 - 7 - Relocation
 - 8 - Intervention
 - 9 - Inducement
 - 10 Park (1999)
 - 11 - Functions
 - 12 - Modes

مرور فعالیت‌های سیاست اشاعه‌ی تکنولوژی

پارک بیان می‌کند که فعالیت‌های اشاعه تکنولوژی می‌تواند به اوایل دهه ۱۹۶۰ ردیابی شود. اما تا دهه‌ی ۱۹۷۰ سیاست‌های اشاعه به شکل اقدامات دولت برای انتقال برون‌داد R&D به شرکت‌های خصوصی تعریف می‌شد. جهت جریان یک‌طرفه، هدایت شده توسط عرضه^۱ و بالا به پایین بود زیرا نوآوران به‌طور یک‌جانبه نوآوری‌های تکنولوژیکی را به شرکت‌ها منتقل می‌کردند. انتشار به تدریج طی اواخر دهه‌ی ۱۹۷۰ و اوایل دهه‌ی ۱۹۸۰ افزایش یافته و دربرگیرنده‌ی تکنولوژی‌های نرم^۲ مانند دانش عملی، مهارت‌های فنی، نرم‌افزار اطلاعاتی^۳ شد. مقصود این تکنولوژی‌ها به‌طور عمده برای نوآوری فرآیند^۴ یا بهبود بهره‌وری بود. خدمات متفاوتی با حمایت دولت، خصوصاً طی دهه‌ی ۱۹۸۰، به شرکت‌های خصوصی ارائه می‌شد. اما نحوه‌ی اشاعه هنوز ابتدایی بود. بدین صورت که ارتباط بین عرضه‌کننده و دریافت‌کننده به‌طور عمده یک‌طرفه و بالا به پایین بود [۲۵].

از آنجایی که عملکرد در مراحل قبلی ناامیدکننده بود، مرحله‌ی بعدی فعالیت‌های اشاعه به‌طور عمده به کاستی‌های درونی شرکت‌ها توجه می‌کرد. اکثر دولت‌ها مشاهده کردند که شرکت‌ها هنگام اتخاذ و درونی کردن تکنولوژی‌های وارد شده دچار مشکلات مدیریتی و سازمانی شده بودند، بنابراین فعالیت‌های اصلاحی در اواخر دهه‌ی ۱۹۸۰ شروع شد و طی اوایل دهه‌ی ۱۹۹۰ افزایش یافت. نقش دولت از پیشگامی اشاعه از طریق مداخله‌ی مستقیم کم‌رنگ شده و متخصصان میانجی یا بیرونی^۵ به‌کار گرفته شدند. به‌علاوه جهت جریان به دو طرفه از پایین به بالا تغییر کرد که در آن ارتباطات بین عرضه‌کننده و استفاده‌کننده تأکید می‌شد [۲۵].

امروزه، وضعیت می‌تواند به صورت یک رویکرد سیستمی، توصیف شود. دامنه سیاست برای در برگرفتن جنبه‌های متنوعی مانند توسعه منطقه‌ای پایدار و ایجاد زیرساخت تکنولوژی، گسترده‌تر شده است. جریان دیگر سیاست اشاعه، شرکت‌های ریسک‌پذیر تکنولوژی‌محور^۶ را پرورش می‌دهد. پویایی این شرکت‌ها به‌عنوان نیروی پیش‌برنده‌ی ایجاد شغل و تکاپوی اقتصادی شناخته شده است. جدول ۴-۲ روندهای سیاست اشاعه تکنولوژی طی سه دهه اخیر را نشان می‌دهد [۲۵].

تقسیم‌بندی فعالیت‌های سیاست اشاعه‌ی تکنولوژی

پارک اظهار می‌دارد که این فعالیت‌ها پیچیده‌تر و متنوع‌تر از آن هستند که یک معیار واحد بتوان برای تقسیم‌بندی آن‌ها اتخاذ کرد. وی رویکردی سیستمی اتخاذ کرده و چندین معیار، برای توصیف اجزاء سیستم، پیشنهاد می‌کند. وی سیستم سیاست اشاعه را طبق سه معیار تقسیم‌بندی: اهداف^۷، کارکرد^۸ و نحوه‌ی انجام^۹ (طبق شکل ۴-۲) بررسی می‌کند.

- 1 - Supply-driven
- 2 - Soft Technologies
- 3 - Information Software
- 4 - Process Innovation
- 5 - Intermediary or External Experts
- 6 - Technology-intensive Venture Firms
- 7 - Objective
- 8 - Function
- 9 - Modality

جدول ۴-۲- خلاصه سیاست‌های اشاعه تکنولوژی

مرحله	مرحله ۱	مرحله ۲	مرحله ۳	مرحله ۴
دوره	اوایل دهه ۱۹۷۰	اواخر دهه ۱۹۷۰- اوایل دهه ۱۹۸۰	اواخر دهه ۱۹۸۰- اوایل دهه ۱۹۹۰	از اواسط دهه ۱۹۹۰
هدف اصلی	انتقال تکنولوژی سخت ^۱	انتقال تکنولوژی نرم	بهبود قابلیت جذب	بهبود ساختار صنعتی
تمرکز نوآوری	نوآوری محصول	نوآوری فرآیند	نوآوری سازمانی ^۲	نوآوری سیستمی ^۳
کنشگر اصلی ^۴	عرضه‌کننده دولتی		دریافت‌کننده خصوصی، میانجی	هماهنگ‌کننده فراگیر ^۵
هدف	توسعه ^۶		درونی کردن ^۷	ساختاردهی مجدد ^۸
دیدگاه ^۹	بالا به پایین، نگرش ^{۱۰} [محدود]		پایین به بالا، نگرش [محدود]	کل‌نگر ^{۱۱} ، نگرش فراگیر
رویکرد	رویکرد شبکه [ای] مستقیم ^{۱۲}		رویکرد شبکه [ای] غیرمستقیم ^{۱۳}	رویکرد سیستمی ^{۱۴}

Source: Park, 1999

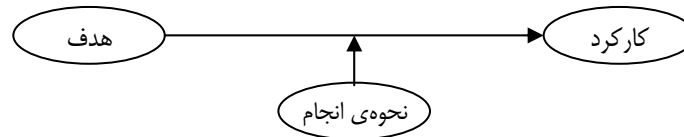
الف) «هدف» به‌عنوان معیار اشاعه

این معیار مهمترین معیار در تحلیل سیاست^{۱۵} می‌باشد. این معیار اهداف اصلی برنامه سیاست^{۱۶} را روشن کرده و سطح و جهت مداخله و مشوق‌های دولت را تعیین می‌کند. اهداف دربرگیرنده‌ی دامنه‌ی گسترده‌ای از نیازهای اجتماعی و اقتصادی اند و هر هدف شامل مقوله‌ای مشخص از برنامه‌ها است. باید متذکر شد که اهداف ممکن است با هم ناسازگار نباشند و درحقیقت ممکن است هم‌پوشانی داشته و تکمیل‌کننده‌ی همدیگر باشند. چهار مقوله اهداف همراه با مثال‌هایی از برنامه‌هایی که می‌توانند طبق معیار هدف تقسیم‌بندی شوند در جدول ۴-۳ مشاهده می‌شوند [۲۵].

ب) «کارکرد» به‌عنوان یک معیار اشاعه

اصطلاح کارکرد در اینجا به عنوان مأموریت خاص یک برنامه می‌باشد. مرور فعالیت‌ها نشان می‌دهد که کارکردهای مختلفی در کل فرآیند اشاعه، از نوآور اصلی^{۱۷} تا بازار مانند شکل ۴-۳، می‌تواند در نظر گرفته شود. تقسیم‌بندی طبق این معیار در جدول ۴-۴ نشان داده شده است [۲۵].

- 1 - Convey Hard Technology
- 2 - Organization Innovation
- 3 - System Innovation
- 4 - Prime Actor
- 5 - Global Coordinator
- 6 - Expansion
- 7 - Internalization
- 8 - Restructuring
- 9 - Perspective
- 10 - Local View
- 11 - Holistic
- 12 - Direct Network Approach
- 13 - Indirect Network Approach
- 14 - Systems Approach
- 15 - Policy Analysis
- 16 - Policy Program
- 17 - Original Innovator



شکل ۴-۲- معیارهای تقسیم‌بندی بر مبنای رویکرد سیستمی سیاست

Source: Park, 1999

جدول ۴-۳- خلاصه برنامه‌های مقوله‌بندی شده توسط اهداف

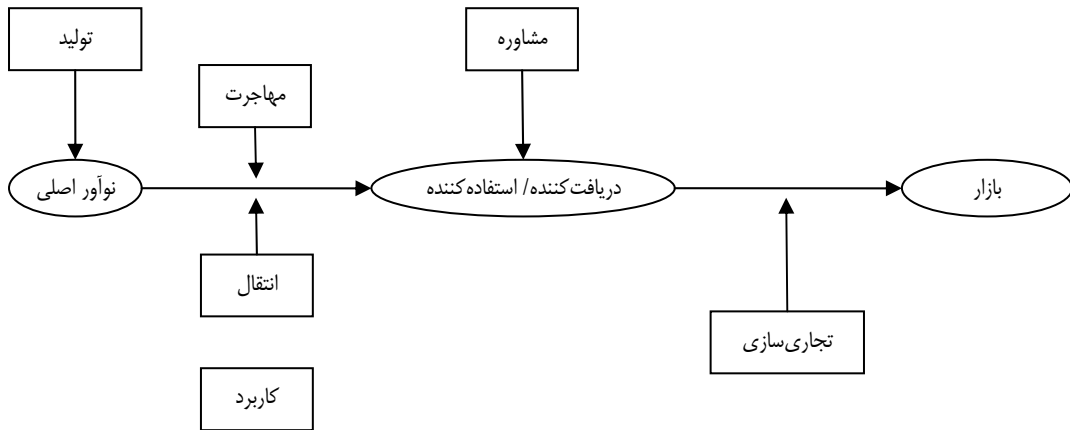
برنامه‌های نمونه	توصیف	هدف
SIGMA, MAP, TRP, PUCE, LOGIC, PUMA, NMP, CAD/CAM, PITA	یک تکنولوژی خاص را به دامنه‌ی وسیعی از شرکتها، صنایع و مناطق اشاعه می‌دهد	تکنولوژی‌مدار ^۱
MEP, ATP, SBIR, Lead ANVAR, ATOUT, ICN, BUNT, SRC/ERC	کاستیهای فنی را اصلاح کرده یا قابلیت‌های فنی سازمان‌های خاصی، عمدتاً شرکت‌های کوچک و متوسط، را بهبود می‌دهد	سازمان‌مدار ^۲
NSD, NUTEK, TEXTILE, SBT, FARMA	قابلیت رقابتی یک صنعت خاص را تقویت کرده یا احیا می‌کند	صنعت‌مدار ^۳
Bio-Regio, ORTC, RUSH, RRC	قابلیت‌های فنی یک منطقه خاص را ارتقاء بخشیده یا شبکه‌های فنی در یک منطقه خاص ایجاد می‌کند	منطقه‌مدار ^۴

Source: Park, 1999

ج) «نحوه انجام» به‌عنوان معیار اشاعه

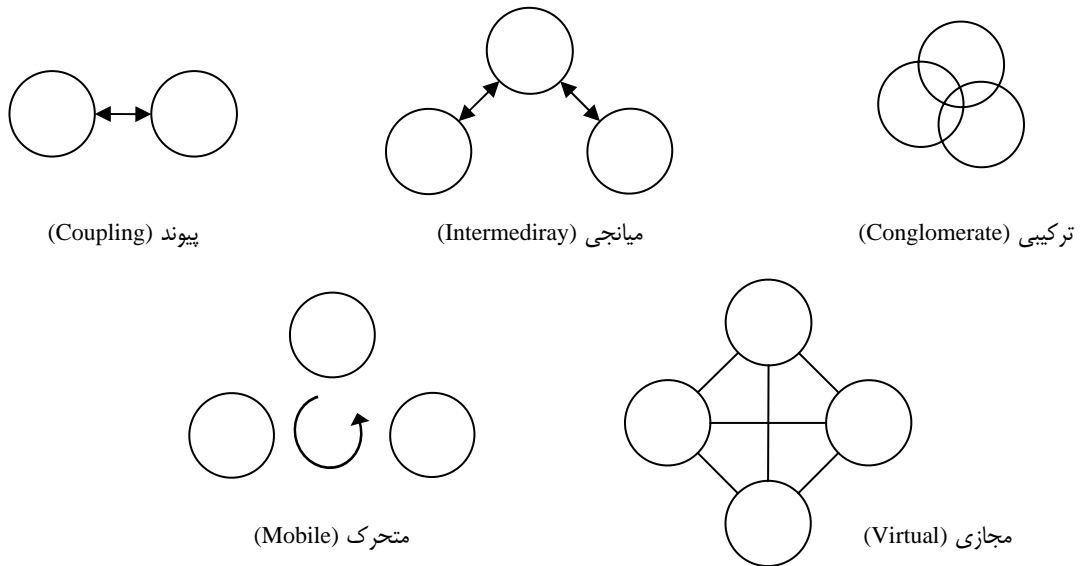
نحوه‌ی عمل برنامه، به‌صورت رابطه ساختاری بین شرکاء تعریف می‌شود. پارک بیان می‌کند حالت‌های فعالیت‌های اشاعه می‌توانند به‌صورت‌های گوناگون تفسیر و تحلیل شوند اما وی پنج شکل ارائه می‌کند (شکل ۴-۴). جدول ۴-۵ طرح تقسیم‌بندی مبتنی بر نحوه عمل را نشان می‌دهد. به‌اعتقاد پارک تقریباً همه کشورها اکنون اشاعه تکنولوژی را به‌عنوان یک بخش مهم سیاست تکنولوژی کلان به‌کار می‌گیرند و آنرا بخش ضروری سیستم‌های ملی نوآوری در نظر می‌گیرند. بنابراین باید یک دید یکپارچه و تعاملی^۵ برای تعبیر و اجرای برنامه‌های سیاست اشاعه به کار رود. به‌علاوه، اثربخش‌ترین تناسب^۶ بین هدف سیاست، مأموریت کارکردی^۷ و حالت سازمانی برنامه باید تحقق یابد [۲۵].

- 1 - Technology-Oriented
- 2 - Organization-Oriented
- 3 - Industry-Oriented
- 4 - Region-Oriented
- 5 - Integrated and Interactive View
- 6 - Fit
- 7 - Functional Mission



شکل ۳-۴- توصیف کارکرد اشاعه

Source: Park, 1999



شکل ۴-۴- توصیف نحوه انجام اشاعه

Source: Park, 1999

جدول ۴-۴- خلاصه برنامه‌های مقوله‌بندی شده توسط کارکرد

برنامه‌های نمونه	توصیف	کارکرد
CRADA, BTG, LINK, Lead, Bio-Regio, NIT	شریک دولتی (مؤسسات تحقیقاتی دولتی و دانشگاه‌ها) و شرکت‌های خصوصی به‌طور مشترک تکنولوژی جدید تولید می‌کنند بنابراین تولید و انتشار به‌طور همزمان اتفاق می‌افتد	تولید
STTR, JRDC, ICN, ANVAR	دارائی‌های تکنولوژیکی منبع دولتی با انتظار تأثیر Spin-off به شرکت‌های خصوصی منتقل می‌شوند	انتقال
ATP, TRP, SMART, SPUR	شریک دولتی به شرکت‌های خصوصی در تبدیل نتایج R&D به محصولات تجاری کمک می‌کند تا تأثیر اشاعه توسط مکانیزم بازار حادث شود	تجاری [سازی]
ICN, CAD BUS, CADCAM, SBI	شریک دولتی به شرکت‌های خصوصی در بهره‌برداری تکنولوژی برای کمک به افزایش قابلیت جذب ^۱ شرکت‌ها کمک می‌کند	کاربرد
SBDC, SCORE, MAP, PUCE, LOGIC, BUNT, MINT, TULI, AMTAP, NIES, OPEM, TAP, PEDIP	مشکلات فنی یا مدیریتی شرکت‌های خصوصی [با هدف] تسهیل در اخذ و درونی کردن تکنولوژی‌های منتقل شده توسط شریک دولتی (متخصصین بیرونی) تشخیص داده شده و راه حلی پیشنهاد می‌شود	مشاوره
Mobile Researcher, TEFT, FIRST, MKB, FAS, TechStart	منابع انسانی به شرکت‌های خصوصی فرستاده شده یا بین آن‌ها مبادله می‌شود تا اشاعه متکی به پرسنل ^۲ تسریع شود	مهاجرت

Source: Park, 1999

جدول ۴-۵- خلاصه‌ای از برنامه‌های مقوله‌بندی شده توسط نحوه‌ی عمل

برنامه‌های نمونه	توصیف	حالت
STTR, LINK, Lead, PLATO, GRI	چندین شریک به‌طور نزدیک ارتباط دارند تا اشاعه تکنولوژی از طریق تماس مستقیم بین شرکا حاصل شود.	پیوند
MEP, TRP, JRDC, SERC, BTG, ANVAR, CASBUS, MINT, KERA, OPEM, OTRI, TULI, TAP, FAS	یک گروه بیرونی در مکانی بین شرکا تشکیل می‌شود تا اشاعه تکنولوژی از طریق نقش کاتالیزوری عامل میانجی تسهیل شود	میانجی
TIC, BIO-REGIO, RUSH, ERC, RRC, FARMA	چندین شریک یک کنسرسیوم تشکیل می‌دهند تا اشاعه‌ی تکنولوژی از طریق کوشش جمعی ^۳ شرکا دنبال شود	ترکیبی
Mobile Researcher, CAD BUS	یک گروه بیرونی بین چندین شریک حرکت می‌کند یا منابع انسانی بین شرکا تبادل می‌شوند تا خدمات فنی بصورت انعطاف‌پذیر ارائه شود یا تکنولوژی نهفته در تجربیات انسان ^۴ انتشار یابد	متحرک
NTIS, OTRI, PLATO, STRATEGIS	چندین شریک به‌طور غیرمستقیم از طریق یک شبکه الکترونیکی مرتبط می‌شوند تا به هر یک خدمات فنی ارائه شود یا شرکا در اطلاعات سهیم شوند.	مجازی

Source: Park, 1999

- 1 - Absorptive Capacity
- 2 - Personnel-embodied
- 3 - Collective Effort
- 4 - Human-embodied Technology

شایان ذکر است که پارک بیان می‌کند که مطالعه‌ی وی بیشتر توصیفی^۱ است تا هنجاری^۲ و پیمایش وی یک مدل نمونه^۳ پیشنهاد نمی‌کند، بلکه نمایی از فعالیت‌های موجود را ارائه می‌کند. همچنین وی اشاره می‌کند که پیمایشی گسترده‌تر، به‌طور خاص شامل کشورهای در حال توسعه، در آینده لازم است.

جمع‌بندی

در این فصل ابتدا دو پارادیم یا رویکرد کلی به سیاست تکنولوژی بررسی شدند. یکی از تفاوت‌های اصلی اشاعه‌گرایی و ماموریت‌گرایی، میزان خاص بودن اهداف سیاست است.

طبق پارادیم ماموریت‌گرا، اهداف تکنولوژیکی خاصی تعریف شده و منابع انسانی و مالی برای تحقق آن اهداف هماهنگ می‌شوند. در پارادیم اشاعه‌گرا، اهداف سیاستی به‌طور عمده در جهت افزایش قابلیت‌های لازم برای توسعه‌ی تکنولوژیکی تعریف می‌شوند. در این پارادیم توضیح خاص درباره تکنولوژی که باید دنبال شود، وجود ندارد.

باید توجه شود که اشاعه‌گرایی و ماموریت‌گرایی به شکل محض دو انتهای یک طیف اند و سیاست‌های کشورها معمولاً در هر دو مقوله می‌گنجند. ماموریت‌گرایی یا اشاعه‌گرایی امری نسبی است. به عنوان مثال هنگامی که سیستمی ماموریت‌گرا تلقی می‌شود، منظور این است که بعد غالب منعکس شده در سیاست‌ها، ماموریت‌گرایی است.

تقسیم‌بندی سیاست‌ها طبق تأکید بر طرف عرضه و تأکید بر طرف تقاضا تکنولوژی، علاوه بر اینکه چارچوبی برای سیاست‌های ممکن ارائه می‌کند، به شکل تلویحی به اهمیت برقراری تعادل بین عرضه و تقاضای تکنولوژی اشاره دارد. در کوشش‌های ارتقاء تکنولوژیکی، کشورها باید توجه کنند که باید به هر دو جنبه بازار تکنولوژی، با توجه به مرحله توسعه یافتگی و شرایط کشور توجه شود.

به اشاعه‌ی تکنولوژی نیز باید به‌عنوان یک مقوله سیاستی مهم توجه کرد. حتی اگر سیاست‌های عرضه تکنولوژی اثر بخش باشند، بدون اتخاذ و به‌کارگیری تکنولوژی، مزیت اقتصادی چندانی نصیب کشور نخواهد شد.

فصل پنجم: نقش دولت در توسعه‌ی تکنولوژیکی

در این فصل ابتدا به دیدگاه‌های کلی موجود در خصوص نقش دولت از لحاظ میزان و کیفیت دخالت در توسعه تکنولوژیکی پرداخته می‌شود. سپس به یک تقسیم‌بندی از نقش دولت در حوزه تکنولوژی‌های در حال پیدایش اشاره می‌گردد. ویژگی تقسیم‌بندی ارائه شده این است که نقش‌های دولت در این تقسیم‌بندی به ترتیب افزایش دخالت دولت تنظیم شده‌است. در انتها، نقش‌های ممکن دولت با توجه به ماهیت تکنولوژی بررسی می‌شود.

مقدمه

این فصل به بررسی نقش دولت در توسعه‌ی تکنولوژیکی می‌پردازد. بخش اول فصل به‌طور مختصر نگرش‌های موجود در مورد نقش دولت در توسعه‌ی تکنولوژیکی را تشریح می‌کند. از دوره‌ی پس از جنگ جهانی دوم در مقاطع زمانی مختلف نگرش‌های متفاوتی به نقش نهاد دولت در توسعه‌ی تکنولوژیکی مطرح شده است. در دوره‌ی اول سیاست‌های مداخله جویانه به‌عنوان یک ویژگی برنامه‌های توسعه بود. با ناکامی برخی از سیاست‌های مداخله جویانه، این دیدگاه مطرح شد که مداخلات دولت در مکانیزم بازار باید به حداقل برسد. در چند دهه‌ی اخیر به دلیل مجموعه ملاحظات دیگری که این دیدگاه دوم نادیده گرفته بود، رویکرد جدیدی ارائه شد که در این رویکرد مداخلات دولت و نیروهای بازار لزوماً ناسازگار نیستند، بلکه می‌توانند مکمل هم‌دیگر باشند. پس از شناخت رویکردهای مختلف به نقش دولت، به ارائه‌ی یک تقسیم‌بندی مختصر در مورد نقش‌های ممکن دولت با توجه به میزان مداخله اشاره می‌شود. به‌عنوان مثال پس از تعیین دیدگاه سیاست‌گذار در مورد میزان مداخله‌ی قابل قبول، می‌توان نقش‌هایی را از فهرست ارائه شده، که به ترتیب افزایش مداخله ارائه شده است، متصور شد.

در انتها نقش‌های ممکن دولت، بسته به ماهیت تکنولوژی (مثلاً از لحاظ میزان ریسک در فرایند توسعه تکنولوژی) تقسیم‌بندی شده است. دولت ممکن است مجبور باشد در حوزه‌های مختلف تکنولوژیکی، سیاست‌های متفاوتی را اعمال کند، زیرا فرایند توسعه‌ی تکنولوژی در حوزه‌های تکنولوژیکی مختلف از لحاظ میزان ریسک، دوره‌ی زمانی مورد نیاز و سایر مشخصه‌ها با هم تفاوت دارند.

باید دقت کرد ماهیت تکنولوژی می‌تواند خود عاملی تعیین‌کننده در میزان مداخله باشد. بدین شکل که ممکن است یک حوزه‌ی تکنولوژیکی ملاحظاتی داشته باشد که به مداخله‌ی بیشتر دولت نیاز باشد. یعنی در حالی که ممکن است جهان‌بینی کلی سیاست‌گذاران از لحاظ میزان مداخله‌ی مورد قبول در توسعه‌ی تکنولوژیکی در تعیین نقش‌هایی که انتخاب می‌شوند تأثیر داشته باشد، اما ماهیت تکنولوژی نیز می‌تواند ملاحظاتی در خصوص میزان مداخله لازم به سیاست‌گذاران تحمیل کند.

دولت و سیاست تکنولوژی

افزایش قابلیت‌های تکنولوژی نقش مهمی در دستیابی به توسعه صنعتی پایدار دارد، لذا کشورها باید در تدوین سیاست‌ها و استراتژی‌های خود به ارتقاء قابلیت‌های تکنولوژیک توجه ویژه‌ای می‌ذول کنند. باید در نظر داشت که اگر تحولات تکنولوژی در کشورهای در حال توسعه به بازار سپرده شود، سرعت پیشرفت تکنولوژیک کند خواهد شد و کشورهای در حال توسعه قادر به دستیابی به همپایی تکنولوژیک نخواهد شد [۸]. لذا مداخلات سیاستی برای تشویق ایجاد قابلیت‌های تکنولوژیکی لازم برای یادگیری و تطابق تکنولوژی‌ها با شرایط محلی بنگاه‌ها ضرورت می‌یابد. در این صورت بنگاه‌ها ترغیب می‌شوند که فرآیند نامطمئن ارتقاء تکنولوژی به سطح کشورهای توسعه‌یافته را شروع کنند.

حمایت از صنایع نوزاد و سایر اقدامات دولت‌ها به‌منظور ایجاد چنین «رانت‌های یادگیری»^۱ وضع می‌شوند [۸]. در واقع همانطور که

شارپ و پویت^۱ عنوان می‌کنند: «تکنولوژی به راحتی و با هزینه‌ی کم قابل کسب و به‌کارگیری نیست. تکنولوژی پیچیده، چند بعدی و مختص بنگاه‌های خاص است و بخش عمده‌ای از آن به‌صورت پنهان و ضمنی^۲ است که فقط با آزمایش و خطا و یادگیری منتقل می‌شود و به‌کارگیری سیستماتیک دانش علمی چندان کارا نیست.» لذا دولت‌ها برای تقویت تحولات تکنولوژی در کشورهای در حال توسعه باید نقش فعالی ایفا کنند.

در دهه‌ی ۱۹۸۰ میلادی کارشناسان ارشد بانک جهانی و صندوق بین‌المللی پول با در نظر گرفتن بحران‌های اقتصادی پیاپی در کشورهای آمریکای جنوبی و عملکرد کشورهایی همچون کشورهای جنوب شرقی آسیا که اقتصاد نسبتاً پایداری داشتند، توصیه‌هایی کلی برای کشورهای در حال توسعه تجویز کردند که به نام توافق واشنگتن شناخته شده است. بر اساس نظریات نئوکلاسیک این عده، برای دستیابی به رشد اقتصادی ثبات اقتصاد کلان، آزادسازی تجارت و خصوصی سازی کافی هستند و دولت تا جای ممکن باید از مداخله در بازارها اجتناب ورزد و به بیان دیگر، کوچکترین دولت بهترین دولت است.

در واقع توصیه‌های توافق واشنگتن تا حدود زیادی برای اجتناب از ریسک و بحران‌های مالی بوده‌اند، ولی همانطور که استیگلیتز (۱۹۹۸)^۳ کارشناس ارشد کنونی بانک جهانی و برنده‌ی جایزه نوبل اقتصاد بیان کرده، این توصیه‌ها گرچه مبنایی برای شکل‌گیری بازارهای با عملکرد خوب ارائه می‌کنند، ولی ناقص و گمراه‌کننده هستند. یکی از دلایل عمده‌ی افول توافق واشینگتن ناتوانی بازارها در بعد پیشرفت تکنولوژیک کشورهای در حال توسعه است.

ارائه‌ی گزارش معجزه‌ی شرق آسیا در سال ۱۹۹۳ یک نقطه‌ی عطف در ادبیات سیاست‌گذاری توسعه برای کشورهای در حال توسعه محسوب می‌شود. بازنگری دقیق‌تر تجارب کشورهای شرق آسیا نشان داد که توسعه‌ی این کشورهای نواحی صنعتی فقط بر مبنای ثبات اقتصاد کلان، خصوصی‌سازی و آزادسازی بازارها نبوده است، بلکه دخالت‌های دولت نقش حیاتی داشته است. بدون سیستم مالی قوی که دولت‌ها نقش مهمی در ایجاد و حفاظت از آن داشتند و بدون سرمایه‌گذاری دولت‌ها در آموزش نیروی انسانی و انتقال تکنولوژی، این کشورها نمی‌توانستند به چنین رشدهای بالایی دست یابند. همانطور که گزارش معجزه‌ی شرق آسیا اشاره دارد، این کشورها بر خلاف اصول اقتصاد نئوکلاسیک و توافق واشینگتن صنایع خاصی را جهت دستیابی به رشد سریع هدف قرار داده‌اند و تخصیص منابع برای آن‌ها به دقت مدیریت شده است [۳۳].

در واقع این گزارش بانک جهانی نقطه شروعی بود که نشان داد این کشورها ضمن ایجاد ثبات اقتصادی، با سیاست‌گذاری صنعتی و تکنولوژی توانسته‌اند بر ناتوانایی‌های بازار فائق آیند. به این علت دیدگاه بهبود بازار شکل گرفت که بر مبنای آن نقش دولت‌ها تفسیر جدیدی پیدا می‌کند که تاکید بر مکانیزم‌هایی دارد که توسط آن‌ها دولت توانایی بخش خصوصی را در حل مشکلات هماهنگی و غلبه بر نواقص بازار تقویت می‌کند [۱].

از آنجایی که دولت از منابع محدودی برای حمایت بخش خصوصی برخوردار است، گزینش در بخش‌های صنعتی اجتناب‌ناپذیر می‌شود. باید در نظر داشت که حتی کشورهای توسعه‌یافته نیز سیاست‌های گزینشی^۴ را در مجموعه سیاست‌های خود دارند که از آن‌جمله می‌توان به پروژه‌ی تکنولوژی‌های کلیدی برای سال ۲۰۰۵ که از سوی وزارتخانه‌ی اقتصاد، سرمایه‌گذاری و صنعت

1 - Sharp & Pavitt (1993); cited by Ahrens, 1999

2 - Tacit

3 - Stiglitz (1998)

۴- درخصوص مفهوم سیاست‌های گزینشی در فصل نهم بخش «سیاست‌های تکنولوژی محرک بازار» توضیح بیشتری داده شده است.

فرانسه اجرا شده است اشاره کرد که بر اساس آن ۱۱۹ تکنولوژی انتخاب شده‌اند که برای تعیین اولویت‌ها، پیاده‌سازی سیاست تکنولوژی ملی و استفاده‌ی بهینه از منابع دولتی و خصوصی مورد استفاده قرار می‌گیرند. با توجه به فرآیند مشارکتی اتخاذ شده نتایج برای جهت‌گیری‌های داوطلبانه بخش خصوصی بسیار مفید است و یک چشم‌انداز مشترک برای دولت و بخش خصوصی ایجاد می‌شود [۵].

یونیدو نیز با توجه به اهمیت این مقوله «برنامه جهانی برای آینده‌نگاری تکنولوژی»^۱ را آغاز نموده است و اجرای فرآیند مشارکتی آینده‌نگاری در جامعه را برای پیش‌بینی روندهای بلندمدت تکنولوژیک و تعیین تکنولوژی‌های نوظهوری که بالاترین پتانسیل را برای ایجاد فواید اقتصادی و اجتماعی دارند، یکی از عناصر نخستین فرآیند توسعه‌ی تکنولوژی قلمداد کرده است (برای آگاهی بیشتر به وب سایت www.unido.org مراجعه نمایید).

البته دولت برای اینکه بتواند در پیاده‌سازی سیاست‌های خود موفق شود، باید به نحوه‌ی ایجاد نهادهای خود و تعامل آن‌ها با بخش صنعتی خصوصی توجه کند. مجموعه ابزارهای سیاستی مورد استفاده برای ایجاد رانتهای یادگیری، ابزارهای شناخته شده و پرکاربردی هستند. بسیاری از کشورها از ابزارهایی همچون حفاظت بازار، تخفیف‌های مالیاتی برای تحقیق و توسعه و تخصیص اعتبار برای فعالیت‌های گسترش قابلیت‌های تکنولوژیک استفاده کرده‌اند؛ ولی شاهد نمونه‌های شکست بسیاری هستیم. در واقع گرچه رانتهای یادگیری از نظر ادبیات توسعه توجیه‌پذیر هستند، ولی برای این که به موفقیت منتهی شوند، باید شرایطی برقرار شود. این شرایط در فصل دوازدهم مورد بحث قرار گرفته‌اند.

نقش دولت در توسعه تکنولوژی‌های درحال پیدایش

فولهابر (۲۰۰۰)^۲ با مطالعه توسعه اینترنت به عنوان نمونه، به بررسی روش‌های سیاست‌گذاری‌ای پرداخته که می‌توانند بر تکنولوژی‌های درحال پیدایش تأثیر بگذارند. او در فهرستی که به ترتیب افزایش دخالت دولت تنظیم شده، نقش گسترده‌ی دولت در توسعه‌ی تکنولوژی‌های درحال پیدایش را بررسی کرده است.

زیرساخت نهادی^۳

دولت‌ها می‌توانند با ایجاد نهادهای قانونی و عمومی نوآوری را تشویق کنند و یا دلسرد نمایند. نظام قانونی^۴ مالکیت فکری‌ای که به دقت میان نیاز به پاداش دادن به نوآوران و نیاز به تشویق اختراعات پیرو^۵ تعادل ایجاد کند، احتمالاً مهمترین زیرساخت برای مخترعین محصولات و فرایندهای قابل ثبت^۶ است. نوآوری همچنین با حضور سیستم آموزشی‌ای که کارگران ماهری تولید می‌کند که قادر به اتخاذ سریع تکنولوژی نو هستند و سیستم مالی‌ای که سرمایه را برای طیف گسترده‌ای از بنگاه‌ها تهیه می‌کند، ترویج می‌شود.

1 - Global Initiative on Technology Foresight

2 - Faulhaber (2000)

3 - Institutional infrastructure

4 - Regime

5 - Follow-on

6 - Patentable

زیرساخت تحقیقات

تحقیقات پایه در فیزیک، الکترونیک، میکروبیولوژی، نرم‌افزار و سایر رشته‌های اصلی دیگر خصوصیت اقتصادی غیرمعمولی دارد که منافع آن قابل تصاحب نیست. به محض این که تئوری یا اصلی فیزیکی شناخته شد، هرکسی که از آن اطلاع دارد می‌تواند از آن استفاده کند. با وجود این که تحقیقات پایه برای پیشرفت تکنولوژی‌های نوی درحال توسعه برای بازار لازم است، شرکت‌های کمی به سرمایه‌گذاری در تحقیقات بدون حفاظت نتایج در برابر رقبا تمایل دارند. معمولاً راه حل این است که دولت‌ها در تحقیقات پایه سرمایه‌گذاری کنند و از انتشار گسترده نتایج حمایت نمایند.

دولت‌ها چندین روش برای پشتیبانی از زیرساخت تحقیقات دارند. ساختار آزمایشگاهی دولت که از دانشمندان حمایت می‌کند یکی از این روش‌ها است. همچنین دولت می‌تواند در آزمایشگاه‌ها، سیستم‌های عملیاتی که برای امتحان توجیه تکنولوژی‌های خاص است، سرمایه‌گذاری کند. سرمایه‌گذاری اولیه ARPANET که به تدریج به اینترنت تبدیل شد، یک نمونه از آزمایشگاه‌های جامعه دانشگاهی و پژوهشی بود.

تکنولوژی نظامی

شاید موفق‌ترین و پرهزینه‌ترین سیاست تکنولوژی دوره بعد از جنگ جهانی، سرمایه‌گذاری مستقیم دولت در ایالات متحده و شوروی سابق در تکنولوژی‌های مرتبط با دفاع، به ویژه هواوفاضا و الکترونیک و ارتباطات بوده است. در هر دو کشور افسران نظامی نقش کاملاً فعالی در تشویق توسعه تکنولوژی‌های نو برای تقویت قابلیت‌های نظامی ملی داشته‌اند.

رهنمودهای دولت^۲

این مدل مداخله‌جوتر است زیرا که دولت‌ها نقش اصلی تشویق یا هدایت بهره‌گیری تجاری تکنولوژی‌های شناخته شده را برعهده می‌گیرند، البته مستقیماً سرمایه‌گذاری نمی‌کنند مثل تضمین^۳ سرمایه با هزینه پایین^۴ برای شرکت‌های کره‌ای در اواخر دهه‌ی هشتاد برای ایجاد قابلیت‌های ساخت و تولید میکروچیپ.

تنظیم استاندارد

دولت‌ها ممکن است نقشی در تنظیم استاندارد داشته باشند؛ این امر اخیراً با ایجاد استاندارد High Definition TV در امریکا اتفاق افتاده است. با این حال در بیشتر صنایع در حال پیدایش (همچون صنعت رایانه شخصی در دهه‌های ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰) استانداردها عموماً توسط بازار (احتمالاً یک شرکت غالب یا صاحب ثبت اختراع) و نه با دخالت دولت تنظیم می‌شوند.

قوانین دولت^۵

نوآوری همچنین ممکن است توسط قوانین دولت تحت تأثیر قرار بگیرد. به عنوان مثال از سوی سازمان نظارت بر مواد غذایی و

1 - Testbeds

2 - Government Directives

3 - Assurance

4 - Low-cost Capital

5 - Government Regulation

دارویی^۱ (FDA) امریکا کلیه‌ی داروهای جدید عرضه شده برای فروش در ایالات متحده می‌بایست تأیید شود. در نتیجه تحقیقات دارویی بیشتر حول دستیابی به تأیید نتایج درمان از سوی FDA شکل می‌گیرد. برای سایر تکنولوژی‌ها تأثیر قوانین دولت کم‌اهمیت‌تر به نظر می‌رسد.

یارانه‌های دولت

این مدل شاید مداخله‌جویانه‌ترین مدل باشد که در آن دولت آشکارا سعی می‌کند «برندگان را انتخاب کند»^۲. مثل کنسرسیوم ایرباس^۳ و حمایت دولت امریکا از سماتک^۴ [۱۳].

نقش دولت با توجه به ماهیت تکنولوژی

در این بخش ابتدا به نقش دولت با توجه به بعد زمانی (بلند مدت یا کوتاه مدت بودن) و میزان ریسک تحقیق و توسعه آن اشاره می‌شود. سپس نتایج مطالعه‌ی لی و لیم (۲۰۰۱) در مورد شش صنعت کره‌ای ارائه می‌شود.

نقش دولت با توجه به بعد زمانی و میزان ریسک تحقیق و توسعه

گزارشی با عنوان «مرز بی‌پایان، منابع محدود: R&D ایالات متحده برای قابلیت رقابت» در سال ۱۹۹۶ که توسط «شورای قابلیت رقابت»^۵ تهیه شده است. به بررسی تغییرات محیط جهانی علم و تکنولوژی، چالش‌های این تغییرات برای تشکیلات R&D ایالات متحده و کارهایی که سه بخش دولت، بخش خصوصی و دانشگاهی، برای برخورد با این چالش‌ها باید انجام دهند، می‌پردازند [۴].

یکی از یافته‌های این شورا این بود که بحث جاری در مورد این که دولت، صنعت و دانشگاه چه نقشی باید در کارهای تحقیق و توسعه کشور داشته باشند گسسته^۶ بوده و بر مبنای یک تمایز منسوخ^۷ بین تحقیق پایه^۸ و کاربردی^۹ قرار دارد. امروزه پیچیدگی تکنولوژی‌ها اجازه تقسیم‌بندی آشکار بین تحقیقات پایه و کاربردی را نمی‌دهد. همچنین مدل خطی نوآوری - که نوآوری را به صورت جریان منظم از تحقیق پایه به تحقیق کاربردی و بعد توسعه محصول^{۱۰} توصیف می‌کند - برای توصیف فرآیند واقعی که طبق آن نوآوری حادث می‌شود، کافی نمی‌باشد [۴].

در این راستا شورا پیشنهاد می‌کند که چارچوبی که طبق نقش دولت، صنعت و دانشگاه‌ها تعیین می‌شوند، تجدید ساختار شود. شورا پیشنهاد می‌کند ایده‌ی تحقیقات پایه و کاربردی به عنوان مفهومی برای سازمان‌دهی، کنار گذاشته شود و به جای آن افق زمانی^{۱۱}

- 1 - Food and Drug Administration
- 2 - Pick winners
- 3 - Airbus Consortium
- 4 - Sematech
- 5 - Council on Competitiveness
- 6 - Polarized
- 7 - Outmoded Distinction
- 8 - Basic Research
- 9 - Applied
- 10 - Product Development
- 11 - Time-horizon

نسبی و میزان ریسک مرتبط با آن فعالیت خاص تحقیق و توسعه مبنا قرار گیرد (شکل ۵-۱). دولت باید از تحقیقات دارای افق زمانی بلندتر (پایه یا کاربردی) با ریسک بالاتر - تحقیقاتی که باید انجام گیرند اما بعید است صنایع خصوصی بدون حمایت دولت‌ها انجام دهد - حمایت کند [۴].

مسئولیت انجام تحقیق		نوع تحقیق
ثانویه Secondary	اولیه (اصلی) Primary	کوتاه‌مدت / ریسک پایین Short-term/Low-risk
غیرانتفاعی Not-for-Profit	صنعت	میان مدت / ریسک متوسط Mid-term/Mid-risk
دانشگاه‌ها	صنعت / دولت	بلندمدت / ریسک بالا Long-term/High-risk
دولت / صنعت	دانشگاه‌ها / دولت	

شکل ۵-۱- سازماندهی نقش دولت، صنعت و دانشگاه

Source: Boesman, 1997

نقش شرایط تکنولوژیکی و پایگاه دانش درونی و بیرونی

لی و لیم (۲۰۰۱) در مطالعه‌ی خود در مورد شش صنعت کره‌ای به چند نتیجه‌گیری اشاره می‌کنند که در ادامه به‌طور خلاصه به آن‌ها می‌پردازیم.

لی و لیم به اهمیت دانش پنهان^۱ در R&D و این امر که دانش پنهان از تجربه در مهندسی تولید و توسعه‌ی محصول حاصل می‌شود اشاره کرده و بیان می‌کنند در این راستا وجود یا خلق بازار مهم می‌باشد. در اینجا اولین نقش دولت آشکار می‌شود که در این نقش بازارهای تضمین شده از طریق حمایت از بازار داخلی^۲ و سوبسیدهای صادرات^۳، به شرکت‌های جدیدالورود اعطاء می‌شود. نقش دیگر دولت شامل R&D مشترک^۴ با بخش خصوصی برای نوآوری محصول است؛ به‌ویژه هنگامی که هدف R&D نیازمند دانش آشکار بیشتر بوده که نمی‌تواند توسط کسب تجربه تولید به‌دست آید [۲۰].

به اعتقاد لی و لیم دامنه مطلوب و اثربخشی فعالیت دولت می‌تواند، علاوه بر سایر عوامل، به شرایط تکنولوژیکی صنایع خاص بستگی داشته باشد. آن‌ها بیان می‌کنند که شرایط تکنولوژیکی و رقابت در بازار اصولی هستند که دولت نمی‌تواند بدون تحمیل هزینه سنگین آن‌ها را تغییر دهد.

لی و لیم بیان می‌کنند که دولت کره R&D مشترک با بخش خصوصی در صنایع D-RAM و تلفن همراه CDMA انجام داد درحالی‌که حمایت بازار برای صنایع اتومبیل، الکترونیک مصرفی و صنعت PC ارائه کرد و در مورد صنعت ماشین ابزار مشوق‌هایی برای استفاده از محصولات داخلی ارائه نمود. به اعتقاد لی و لیم این تجارب به توصیف نقش دولت کمک می‌کند.

1 - Tacit Knowledge
2 - Domestic Market Protection
3 - Export Subsidies
4 - Joint R&D

همچنین آن‌ها اظهار می‌دارند هنگامی که عدم اطمینان تکنولوژیکی^۱ بیشتر است، یعنی سیالیت بیشتر، نقش دولت در همپایی بهتر است محدود به ارائه حمایت از بازار برای دوره‌ای مشخص باشد. آن‌ها بیان می‌کنند مورد CDMA به‌نظر این اصل را نقض می‌کند، اما مورد CDMA یک استثناست. ماهیت ریسکی و استثنایی این مورد می‌تواند از آینده‌ی هنوز نامعلوم رقابت بین CDMA و GSM مشاهده شود.

مشاهده می‌شود که مشکل عدم اطمینان تکنولوژیکی تا حدی، با ناآگاهی درباره روندها یا جهات تحقیقات (Know-What) در حوزه‌های تکنولوژیکی موردنظر و ناآگاهی درباره‌ی توزیع جهانی پرسنل R&D و تخصص آن‌ها^۲ ارتباط دارد. در این صورت فرصتی برای کمک GRI^۳ها به‌صورت دنبال کردن روندهای تحقیقات و پرسنل و سهمیم کردن بخش خصوصی در این اطلاعات، وجود دارد [۲۰].

هنگامی که صنعت دارای مسیر تکنولوژیکی قابل پیش‌بینی‌تری می‌باشد، نحوه‌ی مطلوب مشارکت^۴ دولت می‌تواند R&D مشترک یا حمایت از بازار، بسته به سایر جنبه‌های تکنولوژی‌ها مانند تجمعی بودن، میزان سرمایه‌ی R&D مورد نیاز یا ریسک‌های دخیل، باشد. هنگامی که صنعت دارای فراوانی نوآوری کمتری است، مانند صنعت اتومبیل، پروژه‌های R&D می‌توانست توسط واحد R&D درونی شرکت‌های خصوصی اداره شود. درمورد صنعت اتومبیل دولت کره حمایت از بازار داخل و اقدامات توسعه‌ی صادرات^۵ برای دسترسی به بازارهای خارجی برای تحقق بازدهی نسبت به مقیاس، انجام داد. در مقایسه، صنایعی مانند D-RAM وجود دارند که در آن‌ها فراوانی نوآوری و ریسک‌ها بالاترند. برای این موارد، لی و لیم بیان می‌کنند که فرصت بیشتری برای مشارکت دولت در شکل R&D مشترک وجود دارد (شکل ۵-۲) [۲۰].

شرایط تکنولوژیکی			
فراوانی		عدم اطمینان	
فراوانی [و ریسک] بالاتر	فراوانی نوآوری کمتر	عدم اطمینان درباره‌ی Know-Who-Knows-What	عدم اطمینان درباره‌ی Know-What
فرصت بیشتر برای مشترک R&D	حمایت از بازار داخل، توسعه صادرات برای دسترسی به بازار خارجی برای تحقق بازدهی نسبت به مقیاس	فرصت برای کمک GRI به‌صورت دنبال کردن روند تحقیقات و سهمیم کردن بخش خصوصی در این اطلاعات	فعالیت‌های دولت بسته به شرایط تکنولوژیکی
		حمایت از بازار برای دوره‌ای مشخص	

شکل ۵-۲-ارتباط شرایط تکنولوژیکی و فعالیت‌های دولت

Source: Excerpted from Lee & Lim, 2001

- 1 - Technological Uncertainty
- 2 - Know-who-knows-what
- 3 - Government Research Institute: GRI
- 4 - Involvement
- 5 - Export Promotion

لی و لیم بیان می‌کنند که مشاهدات آن‌ها هم‌جهت با این دیدگاه است که مشارکت مستقیم دولت برای برخورد با مشکل تجمعی بودن (فراوانی بالا) نسبت به غیرقابل پیش‌بینی بودن مسیر تکنولوژیکی، مناسب‌تر می‌باشد. اما حتی در مورد مشارکت دولت در R&D مشترک برای حل مشکل تجمعی بودن، هنگامی که ریسک و مشکلات مالی برطرف شدند، میزان مشارکت دولت باید کاهش یابد تا شرکت‌های خصوصی بتوانند کنترل را در دست گیرند.

لی و لیم نتیجه‌گیری‌هایی درخصوص اهمیت پایگاه دانش درونی و بیرونی و استراتژی دسترسی^۱ به آن‌ها، ارائه می‌کنند. آن‌ها به این واقعیت اشاره می‌کنند که جهش در زمانی حادث شد که تغییر تکنولوژیکی بنیادی اتفاق افتاد؛ یعنی هنگامی که تکنولوژی‌ها یا دانش عملی جدید پدید آمد. هرچند تکنولوژی و دانش جدید معمولاً در مؤسسات دولتی عمومی قرار دارند که سبب دسترسی نسبتاً آسانتری می‌شود (Perez & Soete, 1988)^۲، این امر بدین معنی نیست که این دانش و تکنولوژی‌ها در حالتی آماده برای استفاده در کارخانه‌ها قرار دارند. هنوز نیاز به "توسعه" یا کوشش تجاری‌سازی وجود دارد که در آن ظرفیت جذب^۳ پایگاه دانش درونی شرکت‌ها یا کشورهای دریافت‌کننده عاملی حیاتی می‌باشد [۲۰].

لی و لیم همچنین بر اهمیت دسترسی به پایگاه دانش بیرونی یعنی انتقال تکنولوژی تأکید می‌کنند. آن‌ها بیان می‌کنند که تجارب صنایع الکترونیک مصرفی، PC، D-RAM و تلفن همراه همه نشان‌دهنده اهمیت دسترسی به پایگاه دانش بیرونی است، هنگامی که توسعه تکنولوژی بومی به دلیل فراوانی بالاتر نوآوری و سیالیت بالاتر مسیر تکنولوژیکی مشکل است. صنایع الکترونیک مصرفی و PC تا مرحله‌ای از توسعه خود قادر بودند از لحاظ سهم بازار همپایی کنند زیرا شرکت‌های پیشرو تکنولوژی‌های بالغی را به شکل لیسانس ارائه می‌کردند. اما با مشکل شدن و گران شدن دریافت لیسانس، همپایی آن‌ها کُند شده یا حتی متوقف شد. درمورد توسعه CDMA شرکت‌های کره‌ای به تکنولوژی در حال پیدایش و نه بالغ با لیسانس یک شرکت نوپا^۴ و نه پیشرو، دسترسی پیدا کردند. از آنجایی که سهم شرکت کره‌ای در تجاری‌سازی تکنولوژی اصلی در مورد صنعت CDMA مهم بود، موقعیت تکنولوژیکی آن‌ها پایدارتر از صنایع PC یا الکترونیک مصرفی بوده است [۲۰].

در مقایسه هنگامی که مسیر قابل پیش‌بینی‌تر و نوآوری فراوانی کمتری دارد، استراتژی در دسترسی به تکنولوژی خارجی ممکن است متفاوت باشد. لی و لیم در این راستا مثال هیوندا^۵ و دوو^۶ را مطرح می‌کنند. هیوندا کنترل مدیریتی را با هیچ کدام از سهامداران خود مانند میتسوبیشی^۷، تقسیم نکرد و به تنهایی مسئولیت پروژه‌های کلیدی R&D مانند توسعه موتور را در دست گرفت. در مقایسه، هرچند شرکت دوو جنرال موتورز را در مدیریتش سهیم کرد، ادراک دوو این بود که جنرال موتورز در انتقال تکنولوژی‌های اصلی به دوو راغب نیست. بنابراین شرکت دچار تعارضات مدیریتی بین سهامداران عمده‌ی خود شد و نهایتاً دوو از جنرال موتورز جدا شد و در اوایل دهه ۱۹۹۰ مستقل گردید. تنها پس از مستقل شدن و از اواسط دهه ۱۹۹۰ بود که دوو به دست‌آوردهای کوشش R&D خود پی برد. این تجربه نشان می‌دهد که تنها پیروی از استراتژی FDI از ابتدا تا انتها احتمال ایجاد

1 - Access Strategy

2 - Cited by Lee&Lim, 2001

3 - Absorption Capacity

4 - Venture Company

5 - Hyundai

6 - Daewoo

7 - Mitsubishi

همپایی از طریق پرش در مسیر یا خلق مسیر را نمی‌دهد. البته باید توجه شود که هنگامی که شرکت به مرحله‌ی بالاتری از توسعه‌ی تکنولوژیکی رسید، ممکن است بخواهد برای مقابله با رقابت سخت جهانی و پیشتاز بودن، پیمان بین‌المللی^۱ یا حتی سرمایه‌گذاری مشترک^۲ انجام دهد [۲۰].

لی و لیم بیان می‌کنند که به اعتقاد آن‌ها چندین شرکت کره‌ای به این مرحله رسیده‌اند و استراتژی قدیمی مستقل بودن^۳ ممکن است دیگر اثربخش نباشد. دوو اکنون دوباره خود فعالانه به دنبال پیمان بین‌المللی یا تولیدکنندگان جهانی اتومبیل از جمله جنرال موتورز می‌باشد. این استراتژی این‌بار ممکن است نتیجه‌بخش باشد زیرا دوو اکنون نسبت به قبل دارای قابلیت تکنولوژیکی بالاتری می‌باشد که بر موقعیت چانه‌زنی آن تأثیر می‌گذارد [۲۰].

جمع‌بندی

در این فصل ابتدا به ملاحظاتی در خصوص تکیه صرف بر نیروهای بازار و لزوم داشتن برخی مداخلات سنجیده، اشاره شد. همان‌گونه که ملاحظه شد دولت‌ها علاوه بر مسئولیت ایجاد ثبات اقتصادی، ممکن است لازم باشد وظیفه‌ی سیاست‌گذاری آشکار صنعتی و تکنولوژیکی را نیز به شکل هدف‌مند دنبال کنند.

دولت‌ها با توجه به رویکرد کلان خود به مقوله‌ی سیاست‌گذاری تکنولوژی از لحاظ میزان مداخله در بازار، می‌توانند دامنه‌ای از نقش‌ها برای خود برگزینند اما ماهیت تکنولوژی (مثلاً از لحاظ میزان ریسک دخیل در توسعه تکنولوژی و زمان لازم برای توسعه‌ی تکنولوژی و تجاری‌سازی) نیز خود می‌تواند تعیین‌کننده نقش‌های لازم باشد.

به‌طور خلاصه می‌توان گفت دولت‌ها می‌توانند کارکردهای مختلفی، از تجهیز زیرساخت توسعه‌ی تکنولوژیکی تا ارائه یارانه برای تحقیق و توسعه، برای خود انتخاب کنند. در این بین جهان‌بینی سیاست‌گذاران از لحاظ میزان مداخله‌ی قابل قبول در مکانیزم‌های بازار و ماهیت تکنولوژی هر دو می‌توانند عامل تأثیرگذار بر نقش‌های انتخاب شده باشند.

1 - International Alliance
2 - Joint Venture
3 - Standing Alone

فصل ششم: خصوصیات سیاست تکنولوژی در کشورهای در حال توسعه

در این فصل ابتدا خصوصیات سیاست تکنولوژی در کشورهای در حال توسعه بررسی می‌شود. در بخش انتهایی به طور مختصر به الگوهای تکامل سیاست تکنولوژی و مراحل که در مسیر صنعتی شدن کشورها از آنها عبور می‌کنند، پرداخته می‌شود. این بخش حاوی مثال‌هایی از سیاست‌ها و استراتژی‌های ممکن در هر مرحله نیز می‌باشد.

مقدمه

کشورهای در حال توسعه از لحاظ ساختار اقتصادی - اجتماعی خود با کشورهای توسعه یافته تفاوت‌هایی دارند و در کوشش‌های توسعه‌ی تکنولوژیکی خود با چالش‌های بیشتری مواجه‌اند. از آنجایی که کشورهای در حال توسعه به تنهایی قادر به تولید تکنولوژی جدید نیستند، شاید این تصور پیش‌آید که سیاست‌گذاری تکنولوژیکی در این کشورها چندان قابل توجیه نیست. این دیدگاه خصوصاً ممکن است از جانب تحلیل‌گرانی مطرح شود که معتقدند سازوکار بازار، اگر صحیح باشد، می‌تواند به توسعه‌ی تکنولوژیکی منجر شود. در این فصل کوشش می‌شود با توجه به تفاوت شرایط کشورهای در حال توسعه با کشورهای توسعه‌یافته، دلایلی برای توجیه سیاست تکنولوژی برای کشورهای در حال توسعه ارائه شود. در این فصل مشاهده می‌شود که کشورهای در حال توسعه ممکن است با دامنه‌ی گسترده‌تری از نارسایی‌های سازوکار بازار مواجه گردند که می‌تواند توجیهی برای سیاست‌گذاری تکنولوژی باشد. همچنین در این فصل مراحل توسعه صنعتی و تکنولوژیکی که از مشاهده‌ی کشورهای در حال توسعه به دست آمده است، ارائه می‌شود. در این بخش به مقولات کلی سیاست‌ها در هر مرحله به شکل مختصر اشاره می‌شود.

دلایل اهمیت سیاست تکنولوژی برای کشورهای در حال توسعه

تفاوت اصلی کشورهای در حال توسعه و کشورهای توسعه یافته در این است که کشورهای در حال توسعه قادر نیستند مستقلاً دانش تکنولوژیکی جدید تولید کنند. اگر چنین ویژگی‌هایی را بپذیریم، از دیدگاه اقتصاد بازارمدار^۱ دولت‌های کشورهای در حال توسعه واقعاً کاری در ارتباط با سیاست تکنولوژی نمی‌توانند انجام بدهند یا نباید انجام بدهند. زیرا براساس این دیدگاه، سیاست تکنولوژی می‌بایست شامل ایجاد حقوق مالکیت فکری و یارانه‌دهی به R&D پایه باشد. از آنجا که در این کشورها R&D پایه در بخش خصوصی صورت نمی‌گیرد و حمایت از مالکیت فکری اهمیت چندان ندارد چون دانش قابل ثبت چندان حاصل نمی‌شود، دولت کار خاصی در این زمینه نمی‌تواند انجام دهد [۹].

ولی اگر از دیدگاه تشویق دولت^۲ بنگریم و مجموعه گسترده‌تری از نارسایی‌های بازار^۳ را در نظر بگیریم، سیاست تکنولوژی به چندین علت اهمیت پیدا می‌کند. در ادامه این دلایل به‌طور مختصر تشریح می‌شوند. در واقع سیاست تکنولوژی در کشورهای در حال توسعه با تاکید بر تشویق یادگیری شکل می‌گیرد [۸].

این تاکید از دو جنبه اهمیت دارد:

(۱) اکثر بنگاه‌های کشورهای در حال توسعه از نظر تکنولوژی از بنگاه‌های کشورهای توسعه یافته ضعیف‌تر هستند و لذا توان جذب تکنولوژی و دانش موجود در کشورهای توسعه یافته اهمیت زیادی دارد. توانایی تشخیص، جذب و به‌کارگیری تکنولوژی‌های خارج از بنگاه به سطح دانش بنگاه بستگی دارد و در نتیجه یادگیری‌های قبلی بنگاه‌ها تاثیر به‌سزایی در توان جذب آن‌ها دارد.

1 - Pro-market
2 - State-promotion
3 - Market failures

۲) اغلب نوآوری‌های تکنولوژیک در کشورهای در حال توسعه به واسطه مشابه‌سازی و بهبود تدریجی تکنولوژی وارداتی صورت می‌گیرد و در واقع سیاست تکنولوژی در این کشورها به جای تحقیق و توسعه مرسوم در کشورهای توسعه یافته، باید بر یادگیری به منظور مشابه‌سازی و بهبود تدریجی تکنولوژی‌های وارداتی تاکید نماید.

الف) تحقیق و توسعه (R&D)

تکنولوژی دارای اجزای ضمنی^۱ و معین^۲ است که این بدین معنی است که حتی شرکت‌هایی که از تکنولوژی‌های وارداتی استاندارد «قدیمی» استفاده می‌کنند، نیاز دارند آن‌ها را با شرایط داخلی تطبیق دهند. مثل تطبیق ماشین‌آلات نساجی وارداتی انگلیسی با شرایط رطوبت هوای کمتر در ژاپن در قرن نوزدهم. این امر حتی در دهه‌ی شصت میلادی که ژاپن کشوری توسعه‌یافته بود اهمیت داشت و یک سوم هزینه‌های R&D شرکت‌های ژاپنی برای درک و تطبیق تکنولوژی‌های وارداتی صرف می‌شد. نبود چنین قابلیت‌هایی یکی از دلایلی بود که کشورهای تازه استقلال یافته در اوایل توانستند انتقال تکنولوژی را به خوبی انجام دهند [۹].

ب) آموزش

هنگامی که از توسعه‌ی قابلیت تکنولوژیکی صحبت می‌شود، عکس‌العمل معمول افزایش سرمایه‌گذاری در آموزش است. ولی سؤال این است که چه جور آموزشی؟ به استثنای آموزش ابتدایی، سایر آموزش‌ها باید تخصصی شوند. قدرت صنعتی ژاپن که از نمونه‌ی آلمانی پیروی کرده است، تا حدود زیادی وابسته به تعداد زیاد کارگران ماهری است که در دبیرستان‌های فنی^۳، تربیت یافته‌اند. تجارب ژاپن و سایر کشورهای شرق آسیا اهمیت کنترل تعداد دانشجویان و تخصیص منابع مالی به دانشکده‌های مختلف را مطابق استراتژی توسعه‌ی صنعتی نشان می‌دهد. به عنوان مثال اگر کشوری صنعت الکترونیک ندارد، تخصیص بودجه به دانشکده‌های مهندسی الکترونیک دانشگاه‌ها فواید کمی خواهد داشت [۹].

ج) کارآموزی^۴

علاوه بر آموزش، کارآموزی نیز برای ایجاد قابلیت‌های تکنولوژیکی لازم است. قدرت صنعتی ژاپن، کره و آلمان بر مبنای حضور امکانات گسترده کارآموزی با کیفیت بالا ایجاد شده است. کارآموزی می‌تواند داخل شرکت یا خارج آن ارائه شود و کشورهای مختلف این دو روش را با همدیگر ترکیب کرده‌اند [۹].

د) تشویق صنایع نوزاد^۵

قابلیت‌های تکنولوژیک ایجاد شده به واسطه سرمایه‌گذاری در آموزش و کارآموزی نهفته در کارگران است و قابلیت‌های تکنولوژیکی‌ای که در قواعد و رویه‌های شرکت وجود دارند فراتر از قابلیت تک‌تک کارگران است. چنین قابلیت‌هایی فقط با تجربه تولید که در آن شرکت قواعد و رویه‌ها را اصلاح می‌کند، قابل کسب است. مشکلی که برای شرکت‌های کشورهای در حال توسعه

1 - Tacit
2 - Specific
3 - Technical High Schools
4 - Training
5 - Infant Industry Promotion

هنگام تلاش برای ایجاد قابلیت‌های تکنولوژیک جدید از طریق تجربه‌ی تولید در حوزه‌های جدید پیش می‌آید، این است که شرکت‌های کشورهای توسعه‌یافته بهره‌وری بیشتری دارند و کسب تجربه‌ی تولید را غیرممکن می‌کنند. لذا نیازی به نوعی سیاست صنعت نوزاد است [۹].

صنایع نوزاد را می‌توان از طریق تعرفه و سایر محدودیت‌های تجاری، یارانه‌های آشکار و ضمنی^۱، محدودیت‌های مناسب بر فعالیت‌های شرکت‌های چندملیتی یا ترجیح شرکت‌های محلی در خریدهای دولتی حمایت کرد. این امر در مورد صنعت رایانه ژاپن، در قرن نوزدهم توسط بریتانیا در قبال بلژیک و هلند، توسط آمریکا و در قرن بیستم توسط کره و تایوان با موفقیت اجرا شده است [۹].

ه) حقوق مالکیت فکری (IPR)^۲

تا این اواخر IPR از اهمیت کمی در کشورهای در حال توسعه برخوردار بود. چون R&D کمی در این کشورها صورت می‌گیرد که قابلیت ثبت و ایجاد مارک تجاری با ارزش را داشته باشد. ولی از اواخر دهه ۸۰ میلادی توافق حقوق مالکیت فکری مرتبط با تجارت (TRIPS)^۳ در سازمان تجارت جهانی (WTO)^۴ کشورهای در حال توسعه را مجبور می‌کند که قوانین IPR مبتنی بر ثبت اختراع که به‌طور گسترده توسط کشورهای توسعه یافته مورد استفاده است، اتخاذ کنند. این امر چند نتیجه به همراه دارد:

- اولاً: این امر ممکن است تأثیرات عمیقی روی رفاه این کشورها داشته باشد، همانند مشکل استفاده از داروهای AIDS/HIV؛
- ثانیاً: سرقت دانش سنتی^۵ به واسطه TRIPS آسان‌تر شده است و بسیاری از این دانش که ادعایی راجع به آن‌ها وجود نداشته است، توسط شرکت‌های کشورهای توسعه یافته قابل ثبت است. و در نهایت کسب تکنولوژی برای کشورهای در حال توسعه از طریق مهندسی مجدد دشوارتر شده است [۹].

و) سایر موارد

دلایل دیگری برای تبیین علت نیاز کشورهای در حال توسعه به سیاست تکنولوژی وجود دارد. این دلایل عبارتند از [۹]:

- تشویق نوآوری
- تشویق بهره‌وری کشاورزی
- توسعه صنعتی شدن
- کاهش فقر
- گسترش مزایای انقلاب تکنولوژیک شامل انقلاب تکنولوژی اطلاعات و ارتباطات
- تشویق فعالیت‌های همساز با محیط‌زیست و فعالیت‌های توسعه پایدار
- تشویق محیط زیست پاک

1 - Explicit and Implicit Subsidies
 2 - Intellectual Property Rights
 3 - Trade Related Intellectual Property Rights
 4 - World Trade Organization
 5 - Traditional knowledge

الگوی تکامل سیاست تکنولوژی

با نگاه کردن به جهان سریعاً در حال توسعه (منظور کشورهای در حال توسعه است)، الگویی از سیاست تکنولوژی پدیدار می‌شود که طبق آن ملت‌ها در مسیر صنعتی شدن کامل از چندین مرحله عبور می‌کنند (شکل ۶-۱). مرحله‌ی اول بر توسعه‌ی زیرساختی تمرکز می‌کند که به جذب سرمایه و فعالیت‌های تجاری شرکت‌های چندملیتی کمک کرده و بستری برای بازاریابی و تولید آن‌ها ارائه می‌کند. این امر شامل اقداماتی مانند مشوق‌های سرمایه‌گذاری و توسعه زیرساخت‌هایی مانند حمل و نقل، انرژی و ارتباطات می‌باشد [۲۶].

مرحله ۱: توسعه‌ی بستر زیرساختی برای شرکت‌های چندملیتی خارجی

- اخذ سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی
- خلق شرایط جذاب برای سرمایه‌گذاری: مشوق‌های مالیاتی، مشوق‌های نیروی کار^۱، مشوق‌های قانونی^۲
- مخارج سرمایه‌گذاری دولتی در IT، انرژی و زیرساخت‌های حمل‌ونقل

مرحله ۲: به وجود آوردن اقتصاد داخلی ملی^۳ از طریق اخذ تکنولوژی خارجی

- سیاست‌های جبرانی^۴ برای دسترسی به بازار
- استراتژی‌های انتقال تکنولوژی و اخذ تکنولوژی
- مشوق‌های مالیاتی بسط یافته^۵
- مشوق‌هایی برای استفاده از پیمانکاران و تأمین‌کنندگان داخلی

مرحله ۳: توسعه‌ی قابلیت R&D و تجاری‌سازی داخلی

- تأمین مالی دولتی تحقیق و توسعه
- سرمایه‌گذاری در تجاری‌سازی تکنولوژی
- سرمایه‌گذاری در آموزش عالی و توسعه منابع انسانی
- تأمین مالی R&D در بخش‌های^۶ خاصی از High-Tech

شکل ۶-۱- سیاست‌های تکنولوژی در کشورهای در حال توسعه؛ مقاله‌هایی از سیاست‌ها و استراتژی‌ها

Source: Mitchell, 1999

- 1 - Labour Incentives
- 2 - Regulatory Incentives
- 3 - National Domestic Economy
- 4 - Offset Policies
- 5 - Expanded Tax Incentives
- 6 - Sectors

در پی این مرحله معمولاً مرحله توسعه‌ی قابلیت علمی و تکنولوژیکی داخلی^۱ از طریق اخذ تکنولوژی و دانش عملی^۲ از کشورهای پیشرفته می‌آید و تکمیل‌کننده‌ی مرحله‌ی قبل می‌باشد. استراتژی‌های اخذ تکنولوژی خارجی ممکن است شامل سیاست‌های جبرانی^۳ برای دسترسی به بازار، تبادل پرسنل و انتقال تکنولوژی از شرکت‌های چندملیتی به پیمان‌کاران^۴ و تأمین‌کنندگان^۵ داخلی باشد [۲۱].

مرحله بعدی شامل توسعه‌ی R&D محلی^۶ و قابلیت تجاری‌سازی^۷ است که به‌شدت با پیشرفت‌های فنی پیشرو^۸ در دنیا ارتباط دارد. این مرحله شامل سرمایه‌گذاری‌های قابل ملاحظه‌ی دولت و بخش خصوصی در R&D، تمرکز قابل ملاحظه بر آموزش عالی^۹ و توسعه‌ی نیروی انسانی و به‌وجود آوردن یک محیط کسب و کار برای ارتقاء قابل ملاحظه‌ی نوآوری تکنولوژیکی می‌باشد [۲۱].

اقتصادهای دارای دستمزد پایین^{۱۰} ممکن است با دنباله‌روی از سیاست‌هایی که ترکیبی از مراحل یک و دو هستند به بقا ادامه داده و رشد کنند. مثلاً، تولیدکنندگان چندملیتی - اغلب منبع تکنولوژی و دانش عملی منتقل شده به ملت‌های در حال توسعه - برای بهره‌جویی از تولید با دستمزد کم جذب کشورهای در حال توسعه می‌شوند. اما به‌نظر می‌رسد که کشورهایی که قصد تولید درآمد سرانه‌ای بیشتر از حدود ۱۵۰۰۰ دلار را دارند باید فعالیت‌های با ارزش افزوده بالاتر - اغلب با توسعه مهارت‌های پیشرفته و سرمایه‌ی فکری^{۱۱} با سرمایه‌گذاری در آموزش، تحقیق و توسعه - به‌وجود آورند [۲۱].

جمع‌بندی

همان‌طور که در این فصل مشاهده شد، می‌توان دلایل متفاوتی برای اهمیت سیاست تکنولوژی در کشورهای در حال توسعه قائل شد. کشورهای در حال توسعه قادر نیستند مستقلاً دانش تکنولوژیکی تولید کنند اما انجام تحقیق و توسعه (R&D) برای تطابق تکنولوژی با شرایط داخلی، اهمیت آموزش و کارآموزی در کسب قابلیت‌های تکنولوژیکی، لزوم حمایت از صنایع تازه تأسیس و اهمیت حقوق مالکیت فکری برخی از دلایل اهمیت سیاست تکنولوژی در کشورهای در حال توسعه می‌باشد.

کشورهای در حال توسعه در مسیر صنعتی شدن خود از مراحل عبور می‌کنند. کشورهای در حال توسعه با ایجاد زیر ساخت لازم و انتقال و به‌کارگیری تکنولوژی از کشورهای دیگر می‌توانند در راستای افزایش قابلیت‌های تحقیق و توسعه (R&D)، تولید دانش تکنولوژیکی جدید و تجاری‌سازی آن حرکت کنند. واضح است که در هر مرحله مجموعه‌ای از سیاست‌های مناسب باید اتخاذ شوند تا اهداف مورد نظر در هر مرحله تحقق پیدا کنند.

- 1 - Domestic
- 2 - Know-how
- 3 - Offset Policies

سیاست‌هایی که در ازای وارد کردن محصولات از کشورهای خارجی، طرف قرارداد را موظف به خرید میزان مشخصی از محصولات و خدمات از کشور می‌کند.

- 4 - Subcontractors
- 5 - Supplier
- 6 - Indigenous
- 7 - Commercialization Capability
- 8 - Leading-edge
- 9 - Higher Education
- 10 - Low Wage Economies
- 11 - Intellectual Capital

بخش دو

فصل هفتم: قابلیت تکنولوژی مفهوم و چارچوب تحلیلی
فصل هشتم: ارزیابی نیازهای تکنولوژی



فصل هفتم: قابلیت تکنولوژیکی؛ مفهوم و چارچوب تحلیلی

قابلیت‌های تکنولوژیکی را می‌توان کلیه‌ی توانایی‌هایی که برای انجام فعالیت‌های مرتبط با تولید لازم است، در نظر گرفت. در این فصل ابتدا مفهوم قابلیت‌های تکنولوژیکی، اجزاء و سطوح آن تعریف می‌شوند. سپس یک چارچوب تحلیلی بر مبنای ابعاد قابلیت تکنولوژیکی برای محک زدن قابلیت تکنولوژیکی ارائه می‌شود.

مقدمه

قابلیت‌های تکنولوژیکی را می‌توان به کلیه‌ی توانایی‌هایی که برای انجام فعالیت‌های مرتبط با تولید لازم هستند - از برنامه‌ریزی و خرید تجهیزات تا انجام تحقیق و توسعه - اطلاق کرد. یکی از اهداف سیاست تکنولوژی می‌تواند بهبود قابلیت‌های تکنولوژیکی ملی باشد. بنابراین شناخت اجزاء این مفهوم و نحوه‌ی تحلیل و محک‌زنی قابلیت‌های تکنولوژیکی امری مهم برای سیاست‌گذاران تکنولوژی است.

در این فصل ابتدا اجزاء قابلیت‌های تکنولوژیکی معرفی می‌شوند. سپس یک چارچوب تحلیلی برای قابلیت تکنولوژیکی ارائه می‌شود. به نظر می‌رسد این چارچوب، بتواند ایده‌ای برای تحلیل قابلیت‌های تکنولوژیکی موجود به‌دست دهد.

اجزای قابلیت تکنولوژیکی

گزارش ارزیابی نیازهای تکنولوژی برای کشورهای درحال توسعه^۱ [۱۵] یونیدو با بیان این‌که انتقال تکنولوژی از کشورهای توسعه‌یافته به کشورهای درحال توسعه نیازمند پاره‌ای از قابلیت‌ها است، به تعریف قابلیت‌های تکنولوژیکی و معرفی اجزای آن پرداخته است:

قابلیت‌های تکنولوژیکی را می‌توان کلیه توانایی‌هایی که برای انجام فعالیت‌های مرتبط با تولید لازم است شامل گستره‌ی برنامه‌ریزی، خرید تجهیزات، راه‌اندازی کارخانه و بهره‌برداری، تطبیق ورودی‌ها^۲، بهبود فرایندهای تولید، تغییر مشخصه‌های تولید، مهندسی ارتباط محصول - فرایند^۳ (مثل طراحی برای تولید)، اصلاح تدریجی فرایندها و محصولات، طراحی محصول جدید، R&D کاربردی و تحقیقات پایه، در نظر گرفت [۱۵].

در گزارش مذکور قابلیت‌های تکنولوژیکی شامل نه جزء سازنده در نظر گرفته شده است:

آگاهی^۴: آگاهی از موضوعات مرتبط با تکنولوژی و نیاز برای اکتساب تکنولوژی‌ها

جستجو: توانایی جستجو و تعیین تکنولوژی‌ها برای حل مشکلات خاص

قابلیت‌های اصلی^۵: بنا کردن قابلیت متمایزکننده در برخی از حوزه‌های تکنولوژی

استراتژی: توسعه‌ی استراتژی تکنولوژی شامل چارچوبی با اولویت‌ها و برنامه‌ی اجرایی^۶

ارزیابی و انتخاب: توانایی ارزیابی و انتخاب راه‌حل‌های تکنولوژیکی دارای صرفه‌ی اقتصادی

کسب^۷: کسب و جذب تکنولوژی‌های خاص

1 - Technology Needs Assessment (TNA) for Developing Countries

2 - Inputs Adaptation

3 - Product-process Interface Engineering

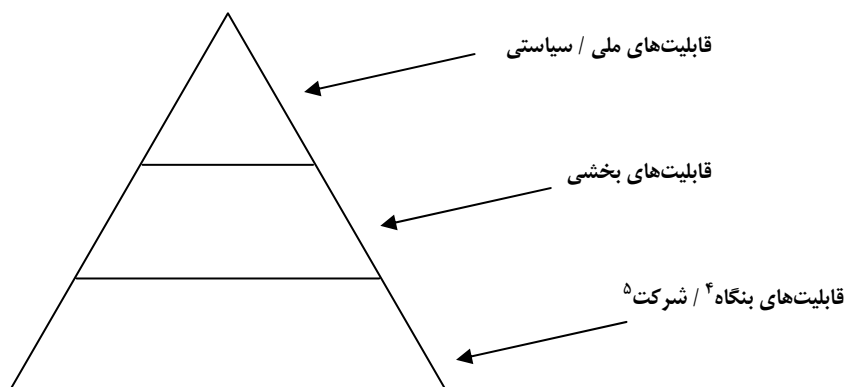
4 - Awareness

5 - Core Capability

6 - Action Plan

7 - Acquire

پیااده‌سازی^۱: توانایی مرتبط با استفاده‌ی مؤثر تکنولوژی
یادگیری^۲: توانایی یادگیری و جمع‌آوری تجارب به منظور توسعه‌ی مستمر قابلیت‌ها
پیوند^۳: توانایی شکل دادن پیوند با شبکه‌های عرضه‌کنندگان تکنولوژی و سایر افراد مرتبط با تکنولوژی و بهره‌برداری از
آن (Hobday, 2002)



شکل ۷-۱- چارچوب ارزیابی نیازهای تکنولوژی: سه سطح استراتژیک قابلیت تکنولوژیکی

Source: Hobday, 2002

همان‌طور که شکل ۷-۱ نشان می‌دهد، این قابلیت‌ها به منظور کسب کارآمد تکنولوژی می‌بایست در سه سطح استراتژیک برای کشورهای درحال توسعه ایجاد شود: الف) ملی ب) بخشی ج) بنگاه یا شرکت تجاری [۱۵].

قابلیت‌های مدیریتی و استراتژیک لازم برای انتخاب، کسب، جذب و پیااده‌سازی تکنولوژی‌های خاص نسبت به قابلیت‌های S&T خاص برای کشورهای درحال توسعه از اهمیت بیشتری برخوردارند. با چنین قابلیت‌های استراتژیکی، احتمال بیشتری وجود دارد که تکنولوژی‌های خاص با موفقیت اخذ شوند و توسعه یابند. از سوی دیگر حتی اگر کشوری منابع S&T «سخت»^۴ خاصی داشته باشد، اگر قابلیت‌های تکنولوژیکی - مدیریتی^۵ ضعیف باشند یا وجود نداشته باشند، به احتمال قوی کشور قادر نخواهد بود استراتژی‌های لازم را برای جذب و به‌کارگیری تکنولوژی‌های خاص به‌صورتی که باعث تقویت توسعه اقتصادی شود، ایجاد نماید [۱۵].

- 1 - Implement
- 2 - Learn
- 3 - Linkage
- 4 - Firm
- 5 - Enterprise
- 6 - Hard
- 7 - Techno-managerial

چارچوبی تحلیلی برای قابلیت تکنولوژیکی

ولکات و همکاران (۱۹۹۶)^۱ در معرفی چارچوبی تحلیلی برای قابلیت‌های تکنولوژی اطلاعات کشورها، ضمن تبیین اهمیت ابعاد قابلیت‌های تکنولوژیکی، به معرفی آن‌ها می‌پردازند و سطوح مختلف هر یک از ابعاد را شرح می‌دهند. به نظر می‌رسد این تقسیم‌بندی بتواند در مورد سایر تکنولوژی‌ها نیز به کار رود.

قابلیت تکنولوژیکی یک مفهوم چند بعدی است؛ گرچه یکسان پنداشتن قابلیت تکنولوژیکی با حضور نوع خاصی از تکنولوژی بسیار آسان است، چنین تحلیل تک بعدی‌ای درجه‌ای را که کشور میزبان قادر به به کار گرفتن، توزیع و تکامل بیشتر این تکنولوژی جهت ارضای نیازهایش یا بازارهای بالقوه است، به طور ضعیف نشان می‌دهد. این توانایی نه تنها تابعی از تکنولوژی بلکه تابعی از عمق و گستره‌ی تجربه‌ی این کشورها در زمینه‌ی تکنولوژی است. این جنبه‌ها در پنج بعد قابلیت تکنولوژیکی منعکس می‌شوند: نزدیکی به مرز تکنولوژیکی^۲، عمق توسعه^۳، پیچیدگی کاربرد^۴، فراگیری^۵ و بومی‌سازی^۶. گرچه این ابعاد کاملاً مستقل از هم نیستند، ماهیت آن‌ها طوری است که کشورها ممکن است در مورد یک تکنولوژی قدرت کاملاً متفاوتی از یک بعد به بعد دیگر بروز دهند. شناسایی این تفاوت‌ها است که عمق قابل توجهی به درک ما نسبت به قابلیت تکنولوژیکی می‌دهد که اغلب در تحلیل‌های تک‌بعدی نیست [۳۳]. توانایی هر کشور در هر یک از ابعاد را به شکل زیر می‌توان کمی نمود:

نزدیکی به مرز تکنولوژیکی

سطح صفر: (وجود ندارد) تکنولوژی در کشور وجود ندارد و لذا کشور کاملاً دور از مرز تکنولوژیکی است.
 سطح ۱: (منسوخ^۷) تکنولوژی چندین نسل از آخرین تکنولوژی جهانی عقب است. گرچه ممکن است در حال استفاده باشد ولی چالش‌های مرتبط با نگهداری و تعمیرات و عملیات عمده‌ای به همراه دارد.
 سطح ۲: (غیررقابتی) تکنولوژی متعلق به نسل‌های گذشته است ولی ممکن است هنوز کاربردهای مفیدی داشته باشد. این سطح همچنین شامل نسل فعلی یا نزدیک به فعلی تکنولوژی می‌شود که به طور بین‌المللی رقابتی نیست، شاید به دلایل مرتبط با ضعف در مشخصات^۸، کیفیت، هزینه یا سطح خدمت‌دهی ماحصل صنایع حفاظت شده داخلی در این دسته قرار می‌گیرند.
 سطح ۳: (رقابتی) تکنولوژی به طور بین‌المللی قابلیت رقابت دارد، گرچه آخرین تکنولوژی محسوب نمی‌شود. چنین تکنولوژی‌ای معمولاً بالغ است و ممکن است تکنولوژی‌های جدیدتری نیز ارائه شده باشند. چنین تکنولوژی‌ای گاهی «آخرین تکنولوژی تجاری» نامیده می‌شود که نشانگر تکنولوژی تجاری متداول و تثبیت شده است.
 سطح ۴: (پیش‌تاز) تکنولوژی نماینده آخرین پیشرفت‌ها است و معمولاً حاصل تلاش‌های گسترده R&D است. آن‌هایی که تکنولوژی را اتخاذ می‌کنند، اتخاذ کنندگان اولیه محسوب می‌شوند و راغب هستند مشکلات نابالغی نسبی را بپذیرند.

-
- 1 - Wolcott et al. (1996)
 - 2 - Proximity to Technological Frontier
 - 3 - Depth of Development
 - 4 - Sophistication of use
 - 5 - Pervasiveness
 - 6 - Indigenization
 - 7 - Obsolete
 - 8 - Features

عمق توسعه

سطح صفر: (مصرف) هیچ توسعه‌ای در کشور رخ نمی‌دهد. اگر تکنولوژی وجود داشته باشد، به صورت محصول نهایی وارد شده است.

سطح ۱: (مونتاز) مونتاز ساده‌ی قطعات؛ نوآوری محصول یا فرایند کم یا اصلاً صورت نمی‌گیرد.

سطح ۲: (تطبیق) توسعه یا تولید نسبتاً پیچیده‌ای با همکاری گسترده خارجی، احتمالاً از طریق کسب لیسانس^۱ انجام می‌شود. ممکن است فعالیت‌هایی برای وفق دادن تکنولوژی با شرایط داخلی صورت بگیرد.

سطح ۳: (درحال ترقی دادن^۲) شرکت‌های محلی فعالانه درگیر ترقی‌دادن برخی از مراحل توسعه (لزوماً نه تمامی مراحل) تکنولوژی نسبتاً جدید هستند. به عنوان مثال ممکن است تحقیقات پایه و طراحی محصول در خارج صورت بگیرد، ولی شرکت‌های محلی در نوآوری فرایند و سایر مراحل پس از طراحی فعال باشند. باتوجه به تفاوت «عمق توسعه» و «نزدیکی به مرز تکنولوژی»، ممکن است کشوری عمق توسعه زیادی داشته باشد ولی نتایج در سطح جهانی نباشد.

سطح ۴: (جامع) تحقیقات پایه، تحقیقات کاربردی، طراحی و توسعه، نوآوری در فرایند و تولید نهایی در داخل کشور انجام می‌شود. تکنولوژی‌ها و خدمات حامی اغلب در داخل کشور هستند. در این حالت کشور کاملاً قادر به انجام کلیه مراحل است ولی ممکن است بنا به دلایل اقتصادی یا سیاسی نتایج مرحله‌ای از توسعه را از کشور دیگری کسب نماید.

پیچیدگی استفاده

سطح صفر: (وجود ندارد) تکنولوژی مورد استفاده نیست.

سطح ۱: (تحت حمایت) جامعه‌ی استفاده‌کنندگان سعی می‌کنند تکنولوژی را به شکل سنتی^۳ و برای استفاده‌های اصلی^۴ به کار گیرد و این امر مستلزم کمک عمده خارجی یا فشار بیرونی است. ممکن است کاربران به تکنولوژی علاقمند باشند ولی در برابر تغییرات روش‌های موجود که برای اکتساب مزایای تکنولوژی لازم است، مقاومت نمایند. به‌واقع استفاده نوآورانه‌ای وجود ندارد. بدون فشار بیرونی برای استفاده، تکنولوژی متروک خواهد شد.

سطح ۲: (سنتی) استفاده محدود به کاربردهای سنتی و اصلی است. ممکن است کاربران در واکنش به تکنولوژی یا به‌منظور تطبیق دادن تکنولوژی نوآوری اندکی انجام دهند. استفاده از تکنولوژی برای خودکارسازی فرایندها بدون تغییر اساسی آن‌ها نمونه‌ای از تطبیق میزان پیچیدگی استفاده در این سطح است. این‌جا اولین سطحی است که می‌توانیم بگوییم تکنولوژی اکتساب^۵ شده است.

سطح ۳: (نوآوری) استفاده از تکنولوژی به کاربردهای جدید یا تغییرات عمده در فرایند و روش‌های موجود منتهی می‌شود ولی لزوماً موجب گسترش مرز تکنولوژیکی نمی‌شود. فرایندهای موجود عموماً به منظور آمادگی برای تکنولوژی‌های جدید یا در واکنش به آن‌ها تغییر می‌یابند.

سطح ۴: (در حال متحول کردن نحوه‌ی کاربرد) جامعه‌ی کاربران انتظارات بالایی دارد و در پی کاربرد نوآورانه تکنولوژی تا آستانه‌ی قابلیت تکنولوژی است. همچنین ممکن است نقشی در توسعه‌ی تکنولوژی بازی کنند.

1 - Licensing
2 - Advancing
3 - Conventional
4 - Mainstream Application
5 - Taken hold

فراگیری

سطح صفر: (وجود ندارد) تکنولوژی به صورت دائمی در کشور حضور ندارد.

سطح ۱: (وارد شونده^۱) نمونه‌های آزمایشی یا منفکی از تکنولوژی وجود دارد. زیرساخت محصولات و خدمات حمایت‌کننده و صنایع تکمیلی بسیار توسعه نیافته است.

سطح ۲: (موجود^۲) تکنولوژی توسط عده‌ی کمی از کاربران استفاده می‌شود ولی منحصر به فرد نیست. زیرساخت محصولات و خدمات مورد نیاز برای نفوذ گسترده‌ی تکنولوژی در کشور در حال پدیدار شدن است.

سطح ۳: (متداول^۳) تکنولوژی توسط بخش عمده‌ای از کاربران بالقوه در کشور اخذ شده است. زیرساخت کالاهای حمایت‌کننده و مرتبط به خوبی شکل گرفته است.

سطح ۴: (فراگیر) تکنولوژی فراگیر است. زیرساخت حمایت‌کننده‌ی توزیع‌کنندگان و کالا و خدمات مربوطه گسترده است.

بومی‌سازی

سطح صفر: (مشاهده) افراد درگیری‌ای^۴ با تکنولوژی ندارند. هر توسعه‌ای که رخ می‌دهد، بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات، استفاده و تطبیق توسط خارجیان صورت می‌گیرد.

سطح ۱: (بهره‌برداری^۵) پرسنل داخلی از تکنولوژی استفاده و بهره‌برداری می‌کنند ولی نصب، نگهداری و تعمیرات، پشتیبانی، توسعه و تطابق توسط خارجیان صورت می‌گیرد.

سطح ۲: (پشتیبانی^۶) پرسنل بومی به‌طور گسترده درگیر بهره‌برداری تکنولوژی هستند و بسیاری از وظایف معمول و روزانه شامل نگهداری و تعمیرات عادی را انجام می‌دهند. پرسنل خارجی عمده‌ی کار نصب را انجام می‌دهند و در سرویس و به‌روز رسانی غیرمتداول تکنولوژی درگیر هستند.

سطح ۳: (مدیریت) نصب، استفاده، بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات، مدیریت و تطبیق تکنولوژی به‌طور گسترده توسط پرسنل بومی انجام می‌شود. با این حال کارشناسان خارجی به تهیه دانش و خدمات اصلی در بخش‌های انتخابی ادامه می‌دهند.

سطح ۴: (تبحر^۷) فعالیت کاملاً بومی است. پرسنل بومی در کلیه جنبه‌های نصب، بهره‌برداری، توسعه، مدیریت، تطبیق و نوآوری تکنولوژی درگیر هستند و ماهر شده‌اند [۳۲].

جمع بندی

قابلیت‌های تکنولوژیکی مفهومی چندبعدی می‌باشد که اشاره دارد به دامنه‌ی گسترده‌ای از مهارت‌ها که در فعالیت‌های گوناگون لازم برای تولید - از برنامه‌ریزی و خرید تجهیزات تا انجام تحقیق و توسعه - به کار گرفته می‌شوند.

- 1 - Entrant
- 2 - Established
- 3 - Common
- 4 - Involvement
- 5 - Operating
- 6 - Supporting
- 7 - Mastering

چنین تعبیری از قابلیت‌های تکنولوژیکی به این امر اشاره دارد که نمی‌توان تنها وجود یک تکنولوژی خاص در کشور را برابر با داشتن قابلیت‌های تکنولوژیکی در حوزه‌ی موردنظر در نظر گرفت. برای درک بهتر از قابلیت‌های تکنولوژیکی موجود باید به عواملی دیگر مانند میزان قابلیت در توسعه‌ی تکنولوژی، کارایی در به‌کارگیری تکنولوژی، میزان گستردگی استفاده از تکنولوژی و میزان بومی‌سازی تکنولوژی نیز توجه کرد.

فصل هشتم: ارزیابی نیازهای تکنولوژی

در این فصل چارچوب و ابزاری برای تشخیص و تعیین قابلیت‌های موردنیاز برای اجرای اولویت‌های تکنولوژی کشورهای درحال توسعه ارائه می‌شود. این چارچوب بر مبنای نه جزء سازنده قابلیت‌های تکنولوژیکی معرفی شده در بخش اول فصل هفتم ارائه شده است. هر چند چارچوب‌های ارزیابی نیازهای تکنولوژی برای سطوح بخشی و بنگاه نیز ارائه شده‌اند، با توجه به تاکید این کتاب به سطح ملی، در این فصل تنها سطح ملی چارچوب ارزیابی نیازهای تکنولوژی معرفی می‌شود.

مقدمه

برای اجرای سیاست تکنولوژی و اولویت‌های تعیین شده در فرایند سیاست‌گذاری، کشورهای در حال توسعه نیاز به تقویت قابلیت‌های خاصی دارند. آن‌ها نیاز دارند که قابلیت‌های تشخیص اولویت‌های خود را تقویت کنند؛ مکانیزم‌های مناسبی برای تدوین و علمی کردن سیاست‌ها اتخاذ کنند و با ارزیابی عملکرد خود در سیاست‌گذاری و اجرای سیاست‌ها، اصلاحات لازم را انجام دهند. در این فصل چارچوب و ابزارهایی ارائه می‌شود که سیاست‌گذاران می‌توانند با آن میزان قابلیت‌های خود را محک بزنند و با تعیین نقاط قوت و ضعف خود، اقدام به ایجاد ظرفیت در حوزه‌هایی که کمبود احساس می‌شود بنمایند.

ارزیابی نیازهای تکنولوژی

ارزیابی‌های نیازهای تکنولوژی (TNAs) چارچوب‌ها و ابزارهای هستند که برای تشخیص و تعیین قابلیت‌های مورد نیاز برای اجرای اولویت‌های تکنولوژی کشورهای در حال توسعه طراحی شده‌اند. هابدی (۲۰۰۲)^۱ سه نسخه از TNA ارائه می‌کند که به ترتیب در رابطه با قابلیت‌ها در سطوح ملی، بخشی^۲ و سطح بنگاه هستند. وی بیان می‌کند که این سه نسخه TNA مکمل یکدیگر می‌باشند.

- TNA ملی بر تدوین و اجرای سیاست در سطح سیاست‌گذاری^۳ تمرکز دارد.
 - TNA در سطح بخش، رویکردی مشابه را در سطح بخش صنعتی و برای تکنولوژی‌های ژنریک^۴ که بخش‌های خاصی را تحت تأثیر قرار می‌دهند، اتخاذ می‌کند.
 - TNA در سطح بنگاه نیازها را از دیدگاه بنگاه‌ها بررسی می‌کند زیرا در نهایت بنگاه تجاری مسئول اکثر اکتسابات تکنولوژی^۵ در کشورهای در حال توسعه است [۱۵].
- هرکدام از سه TNA طوری طراحی شده‌اند که گروه‌های ذی‌نفع اصلی را در یک فرایند مشاوره‌ای^۶ مشارکت دهند تا آن‌ها با هم موانع اصلی توسعه‌ی قابلیت‌ها و انتقال موفق تکنولوژی را تعیین کنند [۱۵].
- هدف TNA نه تنها تعیین حوزه‌های ضعف و مشکلاتی که باید مورد خطاب قرار گیرند است، بلکه باید «مزیت‌های نسبی پویا» بالقوه یا به بیانی دیگر حوزه‌های مشخص قوت تکنولوژیکی که می‌تواند موارد زیر را در بر گیرد، نشان دهد:

- الف) برآورد کردن نیازهای اقتصادی فوری موجود
- ب) حل مشکلات محیط زیستی
- ج) ایجاد مزیت‌های رقابتی جدید برای اقتصاد
- د) ترکیبی از همه این‌ها

1 - Hobday (2002)
 2 - Sector
 3 - Policy Level
 4 - Generic
 5 - Technology Acquisitions
 6 - Consultative Process

وقتی که ضعف‌هایی تشخیص داده می‌شوند، ممکن است نیاز باشد سیاست‌ها و برنامه‌های تکنولوژی ایجاد شوند که ممکن است توسط بنگاه‌های دولتی یا شرکت‌های بخش خصوصی هدایت شوند [۱۵].

شایان ذکر است که تحلیل‌های TNA به‌طور سنتی اغلب به شکل بالا به پایین^۱، و توسط متخصصان در اسناد مفصلی، انجام می‌شوند. در مقایسه، تحلیل TNA ارائه شده در این جا آگاهانه یک رویکرد خودارزیابی^۲ پایین به بالا^۳ را اتخاذ می‌کند [۱۵].

نکته‌ی دیگر اینکه هابدی بیان می‌کند که ابزار ارائه شده در مورد سطوح ملی در حال حاضر نمونه‌ی اولیه^۴ بوده که می‌تواند به آسانی توسعه یابد یا برای نیازهای کشور خاص سازگار شود.

مدل پله‌ای^۵ برای محک‌زنی^۶ قابلیت‌های تکنولوژیکی ملی

یک هدف کلیدی TNA ارائه‌ی یک محک سریع از قابلیت‌های یک کشور در مقایسه با سایرین است تا کشور در حال توسعه بتواند قدم بعدی را در نردبان پیشرفت متصور شود. مدل پله‌ای مطابق شکل ۸-۱ چهار «نوع آرمانی»^۷ از دولت‌ها را طبق میزان قابلیت آن‌ها، نشان می‌دهد. البته کشورها طی زمان در یک مرحله باقی نمی‌مانند. بسته به این که چه قدر موفق هستند، ممکن است طی زمان از مراحل مختلف عبور کنند. همچنین اگر به دلایلی مهارت‌ها و توانمندی‌های خود را از دست بدهند، ممکن است به مراحل قبلی برگردند. اصولاً، چارچوب ارائه شده می‌تواند در مورد کل یک کشور، یک دولت، یک وزارتخانه یا دپارتمان، به کار رود [۱۵].

TNA ابزاری برای محک‌زنی و نشان دادن نمای^۸ قابلیت‌های سیاست‌گذاری ملی

شکل ۸-۲ نمایانگر ابزار خودارزیابی^۹ برای ممیزی^{۱۰} قابلیت دولت‌ها می‌باشد. در بخش‌های بعد نحوه‌ی به‌کارگیری و تفسیر این ابزار تشریح می‌شود.

-
- 1 - Top down
 - 2 - Self-Assessment
 - 3 - Bottom up
 - 4 - Prototype
 - 5 - Staircase Model
 - 6 - Benchmarking
 - 7 - Ideal Types
 - 8 - Profiling
 - 9 - Self-assessment
 - 10 - Audit



شکل ۸-۱: مدل پله‌ای از قابلیت‌های سیاست ملی در کشورهای در حال توسعه

Source: Hobday, 2002

- 1 - Environmentally Sound Technologies: EST
- 2 - Creative
- 3 - Reactive
- 4 - Policy Machinery
- 5 - Marginalised
- 6 - Passive

شکل ۸-۲- ابزار خودارزیابی ممیزی قابلیت: برای دولت

نامربوط یا نمی‌دانیم ^۱	کاملاً موافق	تأحدی موافق	تأحدی مخالف	کاملاً مخالف	سؤال ممیزی	حوزه قابلیت تکنولوژی کلیدی
	۴	۳	۲	۱		امتیاز ارزیابی
						سیاست‌گذاری
						۱- تکنولوژی نقشی مهم در استراتژی توسعه ملی ما بازی می‌کند
						۲- اولویت‌های سیاست تکنولوژی دولت ما روشن و منسجم می‌باشند
						۳- سیاست تکنولوژی ما مورد توافق بوده و توسط کنشگران اصلی ملی قابل درک است
						۴- دولت ما می‌تواند فرصت‌ها و تهدیدهای تکنولوژی را به سرعت ارزیابی کند
						۵- ما قادریم اثربخشی سیاست‌های محیط زیستی خود را ارزیابی کنیم
						۶- به مسایل محیط زیستی اولویت بالایی داده می‌شوند
						۷- مسئولیت‌های سیاست تکنولوژی به گروه‌های صحیح در دولت تفویض می‌شود
						۸- ما قادریم سیاست‌های خود را به سرعت با توجه به تقاضاهای محیط زیستی (EST) جدید تجدید نظر کنیم
						۹- اکثر اقدامات ما با نیازهای صنعت هدایت می‌شوند
						۱۰- ما در گروه‌ها و مجامع تکنولوژی بین‌المللی مشارکت داریم
						تشکیلات سیاست
						۱۱- ما قادریم از بخش‌های پیشرو در کسب تکنولوژی از خارج پشتیبانی کنیم
						۱۲- ما قادریم به بخش‌های پیشرو خود در شکل‌دهی به استراتژی تکنولوژی کمک کنیم
						۱۳- ما قادریم به صنایع در اجرای اثربخش پروژه‌های EST کمک کنیم
						۱۴- مؤسسات تکنولوژی ما در برآورده کردن نیازهای صنایع اثربخش می‌باشند
						۱۵- ما دارای دامنه گسترده‌ای از مکانیزم‌های کسب تکنولوژی برای برآورده ساختن نیازهای تکنولوژیکی می‌باشیم

۱- در این صورت برای تکمیل ممیزی میانگین سایر امتیازات باید استفاده شود.

نامربوط یا نمی‌دانیم ^۱	کاملاً موافق	تأحیدی موافق	تأحیدی مخالف	کاملاً مخالف	سؤال ممیزی	حوزه قابلیت تکنولوژی کلیدی
					۱۶- صاحبان صنعت اعتقاد دارند نمایندگان [امور] تکنولوژی ما دارای مهارت بالا می‌باشند	
					۱۷- مکانیزم‌های کسب تکنولوژی ما به ما کمک می‌کند با کشورهای پیشرفته همپایی (Catch up) کنیم	
					۱۸- سیاست‌های ما به ما کمک می‌کند تکنولوژی‌های محیط زیستی را به نفع خود شکل دهیم	
					۱۹- ما گروه‌های خاص مسئول EST داریم	
					۲۰- گروه‌های تکنولوژی ما از کار کردن با بنگاه‌های بین‌المللی، دانش و تجربه با ارزشی به دست می‌آورند	
					عملکرد سیاست	
					۲۱- مکانیزم‌های کسب تکنولوژی ما مطابق با مقررات EST خارجی جدید به سرعت تغییر می‌کند	
					۲۲- ما قادریم اولویت‌های تکنولوژی خود را به سرعت تنظیم کنیم	
					۲۳- ما می‌توانیم به چندین موفقیت تکنولوژیکی عمده که توسط دولت هدایت شده اشاره کنیم	
					۲۴- ما به اهداف تکنولوژی محیط زیستی خود در سال قبل رسیدیم	
					۲۵- ما اولویت‌های EST خود را برای پنج سال آینده می‌دانیم	
					۲۶- ما به طور مرتب از بنگاه‌ها در خصوص دیدگاهشان درباره عملکرد تکنولوژیکی خود سؤال می‌کنیم	
					۲۷- ما قادریم از شرکت‌ها برای مشارکت در برنامه‌های خود پول دریافت کنیم	
					۲۸- برنامه‌های تکنولوژی ما به طور کارا انجام می‌شوند	
					۲۹- اقدامات EST ما به طور کلی دارای هزینه پایین و ارزش بالا می‌باشند	
					۳۰- اقدامات تکنولوژیکی ما به طور مستقیم به ایجاد صادرات کمک می‌کند	

Source: Hobday, 2002

به کارگیری ابزار TNA برای ارزیابی قابلیت تکنولوژیکی یک کشور

این ابزار طوری طراحی شده است که سه بعد سیاست ملی (قابلیت سیاست گذاری^۱، تشکیلات و مکانیزم‌های سیاست^۲ و عملکرد سیاست^۳) را پوشش دهد. بعد از تکمیل توسط یک یا چند نماینده‌ی سیاست‌گذار با استفاده از سیستم امتیازدهی مسئولین دولت می‌توانند [۱۵]:

قدم ۱: سطح قابلیت تکنولوژیکی کلی را محاسبه کنند (یا کشور را در برابر چهار مقوله محک بزنند)
 قدم ۲: قوت‌ها و ضعف‌ها را با توجه به مقولات فرعی قابلیت تکنولوژیکی تعیین کنند
 قدم ۳: یک «کارگاه استراتژی»^۴ برای استفاده از داده‌ها برای توسعه‌ی یک استراتژی برای بررسی مسائل عمده، تکیه بر قوت‌های تعیین شده و تعیین اولویت‌های اصلی برای کشور تشکیل دهند.

مقصود قدم‌های ۱ تا ۳ رسیدن به یک استراتژی به گونه‌ای است که یک برنامه اجرایی^۵ بتواند توسعه یابد. هرچند ابزار TNA ورودی مهمی برای سیاست‌گذاری ارائه می‌کند، برنامه اجرایی را تعریف نمی‌کند [۱۵].

استفاده از ابزار [TNA] برای توسعه یک نمای قابلیت^۶

قدم ۱: محاسبه سطح کلی قابلیت دولت
 امتیاز کل را جمع کنید (کل امتیاز ممکن ۱۲۰ است) و در جدول ۸-۱ که سطح قابلیت کلی را نشان می‌دهد، وارد کنید [۱۵].

قدم ۲: ارزیابی قوت‌ها و ضعف‌های خاص یک دولت

۱- سیاست‌گذاری^۷

اشاره دارد به توانایی سیاست‌گذاران ارشد در تشخیص نیازهای تکنولوژیکی اقتصاد و محیط زیست، همچنین اشاره دارد به توانایی تدوین استراتژی‌ها برای ارتقا یا تشخیص خطرات «ساکن ماندن» در اقتصاد رقابتی و به‌طور فزاینده جهانی امروز (جدول ۸-۲) [۱۵].

-
- 1 - Policy Making Capability
 - 2 - Policy Mechanisms and Machinery
 - 3 - Policy Performance
 - 4 - Strategy Workshop
 - 5 - Action Plan
 - 6 - Capability Profile
 - 7 - Policy Making

جدول ۸-۱

نتیجه کلی ممیزی	امتیاز خود را وارد کنید	دامنه امتیاز	سطوح قابلیت (۱-۴)
دولت دارای عملکرد ضعیف بوده و در تمام حوزه‌های عمده تدوین و اجرای سیاست تکنولوژی آمادگی خوبی ندارد. در کسب و استفاده تکنولوژی کاملاً غیراثربخش می‌باشد، دولت همچنین نسبت به نیازهای EST ناآگاه می‌باشد، یک برنامه بهبود عمده فوراً مورد نیاز است و [باید] اولویت‌های تکنولوژی و محیط زیستی کلیدی مورد خطاب قرار گیرند.		۱-۳۰	۱ منفعل
دولت دارای قابلیت‌های ضعیف در اکثر حوزه‌های تدوین و اجرای سیاست می‌باشد: [دولت] نسبت به سایر کشورها در توانایی تدوین سیاست و حصول اطمینان از کسب تکنولوژی‌های لازم برای رشد، صادرات و استانداردهای محیط زیستی عقب‌تر می‌باشد. اما قوت‌هایی برای مبنای قرار دادن و آگاهی از وجود مشکل، وجود دارد.		۳۱-۶۰	۲ واکنشی
دولت قابلیت‌های سیاست‌گذاری درونی قوی دارد و رویکردی استراتژیک برای کسب تکنولوژی اتخاذ می‌کند. در برخی حوزه‌ها کشور از مرزهای بین‌المللی تکنولوژی عقب می‌باشد اما قوت‌های بسیاری برای تکیه دارد، دولت به‌طور اثربخش نسبت به نیازهای محیط زیستی در حال تغییر عکس‌العمل نشان می‌دهد.		۶۱-۹۰	۳ استراتژیک
دولت مجموعه قابلیت‌های تکنولوژیکی کاملاً توسعه یافته‌ای دارد و قادر است مرز بین‌المللی تکنولوژی را به نفع خود شکل دهد. در بسیاری از حوزه‌ها دولت رویکردی خلاق و فعالانه ^۱ برای بهره‌برداری از تکنولوژی برای مزیت رقابتی اتخاذ می‌کند. سایر کشورها می‌توانند از تجربه شما استفاده کنند و ممکن است تمایل داشته باشند از شما انتقال تکنولوژی انجام دهند.		۹۱-۱۲۰	۴ خلاق

Source: Hobday, 2002

جدول ۸-۲

الف: کل امتیاز ممکن بهترین عملکرد ^۲ = ۴۰	ب: امتیاز شما
	منفعل ۱-۱۰
	واکنشی ۱۱-۲۰
	استراتژیک ۲۱-۳۰
	خلاق ۳۱-۴۰

Source: Hobday, 2002

1 - Pro-active
2 - Best Practice

۲- تشکیلات سیاست^۱

تشکیلات سیاست به وجود مکانیزم‌هایی برای تدوین و اجرای سیاست S&T اشاره دارد. همچنین اشاره دارد به ساختارهای دولت که مسئول اجرای پروژه‌ها و ایجاد ارتباطات با گروه‌های بین‌المللی‌اند، شامل مؤسسات ملی برای S&T، برنامه‌های محیط‌زیستی و مکانیزم‌هایی برای انتقال تکنولوژی صنعتی (جدول ۸-۳) [۱۵].

جدول ۸-۳

	ب: امتیاز شما	الف: کل امتیاز ممکن بهترین عملکرد = ۴۰
۱-۱۰ منفعل		
۱۱-۲۰ واکنشی		
۲۱-۳۰ استراتژیک		
۳۱-۴۰ خلاق		

Source: Hobday, 2002

۳- عملکرد سیاست^۲

عملکرد سیاست اشاره دارد به اثربخشی و کارایی که با آن سیاست‌ها تصویب، اجرا و ارزیابی می‌شوند. شاخص‌های عملکرد شامل سرعت واکنش نشان دادن در تشکیلات سیاست (مثلاً به مقررات محیط زیستی جدید)، اثربخشی کلی تشکیلات سیاست موجود، هزینه - سودمندی S&T دولتی و میزانی که سرمایه‌گذاری‌های S&T هدایت شده توسط تقاضا^۳ (قادر به برآورده کردن نیازهای صنعت و محیط زیست)، می‌باشند (جدول ۸-۴) [۱۵].

جدول ۸-۴

	ب: امتیاز شما	الف: کل امتیاز ممکن بهترین عملکرد = ۴۰
۱-۱۰ منفعل		
۱۱-۲۰ واکنشی		
۲۱-۳۰ استراتژیک		
۳۱-۴۰ خلاق		

Source: Hobday, 2002

- 1 - Policy Machinery
- 2 - Policy Performance
- 3 - Demand Driven

۴- محیط زیست: استراتژی، تشکیلات و عملکرد

این بخش درباره‌ی با تمام جنبه‌های رویکرد کشورها به انتقال تکنولوژی محیط زیستی^۱ همساز با محیط‌زیست و ایجاد قابلیت است. استراتژی، تشکیلات و عملکرد، امتیازها را از سؤالات: ۵، ۸، ۱۳، ۱۸، ۱۹، ۲۱، ۲۴، ۲۵ و ۲۸ وارد (جدول ۵-۸) کنید [۱۵].

جدول ۵-۸

	الف: کل امتیاز ممکن بهترین عملکرد = ۴۰	ب: امتیاز شما
منفعل ۱-۱۰		
واکنشی ۱۱-۲۰		
استراتژیک ۲۱-۳۰		
خلاق ۳۱-۴۰		

Source: Hobday, 2002

هابدی مثالی از یک کشور فرضی ارائه کرده و معیارهای مذکور را در مورد آن کشور فرضی به کار می‌برد. وی بیان می‌کند نقاط ضعف به دست آمده می‌تواند مبنای یک کارگاه (قدم ۳) برای بررسی مسائل به شکل عمیق‌تر و رتبه‌بندی مسائل به ترتیب اولویت برای بهبود باشد.

جمع‌بندی

سیاست‌گذاران تکنولوژی در کشورهای در حال توسعه باید توجه کنند موفقیت در تعیین و اجرایی کردن اولویت‌های تکنولوژیکی در گرو داشتن قابلیت‌های لازم در تشخیص نیازهای تکنولوژیکی کشور، تدوین سیاست‌های مرتبط و عملی کردن این سیاست‌ها و اولویت‌ها است.

در این فصل چارچوبی ارائه شد که به وسیله‌ی آن می‌توان کمبودهای موجود در قابلیت‌های کلیدی را تشخیص داد و اقدامات لازم را برای ایجاد ظرفیت در این حوزه‌ها انجام داد. دولت‌هایی که دارای قابلیت‌های بالایی هستند کوشش می‌کنند با تکیه بر نقاط قوت خود از تکنولوژی به شکل خلاق برای ایجاد مزیت رقابتی استفاده کنند. چنانچه دولتی در محک‌زنی قابلیت‌های خود به کمبودهای شدیدی در حوزه‌ی سیاست‌گذاری، تشکیلات سیاست یا اثر بخشی سیاست‌های خود پی ببرد باید اقدامات لازم برای بهبود قابلیت‌ها انجام گیرد.

بخش سه

فصل نهم: چارچوب‌هایی برای سیاست تکنولوژی

فصل دهم: استراتژی‌ها در High-Tech



فصل نهم: چارچوب‌هایی برای سیاست تکنولوژی

در این فصل ابتدا به اهمیت چارچوب سیاست پرداخته می‌شود. سپس چارچوب سیاست‌های محرک بازار که چارچوبی با مبنای نظری و مراحل مشخص می‌باشد بررسی می‌شود. در نهایت به‌طور مختصر مطالبی درباره‌ی مفهوم سیستم‌های ملی نوآوری ارائه می‌شود. شایان ذکر است که مفهوم سیستم‌های ملی نوآوری موضوع مطالعات بسیاری بوده است و در این جا تنها به شکل مختصر و هم راستا با اهداف کتاب به آن پرداخته شده است.

مقدمه

انسجام و هماهنگی اهداف انتخاب شده در فرایند تدوین سیاست و اتخاذ ابزار اجرایی متناسب برای تحقق اهداف، یکی از عوامل مهم در اثربخشی سیاست‌گذاری تکنولوژی می‌باشد. علاوه بر اینکه سیاست‌های تکنولوژی اتخاذ شده باید با هم سازگار باشند، سیاست‌های تکنولوژی باید با سایر سیاست‌ها نیز مانند سیاست‌های اقتصاد کلان، سازگاری و هماهنگی داشته باشند. در راستای تحقق انسجام سیاست‌های تکنولوژی، داشتن یک چارچوب ذهنی مناسب برای سیاست‌گذاری می‌تواند مفید باشد. در این فصل پس از تشریح اهمیت چارچوب سیاست در سیاست‌گذاری، یک چارچوب خاص در خصوص سیاست‌های توسعه تکنولوژیکی معرفی می‌شود. در انتها مفهوم سیستم‌های ملی نوآوری^۱ (NSI) به‌طور مختصر بررسی می‌شود. در خصوص تفاوت بین دو چارچوب معرفی شده، یعنی چارچوب سیاست‌های تکنولوژی محرک بازار^۲ (MSTP) و مفهوم سیستم‌های ملی نوآوری (NSI) شاید بتوان گفت که تمرکز اصلی مفهوم سیستم ملی نوآوری بر تبیین اهمیت نهادها و خصوصاً کیفیت تعاملات بین نهادها است. چارچوب MSTP نیز بر مبنای تفکر NSI قرار دارد اما چارچوبی خاص‌تر و دارای مراحل مشخص می‌باشد که برای سیاست‌های توسعه‌ی تکنولوژیکی ارائه شده‌است.

اهمیت چارچوب سیاست در سیاست‌گذاری

یک وظیفه‌ی اصلی برای سیاست‌گذاران صنعتی، اولویت‌گذاری، انتخاب ابزار اجرای سیاست و ارزیابی پیشرفت مطابق با یک چارچوب منسجم است [۳۰]. داشتن چارچوبی برای سیاست‌گذاری، منطقی و فلسفه‌ای برای راهنمایی سیاست‌ها و برنامه‌ها به‌دست می‌دهد. یک چارچوب مناسب برای سیاست‌گذاری می‌تواند برای ایجاد و انتقال درک مشترک درباره‌ی سیاست جهت‌دهی به فعالیت‌ها و سازگاری فعالیت‌ها با هم، مفید واقع شود. برخی عناصر یک چارچوب سیاست عبارتند از [۳]:

- یک چشم‌انداز گسترده از آینده اقتصاد
- مجموعه‌ای از اولویت‌ها
- یک تقسیم‌بندی از سیاست‌ها که برای کشور موردنظر مناسب باشد (همراه با تقسیم‌بندی از ابزارهای اجرایی قابل قبول).
- نمایی از فرایند سیاست در کشور موردنظر مثلاً نحوه‌ی هدف‌گذاری ملی، تبدیل آن‌ها به اولویت‌ها و چگونگی تصریح اولویت‌ها به شکل پورتفولیوی^۳ از برنامه‌ها و نیز سیستم سیاستی (پایه‌های نهادی فرایند سیاست).
- انواع اطلاعات و دانشی که از تصمیم‌گیری حمایت می‌کند.
- الگوی تکامل همزمان سیاست از جهتی و فرایندهای تحول صنعتی از جهتی دیگر (یعنی توجه به لزوم تغییر سیاست با توجه به شرایط)

1 - National Systems of Innovation (NSI)

2 - Market-stimulating Technology Policies (MSTP)

3 - Portfolio

چارچوب سیاست‌های تکنولوژی محرک بازار^۱ (MSTP)، چارچوبی است که دارای مبانی نظری مشخص، انواع سیاست‌های قابل قبول و مراحل آشکار و ساختمند می‌باشد. توجه به چارچوب MSTP می‌تواند به توسعه‌ی عناصر لازم در یک چارچوب سیاست (ذکر شده در فوق)، به شکلی منسجم و ساختار یافته، کمک کند. چارچوب MSTP در حقیقت ترکیبی منسجم و معنی‌دار از نقش دولت و سیاست‌های ممکن ارائه می‌کند. بخش بعدی به بررسی چارچوب MSTP می‌پردازد.

سیاست‌های تکنولوژی محرک بازار (MSTP)

ل و توبال (۱۹۹۸)^۲ چارچوبی تحلیلی برای توسعه تکنولوژی بر مبنای رویکرد تکاملی^۳ و مفهوم «سیاست‌های تکنولوژی محرک بازار» ارائه می‌کنند. آن‌ها بیان می‌کنند درحالی که این توافق وجود دارد که دولت‌های آسیای شرقی به‌طور گسترده و به صورت‌های مختلف در بازار دخالت داشته‌اند، بحث درخصوص منطق و تأثیرات این مداخلات همچنان ادامه دارد. بحث بیشتر بر نقش «گزینشی بودن»^۴ در مداخلات دولت - به معنی هدف قرار دادن فعالیت‌های خاص («انتخاب تکنولوژی برنده»^۵ در تفسیری خام) در مقابل «کارکردی بودن»^۶ بوده است. مداخلات کارکردی^۷ دارای مقصود بهبود بازارها در بازارهای عوامل^۸ خاص بدون ترجیح دادن فعالیت‌های خاص، می‌باشد. ل و توبال به مقوله‌ای سوم از مداخله، بین مداخلات «گزینشی» و «کارکردی» اشاره می‌کنند. این مقوله مداخله‌ی «افقی»^۹ نامیده شده و اشاره دارد به سیاست‌هایی که ممکن است فراتر از سیاست‌های کارکردی در بهبود بازارهای موجود عمل کنند: آن‌ها می‌توانند فعالیت‌های منتخبی را در عرض بخش‌های^{۱۰} مختلف بهبود بدهند. بنابراین سیاست‌های افقی فعالیت‌هایی را مورد خطاب قرار می‌دهند که برای آن‌ها بازار وجود ندارد یا در کشورهای درحال توسعه به‌وجود آوردن آن‌ها مشکل است (در حوزه تکنولوژی مثال‌ها می‌تواند تأمین مالی برای نوآوری یا یارانه‌دهی به تحقیق و توسعه (R&D) در شرکت‌ها در تمامی بخش‌ها یا تکنولوژی‌ها باشد) [۱۹].

به اعتقاد ل و توبال مداخلات گزینشی، فراتر از انتخاب تکنولوژی برنده یا حمایت از «قهرمانان ملی»^{۱۱} است. گزینشی بودن درحقیقت مفهومی فراتر از این‌ها دارد، نه تنها شامل هدف‌گذاری صنعتی آشکار می‌باشد بلکه در برگیرنده جنبه‌هایی از سیاست‌های کارکردی و افقی نیز می‌باشد. به این دلیل آن‌ها به این مقوله از سیاست، سیاست‌های «هدف‌مند»^{۱۲} یا «عمودی»^{۱۳} می‌نامند.

به اعتقاد ل و توبال توسعه‌ی تکنولوژی به‌طور عمده در برگیرنده‌ی ترکیبی از سیاست‌های کارکردی، افقی و عمودی است که

1 - Market Stimulating Technology Policies: MSTP

2 - Lall & Teubal (1998)

3 - Evolutionary

4 - Selectivity

5 - Picking Winners

6 - Functionality

7 - Functional Interventions

8 - Factor Markets

9 - Horizontal

10 - Across Sectors

11 - National Champions

12 - Targeted

13 - Vertical

ترکیب دقیق آن‌ها با زمینه‌ی^۱ کشور و قابلیت‌های سیاست‌گذاران آن تغییر می‌کند. آن‌ها سیاست‌های قابل‌توجهی از لحاظ اقتصادی برای توسعه‌ی تکنولوژی را سیاست‌های تکنولوژی محرک بازار (MSTP) می‌نامند.

سیاست‌های MSTP با سیاست‌های «بازار مدار»^۲ تفاوت دارند. سیاست‌های بازار مدار کارکردی تلقی می‌شوند، طرفداران این سیاست‌ها معتقدند دولت‌ها به‌طور کلی باید از گزینشی بودن به نفع سیاست‌های خنثی برای کارکردن بهتر بازار (خصوصاً برای اعتبار^۳، سرمایه انسانی^۴ و اطلاعات)، دوری جویند [۱۹].

رویکرد MSTP در مقایسه، ترجیحی نسبت به ترکیبی خاص از استراتژی‌های کارکردی، افقی یا هدف‌مند نداشته و اجازه یادگیری درخصوص سیاست^۵ را می‌دهد. به علاوه، علی‌رغم رویکرد بازار مدار تحلیل آن، مبتنی بر عوامل تعیین‌کننده‌ی سطح خرد در مورد فعالیت‌های تکنولوژیکی می‌باشد و نه بر مبنای مفروضات از پیش تعریف شده^۶ درباره‌ی این‌که این فعالیت‌ها چگونه در سطح شرکت انجام می‌گیرند. به اعتقاد لال و توبال دیدگاه بازار مدار بر مبنای درکی ناکافی از توسعه‌ی تکنولوژی و یادگیری در سطح خرد قرار دارد و رویکرد MSTP چارچوبی غنی‌تر و واقع‌بینانه‌تر برای درک سیاست‌ها ارائه می‌کند. به‌طور خاص‌تر آن‌ها اشاره دارند که:

- سیاست‌های کارا معمولاً شامل عناصر کارکردی، افقی و عمودی هستند.
- حتی سیاست‌هایی که اجرای آن‌ها ظاهراً خنثی و کارکردی اند، گزینشی بودن را در سطحی بالاتر، سطح تدوین و اولویت‌گذاری سیاست، پیش‌فرض قرار می‌دهند.
- مقوله‌ای گسترده از سیاست‌های تکنولوژی افقی وجود دارد که برای حمایت از توسعه‌ی تکنولوژی مستقل از بخش یا تکنولوژی، مورد نیاز می‌باشد.
- تمایزی بین سیاست‌های «هدفمند» و «افقی» قائل می‌شوند - سیاست‌های دسته اول بخش‌ها یا خوشه‌های^۷ خاص را مورد هدف قرار می‌دهند و دسته دوم فعالیت‌های خاص در سطح شرکت. تعادل صحیح بین این دو با زمان، تغییر تکنولوژیکی و بهبودها در بازارها و نهادها، متفاوت می‌باشد.

مقولات اصلی سیاست‌های MSTP

MSTP شامل سه مقوله عمده سیاست است:

مقوله ۱ - اولویت‌ها^۸

اولویت‌گذاری ملی برای توسعه صنعتی و تکنولوژیکی در زمینه گسترده اهداف اقتصادی و اجتماعی. رها کردن اولویت‌ها به شکل تولیدی^۹ مثلاً تمام انتخاب‌ها را به عهده بازار قرار دادن (هرچند در مورد چندین تصمیم تخصیص^{۱۰} اقتصادی و اجتماعی ممکن

1 - Context
 2 - Market Friendly
 3 - Credit
 4 - Human Capital
 5 - Policy Learning
 6 - A Priori
 7 - Clusters
 8 - Priorities
 9 - Implicit
 10 - Allocation Decision

نمی‌باشد)، یک راه تخصیص اولویت می‌باشد. اولویت‌ها ممکن است آشکار، شامل برنامه‌ها و اهداف، باشند. هنگامی که فعالیت‌ها و خوشه‌ها تعیین شدند، کار بعدی اولویت‌گذاری تکنولوژیکی بین کاربردهای درحال رقابت^۱، با در نظر گرفتن تأثیرات بازخوردی و ارتباطات متقابل^۲، می‌باشد [۱۹].

مقوله ۲- مشوق‌ها^۳

ارائه‌ی نشانه‌هایی^۴ به عاملین اقتصادی^۵ در مورد فعالیت‌های صنعتی و تکنولوژیکی که بازارها به‌طور کافی آن‌ها را برآورده نمی‌کنند. این امر شامل تدوین و اجرای سیاست‌های تکنولوژی در سطح برنامه^۶ می‌باشد. مثال‌ها در سطح کارکردی عبارتند از بهبود زیرساخت تکنولوژی، در سطح افقی طراحی برنامه‌های جدید برای یارانه‌دهی به تحقیق یا آموزش صنعتی و در سطح عمودی، توسعه شرکت‌هایی^۷ برای ورود به حوزه‌هایی که از لحاظ تکنولوژیکی ملاحظات سختی دارند، از طریق حمایت یا اعتباردهی هدفمند، نام برد [۱۹].

مقوله ۳- نهادها

به وجود آوردن مکانیزم‌های غیربازار محور^۸ نهادها و سازمان‌ها، شامل مکانیزم‌های سیاست، برای حمایت از دو مقوله قبلی. این مقوله می‌تواند به ایجاد مکانیزم‌ها و قابلیت‌های سیاست‌گذاری و اجرای مناسب و ایجاد سازمان‌ها و نهادهای جدید، در بخش دولتی یا خصوصی، برای پشتیبانی، تعامل با و ارتباط دادن عاملین بازار اشاره داشته باشد. مثال‌ها در بخش دولتی عبارتند از: نهادهای تکنولوژیکی که کالاهای عمومی^۹ (یا شبه عمومی) مانند تحقیقات پایه و استاندارد و مترولوژی^{۱۰} ارائه می‌کنند و در بخش خصوصی اتخاذ شرکت‌های بزرگ Conglomerate (مانند ژاپن و کره) برای درونی کردن بازارهای ضعیف سرمایه‌مهارت‌ها، اطلاعات و کارآفرینی یا ایجاد انجمن‌های صنعتی^{۱۱} برای انجام خدمات تکنولوژی برای اعضا را می‌توان نام برد [۱۹].

ل و توبال بیان می‌کنند باید به نکات مهمی درباره سیاست‌های MSTP توجه کرد. اولاً مداخلات سیاستی باید تا حد زیادی وابسته به زمینه (متناسب با نقاط قوت هر کشور و قابلیت‌های دولت و بخش کسب و کار) باشند. به علاوه باید طی زمان (با بهبود قابلیت‌های شرکت‌ها و دولت‌ها) تکامل یابند و بالاخره سیاست‌های MSTP شامل اقداماتی برای درگیر کردن ذی‌نفع‌ها (شرکت‌ها و سایر نهادهای دخیل در کوشش تکنولوژیکی و ایجاد سرمایه انسانی) در فرایند سیاست می‌باشد.

-
- 1 - Computing Uses (Sic)
 - 2 - Interlinkages
 - 3 - Incentives
 - 4 - Signals
 - 5 - Economic Agents
 - 6 - Program Level
 - 7 - Promotion of Enterprises
 - 8 - Non-market Mechanisms
 - 9 - Public Goods
 - 10 - Standards and Metrology
 - 11 - Industrial Associations

سطوح MSTP

طبق جدول ۹-۱ ل و توبال سه سطح یا مرحله سیاست در چارچوب MSTP ارائه می‌کنند:

سطح ۱: سطح ملی: در سطح ملی، قصد، هدف‌گذاری ملی (شامل: اهداف اقتصادی و غیراقتصادی) و تصمیم‌گیری درباره تبادل و تقابل^۱ بین آن‌ها می‌باشد. در بسیاری از موارد، دولت الزاماً مجبور است گزینشی عمل کند یعنی بین بخش‌های اقتصادی و اجتماعی، در بخش‌های اقتصادی مانند آموزشی، درمان یا زیرساخت و در بخش‌های خاص مانند صنعت بین فعالیت‌های مختلف انتخاب کند [۱۹].

سطح ۲: سطح اولویت‌گذاری: در این سطح جهت سیاست‌ها و مداخلات لازم باید توسط یک «چشم‌انداز»^۲ از آینده علمی، تکنولوژیکی و توسعه صنعتی هدایت شود. جدول ۹-۲ ویژگی‌های اصلی اهداف مختلف تکنولوژیکی و صنعتی اقتصادهای تازه صنعتی شده (NIE) آسیایی و ابزارهای اجرای سیاست به‌کار برده شده برای تحقق آن‌ها را نشان می‌دهد. قابل ملاحظه‌ترین ویژگی جدول مذکور تنوع بسیار زیاد در «چشم‌اندازها» و استراتژی‌های مربوطه می‌باشد [۱۹].

سطح ۳: برنامه‌ها/سیاست‌های خاص: سیاست‌های کارکردی به وضوح نقشی مهم در سیاست‌های MSTP دارند. زیرا توسعه شرکت به‌طور کلی نیازمند بازارهای دارای کارکرد بهتر می‌باشد. اما اگر بازدهی نسبت به مقیاس پویا^۳ و یادگیری جمعی^۴ در فعالیت R&D باشد، این سیاست‌ها کافی نبوده و برنامه‌های کارکردی باید با سیاست‌های افقی و عمودی تکمیل شوند. سیاست‌های افقی به‌طور عمده در رابطه با بهره‌گیری از بازدهی نسبت به مقیاس پویا در R&D و برون‌فکنی‌های^۵ گسترده‌ای می‌باشند که بخش‌ها را در بر می‌گیرند. چنین سیاست‌هایی نمی‌توانند کاملاً خنثی باشند: مقداری گزینش لازم می‌باشد حتی در مورد سیاست‌هایی که صنایع خاصی را حمایت نمی‌کنند دو دلیل برای این وجود دارد:

از آنجایی که منابع محدود تنها اجازه اجرای یک مجموعه کوچک از برنامه‌های افقی را در هر مقطع از زمان می‌دهد، باید در مورد این‌که چه برنامه‌ها و در چه زمانی اجرا شوند انتخاب صورت گیرد [۱۹].

به سه دلیل با رشد بلوغ تکنولوژیکی، ممکن است طی زمان نیاز به تغییری از خنثی بودن به گزینشی بودن بیشتر، وجود داشته باشد. اولاً ممکن است انواع یادگیری موجود و برون‌فکنی‌های مرتبط آن‌ها برآورده شده باشند. ثانیاً از یادگیری‌های قبلی ممکن است فرصت‌هایی پدیدار شود و ثالثاً قابلیت‌های بهبود یافته سیاست‌گذاران ممکن است به آن‌ها اجازه بدهد تمرکز بهتری به مشوق‌ها بدهند [۱۹].

جدول ۹-۳ و ۹-۴ مثال‌هایی از سیاست‌های تکنولوژی افقی و عمودی را نشان می‌دهند.

1 - Trade offs
2 - Vision
3 - Dynamic Economies of Scale
4 - Collective Learning
5 - Externalities

جدول ۹-۱- چارچوب برای MSTP

سطح ۱: ملی

- ۱-۱- هدف‌گذاری ملی، اقتصادی و غیراقتصادی
 ۲-۲- اجرای سیاست‌ها درباره: مدیریت اقتصاد کلان؛ بهبودهای کلی در بازارهای سرمایه و نیروی کار؛ چارچوب قانونی و قوانین و مقررات؛ هماهنگی‌های تجاری؛ تقویت قابلیت‌های مدیریت دولت

سطح ۲: اولویت‌گذاری استراتژیک

- ۱-۲- توسعه و تعریف یک «چشم‌انداز» برای سیاست S&T ملی و نقش MSTP در این چشم‌انداز
 ۲-۲- اولویت‌گذاری استراتژیک در صنعت و تکنولوژی و فعالیت‌های هماهنگ کننده
 ۱-۲-۲- اولویت‌های افقی: تعیین فعالیت‌های تکنولوژیکی که از لحاظ اجتماعی مطلوب هستند^۲ (SDTA)
 تشویق جذب و اشاعه تکنولوژی افقی
 R&D در سطح شرکت به‌طور کلی
 زیرساخت تکنولوژی و ارتباطات با صنعت
 توسعه نیروی انسانی برای توسعه تکنولوژیکی
 ۲-۲-۲- اولویت‌های عمودی: تعیین «هسته‌ها» برای توسعه استراتژیک
 مقولات گسترده بخش‌ها برای تشویق (مانند فعالیت‌های High-tech)
 بخش‌هایی که به دلیل ارتباطات عرضه^۳ یا برون‌فکنی‌ها دارای اهمیت خاص می‌باشند
 فعالیت‌هایی که برای قابلیت رقابت در صادرات دارای اهمیت‌اند
 خوشه‌ها یا شهرک‌های صنعتی^۴ (به تنهایی یا به‌عنوان عرضه‌کنندگان (تأمین‌کنندگان) به شرکت‌های بزرگ) مناطق
 تکنولوژی‌های ژنریک^۵، مثلاً آن‌هایی که ارائه‌کننده‌ی «ورودی»^۶ به دامنه وسیعی از بخش‌ها و فعالیت‌ها می‌باشند.

سطح ۳: برنامه‌ها یا سیاست‌های خاص (برای SDTA و توسعه هسته‌ها)

- ۱-۳- ایجاد پورتفولیوی^۷ از برنامه‌ها یا سیاست‌ها برای اجرای اولویت‌ها (یا تخصیص منابع بین اجزا):
 سیاست‌های کارکردی
 برنامه‌های حمایتی افقی (SDTAها)
 برنامه‌های حمایتی عمودی (هسته‌ها)
 طرح‌های آزادسازی/حذف قوانین خاص^۸
 طراحی نهادهای جدید
 ۲-۳- هماهنگی و انسجام سیاست‌ها و برنامه‌ها (بین برنامه‌ها، طرح‌ها و نهادها با سیاست‌های بازرگانی، سرمایه‌گذاری، اقتصاد کلان و سایر سیاست‌ها)
 ۳-۳- طراحی برنامه‌های جدید
 ۴-۳- تعدیل^۹ برنامه‌های موجود (تداوم، ساختاردهی مجدد/بهبود، پایان دادن و پیگیری)
 ۵-۳- اجرای برنامه، همراه با تجربه کردن سیاست^{۱۰}، یادگیری و توسعه قابلیت دولت

Source: Lall & Teubal, 1998

- 1 - Trade Arrangements
- 2 - Socially Desirable Technological Activities (SDTAs)
- 3 - Supply Linkages
- 4 - Industrial Clusters or Districts
- 5 - Generic
- 6 - Input
- 7 - Portfolio
- 8 - Specific Deregulation / Liberalization Schemes
- 9 - Modification
- 10 - Policy Experimentation

جدول ۹-۲- چشم‌اندازها و استراتژی‌های صنعتی متفاوت در اقتصادهای تازه صنعتی شده (NIE) آسیایی

تعمیق ساختار صنعتی ^۱	افزایش محتوای محلی ^۲	استراتژی FDI	افزایش کوشش تکنولوژیکی	تشویق شرکت‌های محلی بزرگ
هنگ کنگ	وجود نداشته، به عهده نیروهای بازار	وجود نداشته، به عهده نیروهای بازار	وجود نداشته، بجز حمایت از تکنولوژی برای SMEها	وجود نداشته
سنگاپور	فشار زیاد به طرف صنایع تکنولوژی / مهارت بالا برای بازارهای صادرات، اما بدون حمایت	هدف‌گذاری جسورانه و نظارت ^۳ بر MNCها، هدایت به سوی فعالیت‌های دارای ارزش افزوده بالا	برای شرکت‌های محلی وجود نداشته، اما هدف قراردادن MNCها برای افزایش R&D	وجود نداشته، اما برخی شرکت‌های بخش دولتی وارد حوزه‌های مورد هدف می‌شوند
تایوان	حمایت و یارانه‌دهی به صنایع تکنولوژی سرمایه و مهارت بر مشوق‌ها برای صادرات محصولات پیشرفته‌تر	نظارت FDI، از ورود منصرف کردن در جایی که شرکت‌های محلی قوی باشد، فشار برای اشاعه تکنولوژی محلی	پشتیبانی زیاد برای R&D محلی و ارتقای SMEها، دولت توسعه High-tech را هدف‌گذاری و هماهنگ کرد	پراکنده: ورود به صنایع سنگین توسط شرکت‌های بخش دولتی
کره	مداخلات تجاری و اعتباری ^۴ زیاد برای توسعه صنایع تکنولوژی، سرمایه و مهارت‌بر، خصوصاً محصولات سنگین واسطه‌ای و سرمایه‌ای ^۵ ، هدف‌گذاری و توسعه صادرات گزینشی	جلوگیری از FDI مگر زمانی که برای دسترسی به تکنولوژی یا صادرات لازم باشد، تشویق پروانه‌دهی و سرمایه‌گذاری مشترک ^۶	برنامه‌های بلندپروازانه برای R&D در صنایع پیشرفته، سرمایه‌گذاری سنگین در زیرساخت تکنولوژی، هدف قراردادن تکنولوژی‌های استراتژیک	هدایت پایدار ^۷ برای به وجود آوردن شرکت‌های بزرگ Conglomerate برای درونی کردن بازارها، هدایت صنایع سنگین و به وجود آوردن مارک‌های صادراتی

Source: Lall & Teubal, 1998

- 1 - Deepening Industrial Structure
- 2 - Raising Local Content
- 3 - Screening
- 4 - Trade and Credit Interventions
- 5 - Heavy Intermediates and Capital Goods
- 6 - Joint Venture and Licencing
- 7 - Sustained Drive

جدول ۹-۳- مثال‌هایی از سیاست‌های تکنولوژی افقی

دادن گرنت^۱ برای R&D شرکت: مانند اسرائیل، سنگاپور، کره
 پشتیبانی از پرسنل شرکت‌های SME: مانند آلمان در دهه ۱۹۸۰
 طرح Teaching Company: مانند انگلستان
 پشتیبانی تکنولوژیکی گسترده^۲ از شرکت‌های SME: اکثر کشورهای پیشرفته، اقتصادهای تازه صنعتی شده (NIE) و بسیاری از
 کشورهای در حال توسعه
 تشویق انتقال تکنولوژی: مانند کره، ژاپن
 پشتیبانی از کنسرسیوم‌های همکارانه Precompetitive^۳: اسرائیل، EU، ژاپن و چندین کشور پیشرفته

Source: Lall & Teubal, 1998

جدول ۹-۴- مثال‌هایی از سیاست‌های تکنولوژی عمودی

سیاست	مثال‌ها
[حمایت از] فعالیت‌های جدید [از طریق] تشویق صنایع نوزاد ^۴	ژاپن، کره و تایوان
یارانه‌دهی و تخصیص اعتبار برای سرمایه‌گذاری‌های سرمایه‌بر	ژاپن، کره و تایوان
محدود کردن FDI برای ایجاد قابلیت‌های محلی	کره و تایوان
هدایت یا یارانه‌دهی به MNCها برای ورود به فعالیت‌های هدف‌گذاری شده یا انجام R&D	سنگاپور، بسیاری از کشورهای توسعه یافته
هدف قراردادن تکنولوژی‌های استراتژیک برای توسعه در آزمایشگاه‌های ملی	ژاپن، سنگاپور، کره و تایوان
تأمین مالی R&D خصوصی در تکنولوژی‌های منتخب	کره و تایوان
هدف قراردادن شرکت‌ها برای پشتیبانی از R&D در تکنولوژی‌های خاص	کره و ژاپن
یارانه‌دهی به R&D مشترک توسط شرکت‌ها و نهادها در حوزه‌های خاص	کره و تایوان
ایجاد نهادهای R&D در فعالیت‌های منتخب	بسیاری از کشورهای توسعه یافته و کشورهای NIE
ارائه اعتبار یارانه‌های ^۵ برای ارتقای فعالیت‌های منتخب	کره و تایوان
مداخله در فرایندهای انتقال تکنولوژی برای ایجاد قابلیت‌های خاص	کره و ژاپن

Source: Lall & Teubal, 1998

- 1 - Grant
- 2 - Broad Technology Support
- 3 - Cooperative Pre-competitive Consortia
- 4 - Infant Industry Promotion
- 5 - Subsidized Credit

تبعات سیاستی^۱ چارچوب MSTP

به اعتقاد لال و توبال پنج پیامد سیاستی از منطق زیربنایی چارچوب MSTP ناشی می‌شود:

تمرکز یادگیری^۲: سیاست‌ها باید با مرحله یادگیری تطابق داشته و مطابق آن تغییر کنند: سیاست‌ها در مراحل نوزادی (اولیه) یادگیری یا توسعه‌ی R&D باید با سیاست‌های مرحله بلوغ تفاوت داشته باشند. خود سیاست‌ها هم باید توسط مؤسسات مسئول اجرای آن‌ها در معرض یادگیری قرار گیرند. قابلیت‌های سیاست [گذاری] بهبود یافته می‌تواند با تکامل سیاست‌های افقی، به دولت اجازه دهند سیاست‌های هدفمند و گزینشی توسعه دهد و اجرا کند [۱۹].

عدم اطمینان^۳: هر سیاست یا برنامه باید شامل یک مرحله تجربی^۴ باشد که در آن پیکربندی‌های جایگزین^۵ آزمایش شده و رتبه‌بندی شوند، نهایتاً مجموعه‌ای از طرح‌های توسعه جایگزین و مکمل ممکن است ارائه شود. به علاوه، طراحی و اجرای برنامه باید انعطاف‌پذیر باشد. عدم اطمینان درباره منابع تنوع خلاق در نوآوری نیازمند برخی برنامه‌های گسترده افقی می‌باشد. بالاخره، عدم اطمینان بدین معناست که گزینه‌های استراتژیک برای اقتصاد نمی‌تواند از طریق تحلیل هزینه - سودمندی^۶ تعیین شود [۱۹].

تنوع: نیاز به تشویق تکنولوژی‌های متنوع اشاره دارد که برنامه‌های هدفمند باید همراه با برنامه‌های افقی طراحی و اجرا شوند.

سازمان^۷: قابلیت‌های شرکت شامل رویه‌ها و فرایندهای^۸ مدیریتی و سازمانی، علاوه بر قابلیت‌های تکنولوژیکی، می‌باشد. بنابراین هدف سیاست باید نه تنها پشتیبانی از فعالیت تکنولوژیکی باشد بلکه ایجاد رویه‌ها و فرایندهای مرتبط با تکنولوژی نیز می‌باشد.

یادگیری جمعی، ارتباط نزدیکی با اشاعه این نوع رویه‌ها بین شرکت‌ها و نه تنها اشاعه یک تکنولوژی خاص، دارد [۱۹].

نهادها^۹: بهبود نهادها سیاست‌گذار خود یکی از اهداف اصلی سیاست تکنولوژی می‌باشد. به علاوه، نهادهای غیررسمی مانند الگوی همکاری بین شرکت‌ها و سایر نهادهای رسمی (دانشگاه‌ها) یا دولت باید مورد خطاب قرار گیرند. یک گلوگاه زیربنایی مهم برای توسعه صنعتی ممکن است نبود تقاضا برای فعالیت‌های تکنولوژیکی سطح بالا (مانند R&D) باشد: در نبود یادگیری جمعی ممکن است به ارزش چنین فعالیتی پی نبرند و به‌طور منفعلانه به تکنولوژی وارداتی تکیه کنند [و با این کار] هزینه‌های انتقال تکنولوژی را افزایش داده و توانایی خود را در بهره‌جویی از فرصت‌های تکنولوژیکی جدید کاهش دهند. بنابراین، سیاست‌ها باید به اندازه پاسخ‌دهی به تقاضای موجود، به سوی ایجاد تقاضا برای فعالیت‌های تکنولوژیکی سطح بالاتر نیز توجه کند. این یکی از دلایلی است که سیاست‌ها باید به یادگیری جمعی توجه کنند [۱۹].

نهایتاً: کاربرد مکانیزم‌های غیربازار محور مکمل، و نه جایگزینی برای مکانیزم‌های بازار می‌باشد [۱۹].

-
- 1 - Policy Implications
 - 2 - Learning Focus
 - 3 - Uncertainty
 - 4 - Experimental
 - 5 - Alternative Configurations
 - 6 - Cost-Benefit
 - 7 - Organization
 - 8 - Routines and Processes
 - 9 - Institutions

سیستم‌های ملی نوآوری^۱ (NSI) به‌عنوان چارچوبی برای تدوین سیاست تکنولوژی

در کشورهای صنعتی و به‌طور فزاینده‌ای در کشورهای درحال صنعتی شدن، سیاست‌گذاران به این نتیجه رسیده‌اند که مفهوم NSI چارچوبی مفید برای تدوین سیاست تکنولوژی می‌باشد. NSI انواع مختلف ورودی‌هایی را روشن می‌سازد که برای ایجاد یک اقتصاد نوآور - و بنابراین دارای قابلیت رقابت - در بازارهای جهانی امروز لازم می‌باشند. در کشورهای صنعتی کوشش‌های زیادی برای ارائه یک تعریف خلاصه از یک NSI شده است [۲۴]:

- شبکه‌ای از نهادها در بخش‌های خصوصی و دولتی که اقدامات و فعالیت‌های آن‌ها تکنولوژی‌های جدید را آغاز نموده، تغییر داده و اشاعه می‌دهد^۳ [۲۴].
- تعرفی جایگزین و کامل‌تر عبارت است از:

- NSI عبارت است از سیستمی از نهادهای دولتی و خصوصی (بزرگ یا کوچک) دارای تعامل، دانشگاه‌ها و مؤسسات دولتی با هدف ایجاد S&T در درون مرزهای ملی. تعامل بین این واحدها ممکن است فنی، تجاری، قانونی، اجتماعی و مالی باشد تا آنجایی که هدف تعامل توسعه، حمایت^۴، تأمین مالی یا تنظیم^۵ علم و تکنولوژی جدید می‌باشد [۲۴].
- «سیستم نوآوری» استعاره‌ای قدرتمند برای توصیف تعاملات بسیار بین نهادها، سازمان‌ها و شرکت‌های درگیر می‌باشد که اکثر آن‌ها به‌طور مستقل از یکدیگر عمل می‌کنند. سیستم در برگیرنده برخی تعاملات همکارانه^۶ و برخی تعاملات رقابتی^۷ می‌باشد. در مرور سیاست S&T و فعالیت‌های توسعه سیاست قبلی در افریقای جنوبی و چین که با تأمین مالی IDRC^۸ صورت گرفت، یک نقطه شروع خوب تحلیل شش مجموعه از «کارکردهایی»^۹ بوده است که باید در یک NSI مؤثر وجود داشته باشد. این شش مجموعه کارکردها: با تقسیم به دو مقوله گسترده عبارتند از [۲۴]:

کارکردهای انحصاری دولت

۱- کارکردهای تدوین سیاست و تخصیص منابع

- تدوین، نظارت بر اجرا، به علاوه بازنگری سیاست‌ها و در برخی کشورها برنامه‌ها در مورد فعالیت‌های S&T ملی
- ارتباط با سایر حوزه‌های سیاست (مانند سیاست‌های مرتبط با اقتصاد، بازرگانی، آموزش، بهداشت، محیط زیست، دفاع)
- تخصیص منابع به S&T از بودجه کلی و تخصیص اولیه^{۱۰} بین فعالیت‌ها

1 - National Systems of Innovation: NSI
 2 - Inputs
 3 - Initiate, Modify and Diffuse
 4 - Protection
 5 - Regulation
 6 - Cooperative
 7 - Competitive
 8 - International Development Research Centre
 9 - Functions
 10 - First-order

- ایجاد طرح‌های تشویقی برای تحریک نوآوری و سایر فعالیت‌های فنی
- ایجاد ظرفیتی برای اجرای سیاست‌ها و هماهنگی فعالیت‌های مناسب
- ایجاد ظرفیتی برای پیش‌بینی و ارزیابی جهات احتمالی تغییر فنی

۲- کارکردهای تنظیمی^۱

- ایجاد یک سیستم ملی برای متروولوژی، استانداردسازی و کالیبراسیون^۲
- ایجاد یک سیستم ملی برای تعیین و حمایت از مالکیت فکری
- ایجاد یک سیستم ملی برای حمایت از ایمنی، بهداشت، محیط زیست

کارکردهای اجرایی مشترک^۳

۱- تأمین مالی فعالیت‌های مرتبط با نوآوری

- مدیریت سیستم‌های تأمین مالی مناسب برای اجرای سایر کارکردهای سیستم
- استفاده از قدرت خرید دولت به عنوان محرکی برای نوآوری در تولید کالاها و خدماتی که نیاز دارد.

۲- کارکردهای اجرایی^۴

اجرای R&D

- ایجاد سرمایه‌گذاری مشترک^۵، شبکه‌ها یا کنسرسیوم‌ها برای R&D
- ایجاد خدمات فنی شامل: تست، رفع اشکال، کالیبراسیون و بررسی‌های منابع^۶ محصول
- ایجاد مکانیزم‌هایی برای ارتباط خروجی^۷ R&D به کاربرد عملی شامل خدمات کارگزاری^۸
- ایجاد مکانیزم‌هایی برای بهبود دسترسی SMEها به تکنولوژی موردنیاز
- ایجاد ارتباطات با علائق، برنامه‌ها و فعالیت‌های منطقه‌ای در کشور
- ایجاد ارتباط با فعالیت‌های S&T بین‌المللی
- ایجاد مکانیزم‌هایی برای ارزیابی^۹، کسب و اشاعه تکنولوژی‌های برتر^{۱۰}
- خلق محصولات، فرایندها و خدماتی که در بر گیرنده نتایج فعالیت‌های S&T می‌باشند و معرفی آن‌ها به بازارهای مناسب

1 - Regulatory Functions
 2 - Calibration
 3 - Shared Implementation Functions
 4 - Performance Functions
 5 - Joint Ventures
 6 - Resource Survey
 7 - Output
 8 - Brokerage
 9 - Evaluating
 10 - Best-practices

• ایجاد سرمایه‌گذاری مشترک، شبکه‌ها و کنسرسیوم‌ها برای بهره‌برداری از مالکیت فکری

۳- کارکردهای توسعه نیروی انسانی و ایجاد ظرفیت^۱

• ایجاد برنامه‌ها و تسهیلاتی برای آموزش و کارآموزی^۲ پرسنل S&T

• ایجاد برنامه‌هایی برای توسعه کارآموزی بین‌المللی پرسنل S&T

• ایجاد برنامه‌هایی برای توسعه مدیریت تکنولوژی بهتر

• خلق ظرفیت نهادینگی در S&T

• ایجاد مکانیزم‌هایی برای حفظ پویایی جامعه S&T ملی

• برانگیختن علاقه‌ی عمومی به اقدامات ملی S&T و حمایت از آن

۴- کارکردهای زیرساختی^۳

• استقرار، به‌کارگیری و حفظ خدمات اطلاعاتی (شامل: کتابخانه‌ها، پایگاه‌های داده، خدمات آماری، سیستمی از شاخص‌ها،

سیستم‌های ارتباطی)

• استقرار، به‌کارگیری و حفظ خدمات فنی (مانند: متروولوژی، استانداردسازی یا کالیبراسیون) و خدمات برای توسعه طراحی

صنعتی بهتر

• استقرار، به‌کارگیری و حفظ مکانیزم‌هایی برای توسعه بهره‌وری و/یا قابلیت رقابت

• استقرار، به‌کارگیری و حفظ سیستمی برای پاداش‌دهی، ثبت و حمایت از مالکیت فکری

• استقرار، به‌کارگیری و حفظ مکانیزم‌هایی برای اطمینان حاصل کردن از حمایت از ایمنی، بهداشت و محیط زیست

• استقرار، به‌کارگیری و حفظ تسهیلات تحقیقاتی عمده ملی

یک NSI عبارت است از مجموعه‌ای از نهادها، سازمان‌ها و سیاست‌های درحال عمل که به‌طور سازنده در پیروی از یک مجموعه

اهداف و آمال اقتصادی و اجتماعی مشترک تعامل حاصل می‌کنند و از معرفی نوآوری به عنوان ترویج دهنده اصلی تغییر استفاده

می‌کنند. چهار علاقه کلیدی که برای هر کشور می‌توان متصور شد عبارتند از [۲۴]:

۱. اطمینان حاصل کردن از اینکه کشور دارای یک مجموعه از نهادها، سازمان‌ها و سیاست‌هایی می‌باشد که کارکردهای مختلف یک NSI را اجرا می‌کنند.

۲. اطمینان حاصل کردن از اینکه مجموعه‌ای سازنده از تعاملات بین آن نهادها، سازمان‌ها و سیاست‌ها وجود دارد.

۳. حصول اطمینان از اینکه یک مجموعه توافق شده از اهداف و آمال وجود دارد که هماهنگ با یک چشم‌انداز روشن از آینده است

که در پی آن می‌باشیم.

1 - Human Resource Development and Capacity-building Functions

2 - Training

3 - Infrastructure Functions

۴. حصول اطمینان از اینکه یک محیط سیاست‌گذاری^۱ طراحی شده برای توسعه‌ی نوآوری برقرار می‌باشد. عناصر یک NSI - افراد، سازمان‌ها و سیاست‌ها - در اکثر کشورها پیدا می‌شوند. آنچه یک NSI موفق را از NSI ناموفق متمایز می‌کند، ظرفیت تشویق تعاملات سازنده بین این عناصر می‌باشد. اگر این خصوصیت وجود داشته باشد، الگوهای گذشته عدم وجود انسجام، کوشش‌های از هم گسیخته و اغلب عدم توازن‌های بزرگ در دسترسی به منابع، می‌تواند حل شود. این ظرفیت از چارچوب ذهنی^۲ افراد و سازمان‌های سیستم نشأت می‌گیرد و چیزی نیست که از طریق حکم^۳ به وجود آمده باشد. سه دلیل اصلی زیربنای مطلوبیت مفهوم NSI به عنوان یک چارچوب برای تحلیل سیاست^۴ می‌باشد [۲۴]:

۱. فرصتی برای تفکر درباره ابزار تشویق انسجام و یکپارچگی بین فعالیت‌های ملی به‌دست می‌دهد.
۲. ابزاری برای تعیین اینکه چه کاری باید صورت بگیرد بدون اینکه به شکل خودکار کارکردهای لازم را به نهادها یا سازمان‌های خاصی که هم‌اکنون پابرجا هستند، ارتباط داد.
۳. NSI توجه را بر نوآوری - انجام کارهای جدید با راه‌های جدید - متمرکز می‌کند تا اینکه به سادگی بر تولید دانش متمرکز داشته باشد.

جمع‌بندی

همان‌طور که در این فصل مشخص شد، داشتن یک چارچوب ذهنی مناسب می‌تواند در ایجاد انسجام و هماهنگی سیاست‌های تکنولوژی مفید باشد. در این فصل یک چارچوب تحلیلی در مورد سیاست‌های توسعه‌ی تکنولوژیکی ارائه شد. چارچوب MSTP سیاست‌گذاری توسعه تکنولوژیکی را در سه سطح یا مرحله متصور می‌شود. در سطح ملی هدف‌گذاری اقتصادی و غیراقتصادی صورت می‌گیرد. در سطح اولویت‌گذاری، جهت سیاست‌ها و مدیریت لازم با توجه به یک چشم‌انداز از آینده علمی، تکنولوژیکی و توسعه صنعتی تعیین می‌شود. در نهایت برنامه‌ها و سیاست‌های خاص برای تحقق اهداف و اولویت‌ها تدوین می‌شود. طبق چارچوب MSTP، پس از تعیین اولویت‌های صنعتی و تکنولوژیکی، مشوق‌هایی در راستای اولویت‌ها، به عاملین اقتصادی ارائه می‌شود. همچنین در این فصل به اهمیت مفهوم سیستم‌های ملی نوآوری (NSI) به‌عنوان یک چارچوب مفید برای تحلیل و تدوین سیاست تکنولوژی اشاره شد. طبق مفهوم NSI کارکردهایی که از یک سیستم ملی نوآوری و توسعه‌ی تکنولوژیکی انتظار می‌رود مشخص می‌شود و کوشش می‌شود تعاملات سازنده میان نهادهای مختلف این سیستم برقرار شود.

فصل دهم: استراتژی‌ها در High-tech

به اعتقاد چیانگ (۱۹۹۸) به نظر می‌رسد هدف قرار دادن صنایع برای حمایت در حال کاهش بوده و هدف قرار دادن تکنولوژی جای آنرا در بسیاری از کشورهای صنعتی گرفته است. در این فصل سه حالت برای هدف قرار دادن تکنولوژی برای توسعه بر مبنای نظرات چیانگ ارائه می‌شود. هر حالت می‌تواند به عنوان فضایی برای تعریف یک سری استراتژی‌ها در نظر گرفته شود. در انتهای فصل چارچوبی درباره تفکر استراتژیک برای هدف قرار دادن تکنولوژی معرفی می‌شود. چارچوب مذکور در واقع یک چارچوب خلاصه از مشارکت دولت - صنعت است.

مقدمه

در این فصل سه رویکرد به نحوه‌ی هدف قرار دادن تکنولوژی برای توسعه اشاره می‌شود. یک حالت برای هدف قرار دادن تکنولوژی هدایت کردن منابع انسانی و مالی به سوی حوزه‌های تکنولوژیکی خاص می‌باشد که دارای اهمیت استراتژیک (مثلاً در زمینه امنیت ملی، پزشکی و کشاورزی) می‌باشد. حالت ممکن دیگر می‌تواند تمرکز بر حمایت از شرکت‌ها در حوزه‌های تکنولوژیکی خاص می‌باشد. یک حالت دیگر می‌تواند کوشش در راستای توسعه تکنولوژی‌هایی باشد که دارای کاربرد در زمینه‌های مختلف می‌باشند.

واضح است هر کدام از این حالت‌های هدف قرار دادن تکنولوژی برای توسعه دادن ملاحظات خاص خود را دارد. در این فصل کوشش می‌شود ملاحظات، مزایا و معایب هر حالت از هدف قرار دادن تکنولوژی تشریح شود. در انتها یک چارچوب خلاصه در خصوص مشارکت دولت-صنعت ارائه می‌شود.

برنامه‌های مأموریت‌گرا و Spin-off تکنولوژیکی

ایالات متحده دارای موفق‌ترین تاریخچه‌ی Spin-off در دنیا می‌باشد. تجربیات آمریکا سه مکانیزم مهم را نشان می‌دهد [۱۰]: اولین مکانیزم قراردادهای R&D، سوبسیدها و مشارکت‌های قابل ملاحظه در حوزه‌های تکنولوژیکی کلیدی دارای پتانسیل تجاری شدن است که بدون آن‌ها صنایع غیر نظامی ممکن است به دلیل هزینه‌ها یا ریسک بالا کمتر سرمایه‌گذاری کنند. دومین مکانیزم خرید محصولات جدید و گران قیمت توسط سازمان مأموریت (گرا) می‌باشد که بازارهای اولیه را ایجاد می‌کند. سومین مکانیزم افزایش اشاعه تکنولوژی و رقابت صنعت توسط سازمان مأموریت (گرا) می‌باشد که بستر صنعتی را توسعه داده و متابولیسم صنعتی را بهبود می‌بخشد.

از طریق این سه مکانیزم، شرکت‌های صنعتی و سازمان‌های تحقیقاتی قابلیت‌های فنی خود را ارتقاء بخشیده، تجربه طراحی و تولید محصول کسب کنند و هزینه‌ها را کاهش دهند [۱۰].^۱

اخیراً نوعی بدبینی در ایالات متحده درخصوص منطق سنتی Spin-off به عنوان یک استراتژی مناسب و تلویحی^۲ به وجود آمده است. یک دلیل نگرانی درباره کاهش قابلیت رقابت بین‌المللی بسیاری از صنایع و هزینه فرصت سرمایه‌گذاری میزان قابل ملاحظه‌ای از منابع مالی فدرال و بهترین استعدادهای فنی و علمی در R&D نظامی، می‌باشد [۱۰].

دلیل دیگر فعالیت‌های نهادینگی (مانند محدودیت ارتباطات) می‌باشد که مانع کاربرد دوگانه و Spin-off شده و بسیاری از شرکت‌ها را از شرکت در برنامه‌های مأموریت‌گرا منصرف می‌کند. دلیل سوم کاهش تأثیر و خاصیت اهرمی برنامه‌های مأموریت‌گرا و روندهای واگرا تکنولوژی‌های نظامی و غیرنظامی می‌باشد [۱۰].

برای سایر کشورها - حداقل بر مبنای تجارب سوئد، اسرائیل و شوروی سابق - انتظار منافع قابل ملاحظه از Spin-off واقع‌بینانه

۱. چنانگ در اینجا بیشتر بر برنامه‌های مرتبط با امنیت ملی (R&D نظامی) تأکید دارد، اما برنامه‌های مأموریت‌گرا در زمینه‌های دیگر (مانند پزشکی و کشاورزی) نیز معنی‌دار می‌باشد.

به نظر نمی‌رسد. برای کشورهای در حال توسعه، Spin-off ممکن است، بسته به مرحله توسعه‌یافتگی بخش غیرنظامی، در دامنه‌ای از معرفی و اشاعه یک سیستم تولیدی مدرن تا انتقال تکنولوژی‌های چند منظوره پیشرفته قرار گیرد [۱۰]. اسرائیل از Spin-off طی دورانی که صنعت غیر نظامی آن نسبتاً عقب مانده بود، استفاده برد. در مورد شوروی سابق Spin-off آن به دلیل عدم وجود اقتصاد بازار محور برای بهره بردن از فرصت‌های تجاری تکنولوژی‌های نظامی، با مشکل مواجه شد [۱۰].

حمایت از شرکت‌های High-tech و استراتژی قهرمان ملی^۱

در اینجا معمولاً شرکت‌های بزرگ کانون توجه می‌باشند. بسیاری از دولت‌ها برای به دست آوردن جای پای در حوزه‌هایی مانند نیمه‌هادی‌ها، مخابرات و هوافضا - در صورت کافی نبودن مکانیزم‌های بازار - از سوبسید، حمایت و حتی ملی سازی برای توسعه قهرمانان ملی خود استفاده می‌کنند. در حقیقت، هنگامی که منافع ملی به دلیل رقابت بین المللی صنعت با مانع برخورد می‌کنند، حمایت دولتی فعال برای قهرمانان ملی ممکن است شرط لازم بقا باشد. اما همان‌طور که تاریخ نشان می‌دهد، بسیاری از کوشش‌ها با شکست مواجه شده‌اند [۱۰].

شواهد قانع کننده از کشورها به دو قانون کلی اشاره دارد: اولاً فشار رقابتی از جانب سایر قهرمانان (شرکت‌های) داخلی یا رقبای خارجی برای حفظ عملکرد بالا ضروری می‌باشد. ثانیاً، هنگامی که حوزه‌ها یا رقبای خارجی به آسانی قابل تشخیص می‌باشند، ارائه حمایت برای دولت آسانتر می‌باشد. همچنین این بدان معناست که استراتژی قهرمان ملی شاید به آسانی نتواند از فرصت‌های در حال ظهور استفاده کند [۱۰].

در ادامه به مواردی از کشورهای مختلف اشاره می‌شود که هر چند ظاهراً چندان قابل تعمیم نمی‌باشد اما شایان توجه می‌باشند. در خصوص پورتولیوی سیاست دولت، تاریخچه استراتژی‌های قهرمان (ملی) در زمینه صنعت کامپیوتر در انگلیس، فرانسه، آلمان و ژاپن نشان می‌دهد که دولت ژاپن به نظر عملکرد بهتری داشته است. این امر به دلیل اثر هم افزایی چهار مورد اول از این اقدامات می‌باشد: حمایت از بازار، خرید ترجیحی، انتقال تکنولوژی، فشار رقابتی و سوبسیدهای دولت. چهار اقدام اول در ژاپن نسبت به سایر کشورها قوی‌تر بوده است [۱۰].

در خصوص میزان دخالت دولت در مدیریت کسب و کار، تجربه فرانسه نشان می‌دهد هدایت کنندگی شدید دولت می‌تواند برای یک برنامه مأموریت‌گرای غیرنظامی مفید باشد هنگامی که دولت مشتری اصلی می‌باشد. اما در مورد یک شرکت تجاری می‌تواند بسیار خطرناک باشد زیرا دولت معمولاً فاقد توانمندی در بازارهای تجاری می‌باشد [۱۰].

تجارب بسیاری از کشورها در خصوص حمایت از شرکت‌های مخابراتی خود نشان می‌دهد که موفقیت استراتژی قهرمان ملی اغلب بستگی دارد به میزانی که یک صنعت چندملیتی یا جهانی^۲ باشد. در یک صنعت چندملیتی یک شرکت باید دارائی‌های خود را برای کشورهای مختلف تغییر و تطابق دهند بنابراین رقابت بر مبنای کشور اتفاق می‌افتد (از کشوری به کشور دیگر تفاوت دارد) یک صنعت جهانی عمدتاً در کشورها یکسان است. بنابراین رقبا با استفاده از مزیت خود بر مبنای جهانی با یکدیگر رقابت می‌کنند. هنگامی که یک صنعت (یا یک بخش) جهانی تر می‌شود، اقدامات دولتی ملی گرا کم‌اثرتر می‌شوند [۱۰].

آخرین عامل مهم که باید در این حالت [استراتژی قهرمان ملی] در نظر گرفته شود خصوصیات تکنولوژی می باشد. اولاً، هنگامی که تکنولوژی مورد نظر پیچیده و (همراه با) عدم اطمینان باشد، دولت تمایل دارد هزینه‌های لازم برای توسعه را کمتر از حد برآورد کند مانند برنامه Concorde. ثانیاً اگر کارائی پویا^۱ منجر به فرایند گزینش سختی خواهد شد و تنها شرکت‌های بزرگ در نهایت می توانند به بقا ادامه دهند، اقدام دولتی زود هنگام و حمایت بلند مدت ممکن است لازم باشد، البته تضمینی برای موفقیت وجود ندارد (تاریخچه حافظه‌های مدار مجتمع^۲). ثالثاً، هنگامی که تکنولوژی در حال پیدایش بوده و بنابراین [دارای] عدم اطمینان می باشد، حمایت دولت باید به سوی حوزه گرایش^۳ داشته باشد تا شرکت. بیوتکنولوژی نوین این امر را نشان می دهد. تجاری سازی آن به طور عمده توسط تکمیل کنندگی و پیمان‌های استراتژیک بین مؤسسات تحقیقاتی بالا دستی و دانشگاه‌ها و شرکت‌های پایین دستی هدایت می شود. در اینجا یک استراتژی قهرمان ملی نامناسب می باشد [۱۰].

توسعه‌ی تکنولوژی ژنریک و R&D مشارکتی صنعتی

تکنولوژی ژنریک عبارتست از یک مفهوم، قطعه، فرایند یا بررسی بیشتر پدیده های علمی که دارای پتانسیل کاربرد در دامنه گسترده‌ای از محصولات یا فرایندها می باشد. برای توسعه تکنولوژی ژنریک، دولت حداقل سه استراتژی عمده می تواند دنبال کند. اولین استراتژی بسط نهادهای علمی برای پوشش این حوزه می باشد. دومین استراتژی، ایجاد لابراتوارها یا مراکز فنی دولتی یا نیمه دولتی مسئول توسعه تکنولوژی ژنریک و اشاعه آن به کاربران صنعتی می باشد. سومین استراتژی حمایت از R&D صنعتی مشارکتی از طریق اشتراک هزینه‌ها و ریسکها و حتی تجمیع منابع R&D دولتی [۱۰].

دو استراتژی اولی دارای تاریخچه طولانی اجرا و سابقه عملکرد متفاوت بوده‌اند. سومین استراتژی در دهه ۱۹۸۰ در بسیاری از کشورها مطرح شد. این کشورها ظاهراً مجذوب برنامه VLSI^۴ ژاپن شدند که در اواخر دهه ۱۹۷۰ اجرا شد. مفهوم کلیدی سومین استراتژی این است که صنعت پیشگامی در شروع R&D را در دست می گیرد هر چند دولت معمولاً حوزه‌های اولویت ارائه می کند. ایده کلیدی دیگر این است که همکاری بین رقبای واقعی یا بالقوه هدف اصلی می باشد بنابراین یک چالش بزرگ می باشد [۱۰].

در این زمینه همکاری می باشد که مفهوم تکنولوژی Precompetitive اهمیت پیدا می کند. درخصوص اجرا، دولت دارای مسئولیت در سه سطح می باشد: اولاً، بهبود قابلیت رقابت بین المللی؛ ثانیاً، حفظ رقابت عادلانه داخلی و ثالثاً، توسعه همکاری و کمک به موفقیت آن. درخصوص دو مأموریت اولی یک موضوع تأثیرات شرط Precompetitive برای R&D مشارکتی می باشد. در مورد مأموریت آخری، چالش اصلی چگونگی ایجاد مشارکتی می باشد که بدون دخالت دولت ایجاد نمی شوند. از آنجایی که در بسیاری از کشورها تأمین مالی دولت احتمالاً مهم ترین مشوق مستقیم برای شرکت‌های رقیب برای همکاری می باشد، یک استراتژی تأمین مالی نیز باید تمرکز اصلی باشد [۱۰].

در خصوص رقابت بین المللی، دولت دلیلی برای محدود کردن R&D مشارکتی به حوزه های Precompetitive ندارد مگر اینکه توسط جامعه بین المللی مورد چالش قرار گیرد. شرط Precompetitive به طور عمده از نگرانی در خصوص عدم (داشتن) مزیت نسبی رقبای

1 - Dynamic Efficiency

اشاره دارد به فرایند نوآوری در تکنولوژی، محصولات و فرایندها برای برآورده کردن ترجیحات مصرف کنندگان

2 - Memory Integrated Circuits

3 - Field-oriented

4 - Very Large Scale Integrated Circuits: VLSI

غیر عضو داخلی نشأت می‌گیرد. برای حفظ رقابت عادلانه داخلی، برای دولت مناسب‌تر و مشروع‌تر می‌باشد که از کنسرسيوم R&D حمایت کند که متشکل از اعضای باشد که نماینده نسبت بیشتری از [شرکت‌های] یک صنعت باشد [۱۰]. هنگامی که کنسرسيوم ایده‌آلی وجود ندارد، مانند برخی کشورهای اروپایی، سیستم مناقصه که بر رقابت بین برنامه‌های کانديد تأکید دارد، می‌تواند یک استراتژی عملی باشد. Sematech نمایانگر یک استراتژی دیگر می‌باشد. دولت آمریکا (در این مورد) به کنسرسيوم اجازه داد منابع مالی دولتی از طریق قراردادهای R&D به سوی تأمین‌کنندگان تجهیزات و مواد هدایت شود [۱۰]. در تشویق R&D مشارکتی دولت چندین استراتژی دارد. دولت می‌تواند بازده مورد انتظار همکاری را با ارائه کمک مالی، فنی و مدیریتی افزایش دهد. دولت می‌تواند اهداف جمعی ارائه کرده و شرکت‌ها را برای همکاری در چارچوب طراحی شده هدایت کند. برای این کار دولت باید دارای توانمندی و اعتبار باشد هر چند این خصوصیات هم تضمینی برای موفقیت نمی‌باشند. از آنجایی که ایجاد پروژه های R&D مشارکتی هزینه بر و مختص شرکت کنندگان می‌باشد، شاید شرکا تمایل داشته باشند بعد از یک تجربه مشارکتی موفق به نوعی به همکاری خود ادامه دهند، اگر این فرض درست باشد آنگاه یک استراتژی دولت می‌تواند تشویق بیشترین تعداد پروژه‌های مشارکتی ممکن بین شرکت کنندگان زیاد باشد هر چند به‌طور متوسط هر پروژه در مقیاسی نسبتاً کوچک خواهد بود [۱۰].

در خصوص تأمین مالی دولت دو اصل رقابت و مشارکت در هزینه باید با هم در حمایت از پروژه‌های R&D شرکت‌ها استفاده شوند. خطر عمده این است که به دلیل تعداد کم کاندیدهای واجد شرایط در حوزه‌های تکنولوژیکی خاص، رقابت واقعی وجود ندارد. در خصوص مشارکت در هزینه، تأمین مالی تقریباً نصف هزینه‌ها به نظر یک قانون سر انگشتی معمول در بسیاری از کشورها می‌باشد. تضمین کل هزینه ممکن است گزینه دیگری برای پروژه‌هایی باشد که توسط دولت تأکید می‌شود اما توسط شرکت‌ها مرتبط تلقی نمی‌شود. در این مورد ایجاد تعهد واقعی شرکت‌ها مشکل بزرگی می‌باشد [۱۰].

آخرین ملاحظه در این حالت هدف قراردادن (تکنولوژی)، خصوصیات تکنولوژی می‌باشد. اول این‌که تکنولوژی مورد نظر هنگام انتخاب برای کوشش R&D مشارکتی - که برای کارکرد خوب به صورت یک نیروی یکپارچه مستلزم زمان می‌باشد - نباید بیش از اندازه ناپایدار باشد. دوم، حوزه‌ی مورد نظر باید به اندازه کافی مشترک باشد تا شرکت کنندگانی که معمولاً دارای مکانیزم‌های زمینه‌ای متفاوتی می‌باشند - مانند Platform متفاوت - را جذب کند [و به آن‌ها اجازه دهد] تکنولوژی را که به‌طور مشترک توسعه داده‌اند به کار گیرند. سوم، احتمال تمایز محصول (در مراحل) پایین دستی باید به اندازه کافی بزرگ باشد تا کاربردهای مختلف تکنولوژی Precompetitive را پوشش دهد. نادیده گرفتن این امر ممکن است باعث رقابت تجاری بیش از حد شده و بر شرکت کنندگان تأثیر منفی بگذارد [۱۰].

چارچوبی برای فعالیت‌های اشاعه‌گرا

چیانگ (۱۹۹۸) در خصوص سه حالت هدف قراردادن تکنولوژی بیان می‌کند که اولاً کارائی (عملی بودن) استراتژی پیروی از spin-off‌های تکنولوژیکی از برنامه‌های ماموریت‌گرا حتی در ایالات متحده نیز کاهش یافته است. برای سایر کشورها این استراتژی واقع‌بینانه به نظر نمی‌رسد. ثانیاً، استراتژی قهرمان ملی بایستی با احتیاط زیاد استفاده شود زیرا فرموله کردن یک پورتفولیوی مناسب از اقدامات دولت که دارای تأثیرات متناقض نباشند، بسیار سخت می‌باشد. ثالثاً، توسعه تکنولوژی ژنریک از

طریق R&D مشارکتی صنعتی بین رقبا قابل توصیه به نظر می‌رسد اما سوابق عملکردی قابل اطمینان کمی در خصوص این رویکرد وجود دارد [۱۰].

وی بیان می‌کند که کار وی چارچوبی برای تفکر استراتژیک در خصوص هدف قراردادن تکنولوژی ارائه می‌کند. وی بیان می‌کند که در سطح تجربی^۱ نیاز به کار بیشتری وجود دارد همچنین آژانس‌های دولتی با داشتن درک بیشتری از مکانیزمهای علی، می‌توانند ابتدا زمینه‌هایی که با آن روبرو هستند را بررسی کرده و سپس تصمیم بگیرند چه استراتژی را برای تحقق اهداف خود اتخاذ خواهند کرد. جدول ۱-۱۰ (پارادایم‌های سیاست تکنولوژی) و شکل ۱-۱۰ کوششی در این راستا می‌باشد. جدول ۱-۱۰ جنبه‌های کلیدی پارادایم‌های اشاعه‌گرا و مأموریت‌گرا را به‌طور خلاصه نشان می‌دهد. شایان ذکر است که سیاست تکنولوژی تقریباً در هر کشورهای صنعتی شامل برخی عناصر هر دو پارادایم می‌باشد. از آنجایی که سیاست مأموریت‌گرا برای اکثر کشورها مناسب نمی‌باشد، سیاست اشاعه‌گرا می‌تواند با عمق بیشتری بررسی شود. شکل ۱-۱۰ برخی فعالیت‌های اشاعه‌گرا را که می‌تواند توسط دولت پشتیبانی شود نشان می‌دهد [۱۰].

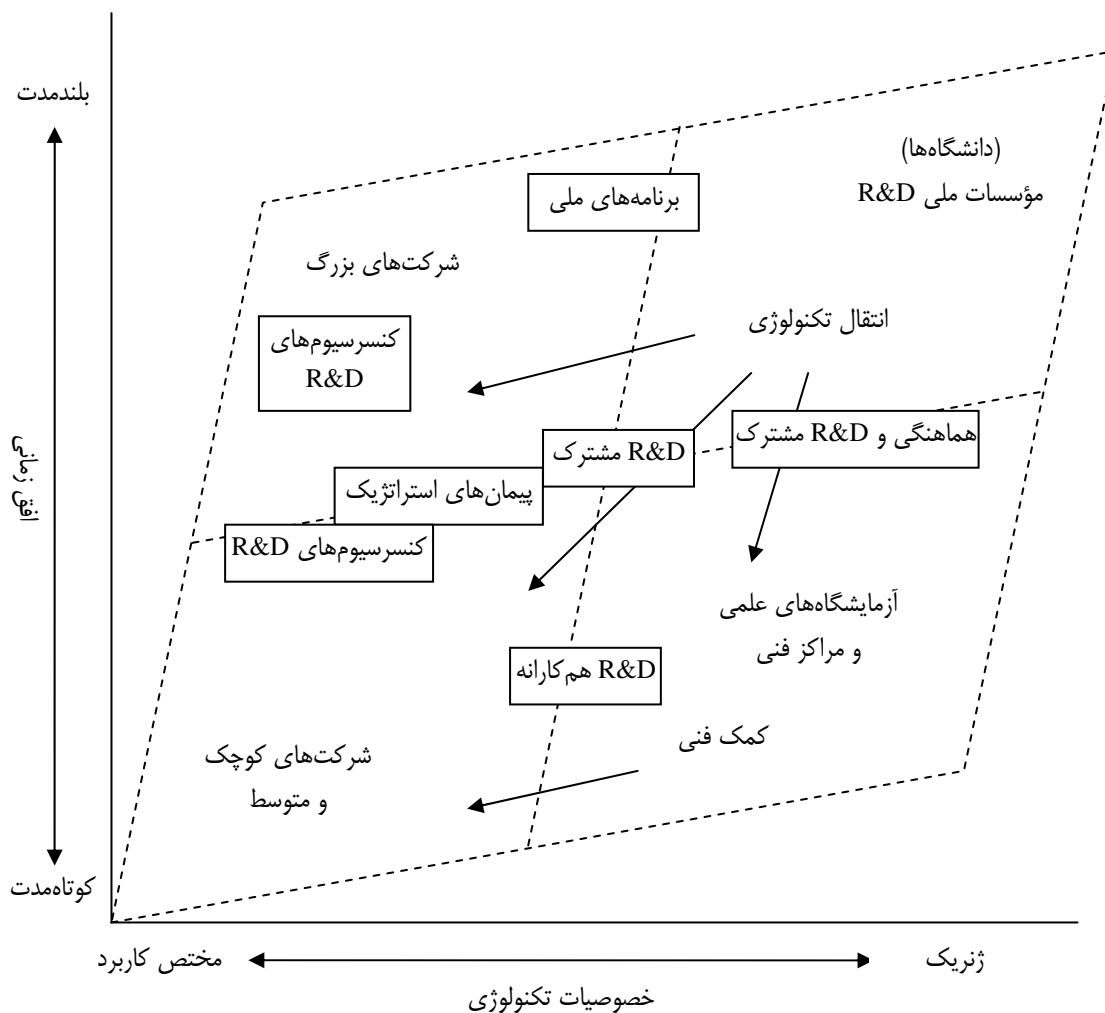
جدول ۱-۱۰- پارادایم‌های سیاست تکنولوژی

خصوصیات اصلی	مأموریت‌گرا	اشاعه‌گرا
هدف	پیش بردن مرز تکنولوژیکی	از بین بردن شکاف بین مرز (تکنولوژیکی) و قابلیت‌های صنعتی
نقش دولت	رهبری صنعت	پشتیبانی از صنعت
ابزارهای سیاستی	برنامه‌های مأموریت‌گرا	مکانیزمها/فعالیتها برای اخذ تکنولوژی، اشاعه و کاربرد در صنعت
نیروهای پیش‌برنده	کشش بازار اولیه توسط دولت سپس فشار تکنولوژی	کشش بازار تجاری
سهام بالقوه	نوآوری‌های بنیادی (Radical)	نوآوری‌های تدریجی (Incremental)
الگوی نوآوری	بیشتر نوآوری‌های محصول	بیشتر نوآوری‌های فرآیند
سیکل عمر تکنولوژی	ایجاد سیکل‌های جدید و رقابت در مرحله اولیه	شروع از مراحل بعدی و پیش رفتن

Source: Chiang, 1998

به‌طور کلی بخش دولتی عمدتاً در سمت ژنریک R&D و بخش خصوصی به‌طور عمده در سمت مختص کاربرد کار می‌کند. شرکت‌های بزرگ با قابلیت‌های بیشتر معمولاً می‌توانند افق‌های زمانی بلندمدت‌تری را نسبت به بیشتر شرکت‌های کوچک و متوسط داشته باشند. در تقسیم کار معمولاً تعداد نسبتاً زیادی مراکز فنی محلی برای کمک به شرکت‌های کوچک و متوسط لازم می‌باشند. از جهتی دیگر، مؤسسات R&D ملی که دارای قابلیت‌های علمی و فنی رده بالا در بخش دولتی می‌باشند، می‌توانند بر پشتیبانی از شبکه فنی دولتی و همکاری با شرکت‌های بزرگ و کنسرسیوم‌های مرتبط با موضوعات رده بالا تمرکز کنند. در واقع اقدامات دولت می‌تواند متعدد باشد، که R&D مشارکتی صنعتی تنها یکی از آن‌ها می‌باشد. ایده اصلی این است که صنعت وظیفه توسعه تکنولوژی‌های مختص کاربرد و پذیرش ریسک در تجاری سازی را بر عهده دارد هر چند دولت (در مشاوره با صنعت)

می‌تواند و در برخی موارد باید یک چشم‌انداز گسترده بلند مدت را نشان دهد و به تشخیص اولویت‌های سرمایه‌گذاری برای صنعت کمک کند. روی هم‌رفته، شکل ۱۰-۱، یک چارچوب خلاصه از مشارکت دولت - صنعت را نشان می‌دهد [۱۰].



شکل ۱۰-۱- چارچوبی برای فعالیتهای اشاعه‌گرا داخلی

Source: Chiang, 1998

جمع‌بندی

در این فصل سه حالت برای هدف قرار دادن تکنولوژی برای توسعه مطرح شد و ملاحظات هر حالت به‌طور مختصر تشریح شد. همان‌طور که در مباحث این فصل مطرح شد سرمایه‌گذاری انسانی و مالی در پروژه‌های مأموریت‌گرا می‌تواند دارای این ریسک باشد که به دلیل عدم اشاعه تکنولوژی به شکل مؤثر مزایای اقتصادی بالقوه به شکل قابل قبول حاصل نشود. نکته دیگر این است که تکنولوژی که در یک حوزه‌ی خاص توسعه یافته است (مثلاً در حوزه‌ی نظامی) ممکن است دارای کاربرد تجاری نباشد. همچنین سرمایه‌گذاری سنگین در یک حوزه‌ی خاص ممکن است بدین معنی باشد که نمی‌توان در حوزه‌های دیگر به میزان قابل قبول سرمایه‌گذاری کرد بنابراین هزینه‌ی فرصت از دست رفته در حوزه‌های دیگر نیز باید مد نظر قرار گیرد.

در خصوص حمایت از شرکت‌ها باید توجه نمود که هنگامی که یک صنعت جهانی می‌شود، اقداماتی که در سطح‌های ملی انجام می‌شوند ممکن است کم‌اثرتر شوند. به‌علاوه در حوزه‌های تکنولوژیکی نوین که هنوز عدم اطمینان بالا می‌باشد شاید بهتر باشد حمایت دولت به سمت حوزه‌ی تکنولوژیکی باشد تا شرکت (مانند بیوتکنولوژی نوین). همچنین در مورد فعالیت‌های تجاری ممکن است دولت توانمندی لازم برای هدایت شرکت‌ها را نداشته باشد. در خصوص تحقیق و توسعه مشارکتی، دولت می‌تواند مسئولیت خود را در سه محور تعریف کند: بهبود قابلیت رقابت بین‌المللی، حفظ رقابت عادلانه داخلی و توسعه همکاری‌های تحقیق و توسعه بین شرکت‌ها.

به‌طور خلاصه طبق مباحث این فصل دولت بیشتر در سمت تکنولوژی‌هایی که دارای کاربرد چندگانه می‌باشند (ژنریک) کار می‌کند و بخش خصوصی به‌طور عمده در سمت تکنولوژی‌های مختص کاربرد. همچنین شرکت‌های بزرگ با قابلیت‌های بیشتر معمولاً می‌توانند به حوزه‌هایی که نیاز به افق‌های بلند مدت‌تر می‌باشند کار کنند.

بخش چهار

فصل یازدهم: نحوه‌ی تدوین سیاست تکنولوژی

فصل دوازدهم: ملاحظات در خصوص طراحی و اجرای سیاست تکنولوژی

فصل سیزدهم: جمع‌بندی



فصل یازدهم: نحوه‌ی تدوین سیاست تکنولوژی

پس از بررسی مفاهیم، اهداف، اصول و تقسیم‌بندی‌های سیاست تکنولوژی، نقش‌های ممکن دولت، خصوصیات سیاست تکنولوژی در کشورهای در حال توسعه، مفهوم قابلیت تکنولوژیکی و ارزیابی نیازهای تکنولوژی و بالاخره استراتژی‌ها در High-tech در فصول قبلی، در اینجا یک نمای کلی از فرآیند تدوین سیاست تکنولوژی ارائه می‌شود. در این فصل به‌طور خلاصه به مواردی مانند محتویات و نقش سیاست تکنولوژی، تعهدات لازم برای اجرا و مکانیزم‌ها و قدم‌های تدوین سیاست پرداخته می‌شود.

مقدمه

در این فصل کوشش شده است یک نمای کلی از فرایند سیاست‌گذاری تکنولوژی، ملاحظات اجرایی و محتویات سیاست تکنولوژی ارائه شود. پس از بررسی میانی و کلیات سیاست تکنولوژی، ابزارهای تحلیلی و محک‌زنی و چارچوب سیاست تکنولوژی در فصول قبل، در این فصل مطالبی در خصوص تدوین سیاست تکنولوژی ارائه می‌شود که شاید بتوان گفت به نوعی به بسیاری از ملاحظات ذکر شده در فصول قبل اشاره دارد.

مطالب ارائه شده در این فصل به‌طور مختصر یک چشم‌انداز کلی از نحوه‌ی سیاست‌گذاری تکنولوژی، اجزاء آن و ملاحظات اجرایی سیاست تکنولوژی ارائه می‌کند که به خصوص می‌تواند برای سیاست‌گذاران تکنولوژی مفید باشد. در اصل مطالب این فصل دارای جنبه‌ی کاربردی بیشتری می‌باشد و دامنه‌ی وسیعی از مفاهیم مهم را گرد هم می‌آورد.

چارچوب سیاست تکنولوژی^۱

تدوین سیاست تکنولوژی با تعیین یک چشم‌انداز^۲ برای کشور - ترکیب محصولات و خدماتی که باید تولید و ارائه شوند - شروع می‌شود.

محتویات: سیاست تکنولوژی عبارتست از بیانیه‌ای^۳ جامع از جانب بلندمرتبه‌ترین نهاد سیاست‌گذار دولتی برای هدایت، ارتقاء و تنظیم فعالیت‌های علمی و تکنولوژیکی (S&T) برای مقاصد توسعه ملی. سیاست تکنولوژی شامل بیانیه‌هایی در خصوص آرمان‌ها و اهداف^۴، اصول و مقاصد و تعهدات دولت درباره S&T می‌باشد.

نقش: سیاست تکنولوژی جهت کلی برای استفاده از منابع را نشان می‌دهد. راهنمایی برای تدوین ابزار اجرای سیاست^۵ و برنامه‌ها ارائه می‌کند. سیاست تکنولوژی آرمان‌ها و اهداف تکنولوژیکی ملی را تعیین می‌کند و راهنمایی برای تدوین ابزار اجرای سیاست^۶ می‌باشد، در حالی که یک برنامه تکنولوژی در برگیرنده‌ی تصمیمات آینده‌نگر^۷ در مورد طرح‌های سرمایه‌گذاری خاص در بخش‌های مختلف می‌باشد.

تعهدات: تعهدات خاص سیاست تکنولوژی را به اقدام^۸ تبدیل می‌کند. تعهدات باید خاص بوده در تمامی سطوح سیستم وجود داشته باشند و دارای قوت مناسب باشند. سلسله مراتب تعهد باید با ساختار سلسله مراتبی دولت: ملی، بخشی و تعهدات تکنولوژیکی خاص تطابق داشته باشد.

تعهدات به ترتیب افزایش قوت نسبی عبارتند از:

- 1 - Technology Policy Formulation
- 2 - Vision
- 3 - Statement
- 4 - Aims and Objectives
- 5 - Policy Instruments
- 6 - Technology Plan
- 7 - Anticipatory Decisions
- 8 - Action

این فصل به‌طور کامل از APCTT(1986) ترجمه شده است.

- بیانیه عمومی^۱
- بیانیه رسمی منتشر شده
- بیانیه در اسناد برنامه‌ریزی
- بندی در قانون اساسی

بعد زمانی: اعلام سیاست‌ها^۲ و تعهدات دارای محدوده‌ی زمانی می‌باشند. بعد زمانی و تأثیرات آن باید به شکل مناسبی در تدوین سیاست در نظر گرفته شود و اعتبار تعهدات باید با چارچوب زمانی برنامه‌ی اجرایی تطابق داشته باشد. با در نظر گرفتن پویایی تکامل تکنولوژیکی که تمامی جنبه‌های فعالیت انسانی را تحت تأثیر قرار می‌دهد، لازم است بدون تأخیر اقدامات توسعه تکنولوژیکی انجام گیرند.

ابزارهای اجرای سیاست دارای ارتباط متقابل^۳

یک ابزار اجرای سیاست مقاصد بیان شده توسط سیاست تکنولوژیکی را با نتایج موردنظر در عمل، ارتباط می‌دهد. ابزارهای مستقیم^۴ اجرای سیاست، کارکردها^۵ و فعالیت‌های تکنولوژیکی را پوشش می‌دهند. ابزارهای غیرمستقیم اجرای سیاست، سیاست‌های غیرتکنولوژیکی در مورد کارکردها یا فعالیت‌ها با تأثیری غیرمستقیم اما مهم بر فعالیت‌های S&T می‌باشند. ابزارهای اجرای سیاست ممکن است آشکار^۶ یا ضمنی^۷ باشند. ابزارهای آشکار، ابزارهایی هستند که به‌طور مستقیم بر کارکردها و فعالیت‌های تکنولوژیکی تأثیر می‌گذارند. ابزارهای ضمنی، ابزارهایی می‌باشند که هرچند به‌طور آشکار برای ارتقاء تکنولوژی طراحی نشده‌اند، اما تأثیری قابل ملاحظه بر فرآیند توسعه تکنولوژیکی دارند. ابزارهای آشکار معمولاً در دپارتمان‌های دولتی که مستقیماً با توسعه تکنولوژی درگیرند، نهفته است. ابزارهای ضمنی معمولاً توسط مؤسسات و سازمان‌هایی اعمال می‌شوند که از سازمان‌ها و نهادهای مستقیماً درگیر در توسعه تکنولوژی، جدا می‌باشند. دولت می‌تواند ابزارهای اجرای سیاست را به اشکالی گوناگون استفاده کند:

- تمهیدات ابزارهای قانونی^۸
- ابزارهای پولی^۹
- ابزارهای مالی^{۱۰}

تأثیرات^{۱۱}: ابزارهای اجرای سیاست دارای تأثیرات فرابخشی^{۱۲} بوده و چندین حوزه‌ی سیاست را قطع نموده و بخش‌های

1 - Public Statement
 2 - Policy Declaration
 3 - Interrelated Policy Instruments
 4 - Direct
 5 - Functions
 6 - Explicit
 7 - Implicit
 8 - Legal Instruments Provisions
 9 - Financial Instruments
 10 - Fiscal Instruments
 11 - Implications
 12 - Cross-sectoral

خصوصی و دولتی و الگوی مصرف را تحت تأثیر قرار می‌دهد. ابزارهای غیرمستقیم (ضمنی) اغلب باعث بروز تعارض و ناهماهنگی بین علایق بخش‌های مختلف می‌شود. این امر ممکن است باعث تأثیر عکس برخی از ابزارهای اجرای سیاست شود. این وضعیت باید اصلاح شود. تمام ابزار اجرای سیاست باید به‌طور دوره‌ای بازنگری شوند و در صورت نیاز تغییر داده شوند.

معیارهای ارزیابی: یک سیاست تکنولوژی تنها می‌تواند به اثربخشی ابزار اجرای سیاستی باشد که آنرا عملیاتی می‌کنند. معیارهای مطلق برای اندازه‌گیری اثربخشی ابزارهای اجرای سیاست وجود ندارند اما برخی معیارهای کلی می‌توانند اینگونه باشند:

- گستره‌ی کاربرد
- حوزه‌ی تأثیر
- ملاحظات برابری^۱ [عادلانانه بودن]
- کارایی [در] اجرا

مکانیزم‌های تدوین سیاست

مکانیزم‌های تدوین سیاست از کشوری به کشور دیگر تفاوت می‌کنند اما مقاصد اصلی سیاست کم و بیش یکی می‌باشند:

- تعهد [تخصیص] منابع مالی دولتی و اولویت‌گذاری برای R&D
- تشویق نوآوری تکنولوژیکی برای برآورده کردن اهداف ملی
- جذب کارکنان مختص S&T کافی
- ارائه خدمات S&T
- بهره‌برداری از تکنولوژی‌های منتخب به‌عنوان ابزارهایی برای توسعه ملی، برای مشروعیت بخشیدن به سیاست تکنولوژی
- ادغام سیاست تکنولوژی در سیاست توسعه ملی
- بسیاری از کشورهای صنعتی برنامه‌های S&T رسمی نداشته‌اند هرچند دولت‌های آنها [چنین برنامه‌هایی] داشته‌اند و مشوق‌هایی برای توسعه تکنولوژی ارائه می‌کنند. بسیاری از کشورهای درحال توسعه وزارتخانه‌ها/شوراهایی^۲ برای ارائه مشاوره به رئیس دولت یا وزیر مسئول توسعه تکنولوژی، ایجاد کرده‌اند.

نیاز به یک مکانیزم رسمی: نیازی به یک مکانیزم رسمی، نوعی شورا/کمیته/کمیسیون ملی برای نهایی کردن تدوین سیاست وجود دارد. این شورا باید سازمانی جدا، دارای مقامی بالا بوده تا بتواند نخبگان را جذب کند همچنین دارای اختیار لازم برای درخواست و دریافت اطلاعات لازم از سایر سازمان‌های کشور باشد. باید نهادی متشکل از متخصصان چندرشته‌ای^۳ باشد که سیاست‌ها را مستقیماً به رئیس دولت پیشنهاد می‌کند. یک مؤسسه تحقیقاتی باید به‌طور دائم با ارائه اطلاعات تحقیقاتی، آنرا پشتیبانی کند.

مکانیزم‌های حمایتی: تدوین یک سیاست مستلزم تدوین خطوط راهنما^۴ مرتبط می‌باشد مانند:

1 - Equity
2 - Ministries/Councils
3 - Multi-disciplinary
4 - Guideline

- به وجود آوردن تقاضای مؤثر محلی برای تکنولوژی
- افزایش ظرفیت جذب^۱ تکنولوژی کشور
- ارزیابی، گزینش و به کارگیری^۲ تکنولوژی‌های وارد شده^۳
- توسعه بیشتر تکنولوژی‌های وارد شده و تکنولوژی‌ها برای آینده

قدم‌ها در تدوین سیاست

در تدوین سیاست تکنولوژی، سیاست‌گذاران باید دامنه‌ای گسترده از ملاحظات مربوط به موضوعات تکنولوژی، نیازها، منابع مورد نیاز، تأثیرات و سایر ملاحظات، را بررسی کنند.

پیش‌نویس^۴: قبل از نوشتن پیش‌نویس سیاست، اهداف ملی تجزیه و تحلیل می‌شوند، نیازها و قابلیت‌ها ارزیابی شده، تکنولوژی‌ها بازنگری و پیش‌بینی می‌شوند، قیود و محدودیت‌ها مطالعه شده و اولویت‌ها مشخص می‌شوند. آنگاه ابزار ضمنی و آشکار اجرای سیاست که مرتبط با اهداف می‌باشند، مشخص می‌شوند. پیش‌نویس سیاست آنگاه برای بازنگری توسط دامنه‌ی گسترده‌ای از افراد: متخصصین، افراد حرفه‌ای، صنعتگران، رسانه‌های عمومی و ... به‌گرددش در می‌آید. بر مبنای بازخورد [به‌دست آمده]، سیاست تجدید نظر و نهایی می‌شود.

اتخاذ سیاست^۵: از آنجایی که سیاست تکنولوژی می‌تواند بروضعیت جاری گروه‌های مختلف مانند وزارتخانه‌ها و دپارتمان‌ها تأثیر گذاشته و تعارض داشته باشد، بنابراین باید درصدد جلب پذیرش آن توسط این گروه‌ها برآمد. ممکن است حرکتی برای شناساندن کاربرد تکنولوژی آغاز شود. آنگاه پیش‌نویس سیاست برای تأیید به بالاترین نهاد تصمیم‌گیری مانند کابینه و پارلمان ارائه می‌شود. در کشوری با سطح توسعه تکنولوژیکی پایین ممکن است نیاز به اقدامات اجرای سیاست^۶ جدی وجود داشته باشد. این امر ممکن است به تأیید رساندن سیاست را برای رئیس دولت مشکل کند. رهبری واقعی و عزم سیاسی پایدار برای به تأیید رساندن سیاست تکنولوژی ضروری می‌باشد.

اجرا: نهاد تدوین‌کننده‌ی سیاست باید ساختار سازمانی و مکانیزم عملیاتی را ترسیم نموده و مسئولیت‌های هر گروه را برای اداره‌ی اجرای ابزارهای اجرای سیاست مختلف مشخص کند و باید تعارضات و ناهماهنگی‌ها را قبل از اجرا حل کند.

اصلاحات^۷: سپس قوانینی برای تسهیل اجرای سیاست تکنولوژی وضع می‌شوند. سیاست باید تمهیداتی برای اعمال اصلاحات لازم برای اجرای کار، داشته باشد.

سیاست‌های موجود، قوانین و ... ممکن است به شکل نامعقولی اثربخشی سیاست تکنولوژی را محدود کنند. تغییرات خاصی در محیط ممکن است نیازی برای تغییر در سیاست ایجاد کند. اثربخشی واقعی سیاست تکنولوژی می‌تواند فقط بعد از اجرای آن

1 - Absorption Capacity
 2 - Unpackaging
 3 - Imported
 4 - Drafting
 5 - Policy Adoption
 6 - Policy Measures
 7 - Amendments

ارزیابی شود. تجدید نظرهای لازم باید به سرعت انجام گیرند. همچنین، عدم انعطاف‌پذیری آژانس‌های دولتی مجری ممکن است باعث ایجاد مشکلاتی در اجرای سیاست خصوصاً در کنترل منابع ایجاد کند.

جمع‌بندی

در این فصل خلاصه‌ای از مفاهیم مهم سیاست تکنولوژی و مراحل اصلی سیاست‌گذاری تکنولوژی ارائه شد. طبق مباحث مطرح شده مشخص شد که در سیاست تکنولوژی باید یک چشم‌انداز کلی از مجموعه تکنولوژی‌های که قصد توسعه آن‌ها را داریم، متصور شد. همچنین به اهمیت تأیید یک نهاد عالی رتبه سیاست‌گذار برای مشروعیت بخشیدن به سیاست تکنولوژی اشاره شد. همان‌گونه که مطرح شد، برای اجرایی کردن اهداف تکنولوژیکی انتخاب شده باید ابزارهای اجرای سیاست مناسب اتخاذ کرد و تعهدات واقعی در سطوح مختلف دولت وجود داشته باشد. به‌علاوه، باید دقت نمود که فرایند سیاست‌گذاری تکنولوژی باید فرایندی مشارکتی باشد و نهادهای خصوصی و دولتی مختلف در آن درگیر باشند زیرا در نهایت اجرای سیاست تکنولوژی هم در گرو حمایت آنان می‌باشد و هم بر وضعیت موجود آن‌ها ممکن است تأثیر بگذارد.

فصل دوازدهم: ملاحظاتى درباره طراحى و اجراى سياست تكنولوجى

اين فصل به طور خلاصه به معرفى مواردى مى پردازد كه تأثير به سزايى بر طراحى و اجراى سياست تكنولوجى دارند. تأثير ساختارهاى ادارى و نقش قابليت مديرى و استقلال بوروکراتىک از مواردى هستند كه به طور خلاصه به آنها پرداخته مى شود.

مقدمه

تدوین و اجرای سیاست‌های تکنولوژی مستلزم وجود قابلیت‌های خاص مدیریتی و ساختار مناسب نهادهای دولتی و خصوصی می‌باشد. نهادهایی که در یک کشور توسعه یافته‌اند، در صورت کارکرد صحیح، می‌توانند با تسهیل تحقق اهداف تکنولوژیکی، توسعه تکنولوژیکی را سرعت ببخشند. در صورت عدم وجود ساختار نهادی مناسب، تدوین و اجرای سیاست‌های دولتی از جمله سیاست تکنولوژی با مشکل جدی مواجه خواهد شد.

در این فصل کوشش می‌شود به‌طور خلاصه به الزامات نهادی و مدیریتی طراحی و اجرای سیاست‌های تکنولوژی اثر بخش در کشورهای در حال توسعه پرداخته شود.

تأثیر ساختارهای ادارهای^۱

اقدامات دولتی موفق بدون یک درک مناسب از محدودیت‌های دولت، یکپارچگی سازمانی و ارتباطات ساخت یافته با جامعه، قابل تصور نیست [۱].

آهرنز (۱۹۹۹) به بررسی مواردی می‌پردازد که در اجرای سیاست تکنولوژی در کشورهای کمتر توسعه یافته مهم می‌باشند.

آهرنز (۱۹۹۹) [نحوه‌ی] اداره را بدین شکل تعریف می‌کند:

«ظرفیت محیط نهادینگی^۲ (که کنشگران فردی، گروه‌های اجتماعی، سازمان‌ها و سیاست‌گذاران در آن با هم تعامل دارد) در عملی کردن و اجرای^۳ سیاست‌های عمومی و بهبود هماهنگی بخش خصوصی»

در شکل ملموس آن، یک ساختار ادارهای - یعنی محیط نهادی زیر بنایی (شامل نهادهای سیاسی، اقتصادی و اجتماعی رسمی و غیررسمی) آن‌گونه که در یک کشور خاص تحقق یافته است، ممکن است باعث اثربخشی اصلاح سیاستی شود، یا برای توسعه اقتصادی و اجتماعی مضر واقع شود. ظرفیت یک ساختار ادارهای موجود نقشی کلیدی در: شکل دادن، عملی کردن و اجرای سیاست‌های اقتصادی و پروژه‌های توسعه و (۲) توسعه و هماهنگی بخش خصوصی، بازی می‌کند [۱].

ساختارهای ادارهای اثربخش بر مبنای چهار اصل پاسخگویی^۴، مشارکت، قابلیت پیش بینی و شفافیت قرار دارند که برای مدیریت درست منابع دولتی، محیط توانمند کننده برای بخش خصوصی و شراکت مؤثرتر بین بخش‌های خصوصی و دولتی مورد نیاز می‌باشند [۱].

ایجاد ظرفیت، اصطلاحی که اغلب در ترکیب با نحوه‌ی اداره به کار می‌رود، اشاره دارد به اقدامات پیشنهاد شده برای تحقق این اصول (جدول ۱-۱۲). ایجاد ظرفیت شامل سه جزء می‌باشد:

(۱) ایجاد نهادها (یعنی جایگزینی مجموعه قوانین و کارکردهای دارای کارایی کمتر توسط قوانین و کارکردهای دارای کارایی بالاتر)

(۲) تجدید ساختار سازمانی (یعنی طراحی اشکال سازمانی که با قوانین و کارکردهای جدید تناسب بهتری دارد)

(۳) توسعه منابع انسانی (خصوصاً آموزش) [۱].

1 - Governance Structures
2 - Institutional Environment
3 - Implement and Enforce
4 - Accountability

جدول ۱۲-۱- [نحوه‌ی] اداره و ایجاد ظرفیت

ایجاد ظرفیت	نحوه‌ی اداره
مدیریت بخش دولتی مدیریت و اصلاح شرکت‌های دولتی مدیریت مالی دولتی اصلاح خدمات کشوری	پاسخ‌گویی
مشارکت گروه‌های ذی نفع و تأثیر پذیر در پروژه‌ها رابط (Interface) دولتی - خصوصی عدم تمرکز کارکردهای اقتصادی و قدرتهای به دولت محلی همکاری با سازمان‌های غیر دولتی (NGO)	مشارکت
اصلاح قانونی و تنظیمی چارچوب قانونی برای توسعه‌ی بخش خصوصی	قابلیت پیش‌بینی
آشکار کردن اطلاعات قوانین شفاف و پایدار بازی	شفافیت

Source: Ahrens, 1999

نقش قابلیت‌های بوروکراتیک و نهادی

همان‌طور که در فصل پنجم اشاره شد رانت‌های یادگیری از نظر ادبیات سیاست‌گذاری تکنولوژی توجیه‌پذیر هستند، ولی برای اینکه به موفقیت منتهی شوند، باید شرایطی برقرار شود [۸]. از جمله‌ی این شرایط، مشروط بودن برقراری رانت‌ها است. یعنی به هنگام برقراری باید اهداف مشخصی تعیین شوند که در صورت عدم دستیابی به آن‌ها رانت‌ها باز پس گرفته شوند. نهادها باید از توانایی لازم برای مقاومت در برابر فشارهای سیاسی ناشی از تنبیه را داشته باشند. این ویژگی‌ای است که از آن تحت عنوان «استقلال دولت» یاد می‌کنند.

از سوی دیگر دولت منفصل‌تر احتمال بروز اشتباهات از سوی تصمیم‌گیران را افزایش می‌دهد، زیرا آن‌ها در مرحله طراحی سیاست، ورودی‌های مناسب را از بخش خصوصی دریافت نمی‌کنند و در مرحله پیاده‌سازی سیاست‌ها نیز به علت نبود بازخوردهای^۱ مناسب از سوی شرکت‌ها، سیاست‌ها به موقع اصلاح نمی‌شوند. بر این اساس اوآنز (۱۹۹۵) با بررسی تطبیقی تجارب موفق کشورهای شرق آسیا و ناکامی‌های هند و برزیل عنوان کرد که استقلال دولت برای اینکه نتیجه بخش باشد باید به صورت «ریشه‌دار»^۳ در شبکه^۴ سیاسی بین دولت و بخش خصوصی باشد تا اینکه دولت را در گرفتن بازخوردهای مداوم طی مراحل پیاده‌سازی فرآیند سیاست‌گذاری توانا سازد. اگر این امر اتفاق نیفتد، دولت مستقل به آسانی به قدرت خودسر مبدل می‌شود [۸].

1 - State Autonomy
2 - Feedback
3 - Embedded
4 - Policy Network

در عین حال دولت ریشه‌داری که از استقلال کافی برخوردار نباشد، براحتی می‌تواند اسیر گروه‌های ذی نفع شود و در راستای علائق مختص آن‌ها به کار گماشته شود. بدین منظور نهادهای واسطه از قبیل انجمن‌های هم‌اندیشی (تجربه‌ی ژاپن)، جلسات تشویق صادرات (تجربه‌ی کره‌ی جنوبی) و مجامع صنعتی می‌توانند نقش مهمی ایفا کنند و با تسهیل جریان اطلاعات میان بوروکراسی دولتی و شرکت‌ها از یک سو و با تقویت کانال‌های اجرای سیاست‌ها از سوی دیگر، استقلال دولت در زمینه گسترده‌تر اجتماعی "ریشه می‌یابد".

توانایی دولت در کنترل و هدایت منابع مالی (تجربه‌ی اکثر کشورهای نو خاسته‌ی صنعتی)، ایجاد شرکت‌های با مالکیت دولتی (همانند شرکت‌های فولاد در کره‌ی جنوبی و شرکت‌های پیشروی High-Tech دولتی در تایوان) و توانایی بوروکراتیک نهادهای دولتی در جذب و پردازش اطلاعات مرتبط با سیاست‌گذاری از شرایط موفقیت سیاست‌گذاری تکنولوژی هستند که مستلزم ایجاد قابلیت‌های نهادی از سوی دولت است.

الزامات خاص در مورد قابلیت و ظرفیت مدیریتی ممکن است طی زمان و بسته به بخش‌های مختلف فرق کند و ارتباط دارد به نوع سیاست تکنولوژی که توسط دولت دنبال می‌شود. رویکردهای مختلف به سیاست تکنولوژی با الزامات مختلفی در مورد مهارت‌های مدیریتی و مسائل اطلاعاتی متفاوت در ارتباط می‌باشند. در حالی که پشتیبانی مستقیم از پروژه‌های خاص نیازمند درجه‌ی پیشرفت سازمانی و فنی زیاد می‌باشد، حمایت تنظیم‌گرایی کلی از تغییر تکنولوژیکی، مشکلات مدیریتی کمتری را به همراه دارد (جدول ۱۲-۲) [۱].

جدول ۱۲-۲- رویکرد ها به سیاست تکنولوژی: الزامات در مورد قابلیت بوروکراتیک

انگیزه (مقصود)	حمایت از پروژه‌ها	حمایت از شاخه‌های منفرد	حمایت تنظیم‌گرایی کلی
رویکرد	مستقیم	غیر مستقیم - خاص	غیر مستقیم
میزان‌گزینشی بودن	کاملاً تبعیض‌گرایانه	متوسط	عدم وجود تبعیض
الزامات در خصوص قابلیت اداره	بالا	متوسط	قابل اغماض
مسائل مدیریتی	زیاد	متوسط	کم

Source: Ahrens, 1999

جمع‌بندی

در این فصل مشخص شد که برقراری یک محیط نهادی مناسب عامل مهمی در طراحی و اجرای سیاست‌های تکنولوژی اثر بخش می‌باشد. یک ساختار نهادی اثر بخش بر مبنای اصول حساب‌پس‌دهی نهادها، مشارکت بین نهادها، شفافیت و ساختار قانونی قابل اتکا و قابل‌پیش‌بینی قرار دارد.

بهبود کیفیت نهادهای موجود در جامعه خود می‌تواند یکی از اهداف سیاست تکنولوژی قرار گیرد زیرا در صورت عدم وجود یک محیط نهادی مناسب توسعه تکنولوژیکی ممکن است قابل تحقق نباشد. در این راستا ممکن است لازم باشد نهادهای جدیدی جایگزین نهادهای غیراثربخش شوند، ساختار سازمانی موجود تغییر کند و کوشش‌های جدی در راستای بهبود منابع انسانی صورت گیرد.

چنانچه دولت بخواهد در به‌کارگیری ابزارهای حمایتی توسعه تکنولوژیکی موفق باشد باید اولاً بتواند کارکرد خود را در شبکه‌ای از نهادهای خصوصی و دولتی به‌گونه‌ای تنظیم کند که اطلاعات لازم را برای طراحی و تنظیم ابزار حمایتی خود دریافت کند و ثانیاً دارای استقلال لازم باشد تا بتواند علی‌رغم وجود فشارهای گروه‌های ذی‌نفع، ابزارهای تشویقی و تنبیهی خود را به نحو مطلوب به‌کارگیرد. یعنی دولت باید بتواند با گرفتن بازخورد از نتایج حمایتی اعمال شده، تنظیمات لازم را اعمال کند.

فصل سیزدهم: جمع‌بندی

در این فصل به جمع‌بندی مباحث مهم فصول قبل پرداخته خواهد شد. این فصل به صورت مجموعه‌ای از توصیه‌ها می‌باشد که در سیاست‌گذاری تکنولوژی باید به آنها توجه کرد. مطالب تحت سه محور تعیین چشم‌انداز مطلوب، اتخاذ و اجرای سیاست تکنولوژی و تنظیمات سیاستی و اصلاحات، سازمان‌دهی شده‌اند.

مقدمه

اثربخشی سیاست‌های تکنولوژی در گرو توجه به دامنه گسترده‌ای از اصول و مفاهیم، داشتن یک ارزیابی صحیح از قابلیت‌های موجود و پیروی از فرایند و چارچوبی مناسب می‌باشد. پیچیدگی‌ها و ویژگی‌های منحصربه‌فرد سیاست‌گذاری در زمینه توسعه تکنولوژیکی، می‌تواند سیاست‌گذاران را در اتخاذ تصمیمات مناسب ناکام ساخته و تحلیل‌گران را از ارائه تحلیل‌های سیاستی مناسب بازدارد.

متصور شدن یک چشم‌انداز برای آینده علمی و تکنولوژیکی کشور می‌تواند اولین قدم در جهت سیاست‌گذاری تکنولوژی باشد. با توافق بر یک چشم‌انداز می‌توان به سوی اتخاذ سیاست‌های مناسب و اجرای آن‌ها برآمد. با توجه به تغییر در شرایط محیطی و میزان اثربخشی اقدامات سیاستی، ممکن است لازم باشد تنظیمات و اصلاحاتی در چشم‌انداز و سیاست‌های اتخاذ شده اعمال کرد. در این فصل کوشش می‌شود برخی از ملاحظات مهم در سیاست‌گذاری و تحلیل سیاست‌های تکنولوژی که از مباحث مطرح شده در فصول قبل استخراج شده‌اند، ارائه شود. مباحث مطرح شده در سه محور تعیین چشم‌انداز مطلوب، اتخاذ و اجرای سیاست، و تنظیمات سیاستی و اصلاحات، سازمان‌دهی شده‌اند.

این نکته شایان ذکر است که لزوماً نمی‌توان به مطالب ارائه شده به شکل سلسله مراتبی نظاره کرد، بلکه با توجه بر پیچیدگی مفاهیم، ملاحظات مطرح شده تحت یک مقوله می‌تواند تأثیرات مهمی بر مقولات دیگر نیز داشته باشد.

تعیین چشم‌انداز مطلوب

داشتن یک تصور درست از هدف کلی سیاست تکنولوژی در اینجا بسیار مهم می‌باشد. تمام رویکردها به سیاست تکنولوژی دارای هدف بهبود قابلیت رقابت یک شرکت، صنعت یا اقتصاد و در نهایت ایجاد رشد اقتصادی می‌باشد. این کار از طریق شکل‌دهی و بازشکل‌دهی به ساختارهای اقتصاد باید تحقق یابد [۱].

تیین نقش بازار و نقش دولت می‌تواند موضوعی بحث برانگیز باشد. نکته مهمی که در این مورد می‌توان گفت این است که انتخاب بین بازار و دولت امری مطلق نبوده و در واقع، میزان نقش هر کدام مطرح می‌باشد. هر کدام ممکن است کارکرد دیگری را بهبود ببخشد یا مانع کارکرد دیگری شود و ترکیب‌های متفاوت از آن‌ها منجر به نتایج متفاوتی می‌شود [۱۰].

نکته قابل ملاحظه در مورد دولت این است که دولت با توجه به اقدامات متفاوتی که باید انجام دهد همیشه دارای کمبود ظرفیت و قابلیت‌ها می‌باشد. به همین دلیل بانک جهانی در گزارش توسعه جهانی سال ۱۹۹۷ خود یک استراتژی دو مرحله‌ای پیشنهاد می‌کند. اولین قدم برای دولت، تطابق نقش خود با قابلیت واقعی - یعنی کاهش کارها و تمرکز بهتر سیاست‌ها - می‌باشد. قدم وقت‌گیر بعدی ایجاد قابلیت‌های بیشتر - یعنی تقویت نهادهای رسمی و حمایت از سیاست‌های معقول - می‌باشد. به اعتقاد آهرنز (۱۹۹۹) چنین بحثی در مورد سیاست تکنولوژی نیز صادق می‌باشد [۱].

در مورد قابلیت‌های تکنولوژیکی می‌توان به این مورد اشاره کرد که انتقال تکنولوژی از کشورهای توسعه‌یافته به کشورهای درحال توسعه نیازمند پاره‌ای از قابلیت‌ها می‌باشد. قابلیت‌های مدیریتی و استراتژیک لازم برای انتخاب، کسب، جذب و بکارگیری تکنولوژی‌های خاص نسبت به قابلیت‌های S&T خاص برای کشورهای درحال توسعه، حیاتی‌تر می‌باشد. با وجود چنین قابلیت‌های

استراتژیک، احتمال بیشتری وجود دارد که تکنولوژی‌های خاص با موفقیت اخذ شوند و توسعه یابند [۱۵]. نکته حائز اهمیت دیگر میزان تاکید بر عرضه تکنولوژی در مقابل اتخاذ و اشاعه تکنولوژی می‌باشد. هرچند سیاست‌های عرضه از معمول‌ترین ابزارهای سیاست تکنولوژی می‌باشند، جزو مهمی از بازدهی اقتصادی نوآوری تکنولوژیکی از اتخاذ و کاربرد سریع تکنولوژی‌های جدید حاصل می‌شود [۲۲]. اتخاذ و کاربرد تکنولوژی از سیاست‌های تکنولوژی با گرایش اتخاذ / تقاضا تأثیر می‌پذیرند.

آخرین ملاحظه‌ای که می‌توان به آن اشاره کرد این است که از آنجایی که فعالیت‌های نوآوری نهایتاً در شرکت‌ها انجام می‌شوند، پیشرفت تکنولوژیکی و عملکرد اقتصادی بطور عمده به چگونگی پاسخ بخش خصوصی به سیاست تکنولوژی بستگی دارد، اما شاید مهمتر از آن بستگی دارد به محیط سازمانی و نهادی که در آن بخش صنعت عمل می‌کند. علاوه بر محیط قانونی و سیاستی، زیر ساخت تکنولوژیکی یک کشور - یعنی سیستم آموزشی، سازمان‌های پژوهشی خصوصی و دولتی، شبکه انجمن‌های علمی و تکنولوژیکی و نهادهای قانونی مانند حقوق مالکیت فکری و قوانین مرتبط با اجرای قراردادها^۱ که مشوق‌هایی برای توسعه و تبادل تکنولوژی‌ها ارائه می‌کنند - از اهمیت بسزایی برخوردار می‌باشد [۱].

اتخاذ و اجرای سیاست تکنولوژی

ملاحظات مرتبط با این مقوله تحت دو محور چارچوب و فرایند سیاست و انتخاب گزینه‌های سیاستی بررسی می‌شوند.

چارچوب و فرایند سیاست

اولین نکته‌ای که باید به آن توجه کرد این است که سیاست نه تنها یک بیانیه بلکه یک فرایند نیز می‌باشد. یک سیاست در صورتی دارای قوت لازم خواهد بود که به شیوه‌ای مناسب به دست آمده باشد. سیاست دارای دو بعد عمودی و افقی می‌باشد. بعد عمودی بیشتر بر ابلاغ بالا به پایین تصمیمات اشاره دارد و بعد افقی بیشتر در رابطه با مذاکره، مشارکت و ایجاد توافق می‌باشد [۱۲]. در فرایند توسعه سیاست باید به هر دو بعد عمودی و افقی توجه کافی شود.

یک وظیفه اصلی برای سیاست‌گذاران صنعتی، اولویت‌گذاری، انتخاب ابزار اجرای سیاست و ارزیابی پیشرفت مطابق با یک چارچوب منسجم می‌باشد [۳۰]. داشتن چارچوبی برای سیاست‌گذاری، منطق و فلسفه‌ای برای راهنمایی سیاست‌ها و برنامه‌ها به دست می‌دهد. یک چارچوب مناسب برای سیاست‌گذاری می‌تواند برای ایجاد و انتقال درک مشترک درباره سیاست، جهت‌دهی به فعالیت‌ها و سازگاری فعالیت‌ها با هم، مفید واقع شود.

مفهوم NSI فرصتی برای تشویق انسجام و یکپارچگی بین فعالیت‌های ملی و تعیین کارکردهای لازم بدون ارتباط دادن کارکردها به سازمان‌های موجود، به دست می‌دهد. اینها برخی از دلایل مطلوبیت مفهوم NSI به عنوان یک چارچوب برای تحلیل سیاست می‌باشد [۲۴].

در مورد سازمان سیاست‌گذار می‌توان به این نکته اشاره نمود که سازمان سیاست‌گذار باید سازمانی مستقل، دارای مقامی بالا و اختیار لازم باشد تا بتواند نخبگان را جذب کند و اطلاعات لازم را از سایر سازمان‌های کشور درخواست کند. یک مؤسسه تحقیقاتی

باید به طور مستمر با ارائه اطلاعات از آن پشتیبانی کند [۲].

یونیدو (۲۰۰۲) درخصوص توسعه صنعتی برای استراتژی ملی پنج اصل بیان می‌کند که در نظر گرفتن آن‌ها می‌تواند در مورد بحث حاضر نیز مفید باشد. این اصول بطور خلاصه عبارتند از [۲۹]:

(۱) اولویت‌گذاری برای مداخلات سیاستی هم‌جهت با چشم‌انداز موردنظر

(۲) تکمیل منابع ملی با منابع خارجی در زنجیره‌های ارزش جهانی

(۳) هماهنگی چشم‌انداز، شرایط چارچوبی^۱ و پیش‌ران‌ها^۲

(۴) ایجاد مهارت‌ها، دانش و توانمندی بوروکراتیک

(۵) به‌کارگیری کنشگران کلیدی در جامعه بین‌المللی در فرموله کردن استراتژی

انتخاب گزینه‌های سیاستی

ابتدا ذکر این نکته ضروری است که هر سیاستی از دو عنصر تشکیل می‌شود: اهداف سیاست و ابزار اجرایی سیاست. یک هدف اغلب می‌تواند توسط چندین ابزار اجرایی برآورده شود. یک ابزار اجرای سیاست نیز ممکن است بر چندین هدف سیاست تأثیر بگذارد [۱۶]. اثربخشی یک سیاست تکنولوژی تنها می‌تواند به میزان اثربخشی ابزار اجرای آن باشد [۲]. بنابراین علاوه بر در نظر گرفتن تعامل سیاست تکنولوژی و سایر سیاست‌ها، در سیاست‌گذاری تکنولوژی همچنین باید نحوه تعامل بین اهداف سیاستی مختلف و ابزارهای اجرایی مختلف اتخاذ شده را در نظر گرفت تا از سازگاری میان آن‌ها اطمینان حاصل شود.

هر چند کشورهای در حال توسعه از لحاظ تکنولوژیکی از کشورهای توسعه یافته عقب می‌باشند اما می‌توانند در سیاست‌گذاری تکنولوژی به مزایای جدیدالورود بودن توجه کنند. یادگیری از تجارب سایرین و بهره‌گیری از تکنولوژی‌های موجود می‌تواند از مزیت‌های جدیدالورود بودن در عرصه تکنولوژیکی باشد. همچنین با توجه به الگوی رشد S شکل تکنولوژی و فرآیند جایگزینی متوالی تکنولوژی‌ها، جهش از مراحل میانی توسعه تکنولوژی، با برآورده شدن شرایطی، ممکن می‌باشد [۲].

امروزه این توافق وجود دارد که یک استراتژی برون‌گرا^۳ می‌تواند نقشی محرک در ایجاد قابلیت‌های تکنولوژیکی بازی کند و شرطی لازم برای تغییر تکنولوژیکی مؤثر می‌باشد، البته شرط کافی نمی‌باشد. واردات تکنولوژی نقشی محوری برای کشورهای کمتر توسعه یافته بازی می‌کند. برای کشورهای در حال توسعه که در مرز تکنولوژیکی عمل نمی‌کنند، بازده بدست آمده از انتقال تکنولوژی بین‌المللی بطور چشم‌گیری از بازده مرتبط با R&D داخلی، بیشتر می‌باشد [۱]. اقدامات سیاستی در راستای تسهیل انتقال تکنولوژی شامل، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، توافقات اعطاء لیسانس، پروژه‌های کلید در دست و خریدهای کالاهای سرمایه‌ای و کمک فنی، می‌باشند. البته اثربخشی و مناسب بودن این اقدامات به خصوصیات خاص کشور و استراتژی زیر بنایی توسعه تکنولوژیکی بستگی دارد [۱].

البته اهمیت انتقال تکنولوژی بین‌المللی به معنی بهینه بودن نظام تجارت آزاد^۴ نمی‌باشد. اقدامات حمایتی ممکن است برای تشویق

مهمترین شرایط، ثبات سیاسی، اجتماعی و اقتصاد کلان می‌باشند

1 - Framework Conditions

2 - Drivers

عوامل ساختاری مؤثر بر عملکرد صنعتی مانند مهارت‌ها و کوشش تکنولوژیکی، FDI، پرداخت‌های تکنولوژیکی و زیر ساخت مدرن.

3 - Outward-oriented

4 - Free Trade

توسعه تکنولوژیکی لازم باشد. به اعتقاد لال (۱۹۹۷) نارسائی‌هایی که بر توسعه تکنولوژی تأثیر می‌گذارند از ماهیت فرآیند یادگیری یعنی مدت نامعلوم و غیرقابل پیش‌بینی آن، متغیر بودن آن بسته به تکنولوژی، مسأله تأمین مالی هزینه‌های یادگیری در بازار دارای نارسایی، بازده در حال افزایش و وجود ارتباطات گسترده (که بسته به فعالیت تغییر می‌کنند)، نشأت می‌گیرد [۱].

در مورد مداخلات گزینشی دولت ذکر این نکته ضروری است که مداخلات دولت اگر به خوبی طراحی و اجرا نشوند، می‌توانند بطور جدی مانع توسعه شوند. اقدامات پیچیده دولت (مانند ایجاد یا انتخاب [تکنولوژی‌های] برنده و هماهنگی سرمایه‌گذاری‌ها) تنها باید زمانی صورت بگیرد که نهادهای خصوصی و دولتی به خوبی توسعه یافته باشند، بخش کسب و کار رقابتی باشد و مکانیزم‌های پایداری برقرار باشند که از طریق آن‌ها دولت بتواند به سیاست‌های توسعه متعهد شود، مانع اقدامات خودسرانه دولتی شده و انعطاف‌پذیری سیاست‌ها را در صورت ناکامی تضمین کند [۱].

به‌علاوه، سیاست‌گذاران تکنولوژی باید به این نکته توجه کنند که دامنه سیاست‌هایی که بر عملکرد نوآوری شرکت‌ها تأثیر می‌گذارند فراتر از سیاست تکنولوژی بوده و دربرگیرنده‌ی سیاست‌هایی مانند سیاست‌های اقتصاد کلان و سیاست‌های آموزش و کارآموزی می‌باشد. همچنین شاید نکته مهم‌تر این باشد که ممکن است سیاست تکنولوژی بر عملکرد نوآوری بیشترین تأثیر را نداشته باشد. به عنوان مثال به اعتقاد محققانی که اقتصاد بعد از جنگ ژاپن را مطالعه کرده‌اند، سیاست‌های تکنولوژی و صنعتی ژاپن نسبت به سیاست‌هایی که بر ایجاد سرمایه و رفتار پس‌انداز تأثیر می‌گذارند، اهمیت کمتری داشته‌اند [۲۲]. به اعتقاد لال و توبال (۱۹۹۸) توسعه‌ی تکنولوژی به‌طور عمده دربرگیرنده‌ی ترکیبی از سیاست‌های کارکردی، افقی و عمودی بوده که ترکیب دقیق آن‌ها با زمینه کشور و قابلیت‌های سیاست‌گذاران آن تغییر می‌کند.

در نهایت در مورد حالت‌های هدف قراردادن فعالیت‌های High-tech می‌توان به برخی ملاحظات اشاره نمود. اول این که کارایی [عملی بودن] استراتژی ایجاد Spin-off‌های تکنولوژیکی از برنامه‌های ماموریت‌گرا حتی در ایالات متحده نیز کاهش یافته است. برای سایر کشورها این استراتژی واقع‌بینانه به نظر نمی‌رسد. دوم این که، استراتژی قهرمان ملی باید با احتیاط زیاد استفاده شود، زیرا فرموله کردن یک پورتفولیوی مناسب از اقدامات دولت که دارای تأثیرات متناقض نباشد، بسیار سخت می‌باشد. نکته سوم این است که توسعه تکنولوژی ژنریک از طریق R&D مشارکتی صنعتی بین رقبا قابل توصیه به نظر می‌رسد، اما سوابق عملکردی قابل‌اطمینان کمی در خصوص این رویکرد وجود دارد [۱۰].

تنظیمات سیاستی و اصلاحات

باید به این نکته توجه نمود که سیاست باید قابل تطابق بوده و در دامنه‌ای از آینده‌های ممکن دارای ثبات باشد. تدوین و اجرای سیاست باید با توجه به این واقعیت صورت گیرد که سیاست‌ها باید با تغییر شرایط و در دسترس قرار گرفتن اطلاعات جدید، تنظیم شوند [۳۱].

همچنین، ارزیابی مستمر یکی از اصول سیاست تکنولوژی می‌باشد که توجه به آن برای اطمینان حاصل کردن از اثربخشی سیاست‌های اتخاذ شده ضروری می‌باشد. به‌عنوان مثال، اگر سازمانی در بازار موفق نشود یا فاقد شهرت علمی - تکنولوژیکی باشد، نباید به بقا ادامه دهد [۱].

منابع

1. Ahrens J., 1999, "Governance and the implementation of technology policy in less developed countries", UNU/INTECH, Maastricht.
2. Asia and Pacific Centre for Transfer of Technology (APCTT), 1986, "Technology policy formulation and planning: a reference manual", Bangalore , India.
3. Bartzokas A. and M. Teubal, 2001, "A framework for policy-oriented innovation studies in industrializing countries", UNU/INTECH, Maastricht.
4. Boesman W.C., 1997, "Analysis of ten selected science and technology policy studies", Congressional Research Service (CRS).
5. Bourgeois, P., 2001, "Technology foresight for strategic decision making" presentation in Regional Conference on Technology Foresight for Central and Eastern Europe and the Newly Independent States, Vienna, Austria.
6. Cantner U. and A. Pyka, 2001, "Classifying technology policy from an evolutionary perspective", Research Policy 30 (5), 759-775.
7. Casper S., 2000, "Institutional adaptiveness, technology Policy and the diffusion of new business models: the case of German biotechnology", Organization Studies 21(5), 887-914.
8. Chang H-J. and A. Cheema, 1999, "Political and institutional aspects of technology policy design and implementation in developing countries", UNU/INTECH, Maastricht.
9. Chang H-J., 2002, "Who needs technology policy?", African Technology Policy Studies Network (ATPS), Nairobi.
10. Chiang J-T., 1998, "High-technology targeting: its modes' strategies and paradigms", Technology in Society 20(1), 1-23.
11. Clark J. and K. Guy, 1997, "Innovation and competitiveness", Technopolis, Brighton.
12. Colebatch H.K., 2002, "Policy", Second edition, Open University Press, Buckingham.

13. Faulhaber G.R., 2000, "Emerging technologies and public policy" in Wharton on managing emerging technologies, ed. G.S. Day, P.J.H. Schoemaker and R.E. Gunther, John Wiley & Sons, Inc., New York.
14. Hahn Y-H. and P-I. Yu, 1999, "Towards a new technology policy: the integration of generation and diffusion", *Technovation* 19 (3), 177-186.
15. Hobday M., 2002, "Technology needs assessment (TNA) for developing countries", UNIDO, Vienna.
16. ILRI (International Livestock Research Institute), 1995, "Livestock policy analysis. ILRI training manual 2", ILRI, Nairobi, Kenya. (www.cgiar.org/ILRI/training/policy-X5547e/x5547e06.htm)
17. Jacobs D., 1998, "Innovation policies within the framework of internationalization", *Research Policy* 27(7), 711-724.
18. Kim L., 2000, "The dynamics of technological learning in industrialisation", UNU/INTECH, Maastricht.
19. Lall S. and M. Teubal, 1998, "Market-stimulating technology policies in developing countries: a framework with examples from East Asia", *World Development* 26(8), 1369-1385
20. Lee K. and C. Lim, 2001, "Technological regimes, catching-up and leapfrogging: findings from the Korean industries", *Research Policy* 30(3), 459-483.
21. Mitchell G.R., 1999, "Global technology policies for economic growth", *Technological Forecasting and Social Change* 60 (3), 205-214.
22. Mowery D., 1995, "The practice of technology policy" in *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, ed. P. Stoneman, Blackwell Publishers Ltd., Oxford.
23. Mudenda G., 1999, "Formulating technology policy in Africa: new directions" in *Technology policy and practice in Africa*, ed. O.M. Ogbu, B.O. Oyeyinka, and H.M. Mlawa, International Development Research Centre (IDRC), Ottawa.
24. Mullin J., R.M. Adam, J.E. Halliwell, and L.P. Milligan, 1999, "Science, technology, and innovation in Chile", International Development Research Centre (IDRC), Ottawa.
25. Park Y.T., 1999, "Technology diffusion policy: a review and classification of policy practices", *Technology in Society* 21 (3), 275-286.
26. Perez C., 2000, "Change of paradigm in science and technology policy", *The Cooperation South Journal* No. 1, UNDP, New York.
27. Stiglitz J.E., 1998, "More instruments and broader goals: moving toward the Post-Washington consensus", *WIDER Annual Lectures 2*, World Institute for Development Economics Research, The United Nations University, Helsinki, Finland.
28. Stover J. and A. Johnston, 1999, "The art of policy formulation: experiences from Africa in

- developing national HIV/AIDS policies”, The Futures Group International, Washington.
29. UNIDO, 2002, “Industrial development report 2002/2003, competing through innovation and learning”
 30. U.S. Congress, Office of Technology Assessment, 1981, “U.S. industrial competitiveness: a comparison of steel, electronics, and automobiles”, PB81-235749, (Washington, DC: U.S. Government Printing Office)
 31. Walker W.E., S.A. Rahman and J. Cave, 2001, “Adaptive policies, policy analysis, and policy-making”, European Journal of Operational Research 128 (2), 282-289.
 32. Wolcott P., S. Goodman and G. Burkhart, 1996, “The IT capability of nations: a framework for analysis”, The Mosaic Group, Omaha.
 33. World Bank, 1993, “The making of the East Asia miracle”, World Bank Policy Research Bulletin 4 (4).

واژه‌نامه

Absorptive Capacity

ظرفیت جذب

عبارت است از توانایی یک شرکت در تشخیص اطلاعات جدید، هضم و جذب آن و به‌کارگیری آن برای مقاصد تجاری^۱.

Agreement on Trade Related Aspects of Intellectual Property Rights (TRIPS)

توافق حقوق مالکیت فکری مرتبط با تجارت

این توافق که از ۱ ژانویه ۱۹۹۵ به اجرا گذارده شده است، تا کنون کامل‌ترین توافق‌نامه چندجانبه درباره حقوق مالکیت معنوی است که در سازمان تجارت جهانی (WTO) تصویب شده است و کلیه اعضا موظف به تبعیت از آن هستند.

Best Practice

بهترین عملکرد

فرایند یا رویه‌ای که نتایج برجسته‌ای در موقعیتی داشته است و می‌تواند به منظور بهبود کارایی، اثربخشی و افزایش خلاقیت در موقعیت دیگری به کار گرفته شود.

Cluster

خوشه

خوشه صنعتی مجموعه‌ای از صنایع است که به‌واسطه رابطه خریدار - تامین‌کننده و تامین‌کننده - خریدار یا به‌واسطه‌ی کانال‌های توزیع و یا مجموعه‌های نیروی کار مشترک در ارتباط هستند^۲. خوشه منطقه‌ای، خوشه صنعتی‌ای است که بنگاه‌های عضو دارای قرابت جغرافیایی هستند. تعریف دقیق‌تر خوشه‌های منطقه‌ای عبارت است از تجمع جغرافیایی بنگاه‌های فعال در یک صنعت یا صنعت‌های مشابه^۳.

Descriptive Research

تحقیق توصیفی

هدف از تحقیق توصیفی عموماً پاسخ دادن به سوال «چه چیزهایی وجود دارند»^۴ است به طوری که جواب تا حد امکان موجز باشد و فقط موارد مربوط را در برداشته باشد.

1- Cohen & Levinthal, 1990; Cited in McMillan, G.S., F. Narin and D.L. Deeds, "An Analysis of the Critical Role of Public Science in Innovation: The Case of Biotechnology", Research Policy 29(1), 1-8

2- Porter, M. E., 1990, "The Competitive Advantage of Nations", The Free Press, New York

3- Enright, M. J., 1993, "The Geographic Scope of Competitive Advantage", In Stuck in the Region?: Changing scales of regional identity, ed. E. Driven, J. Groenewegen, and S. Van Hoof, Utrecht: Netherlands Geographical Studies.

4- What

سیاست تکنولوژی اشاعه‌گرا**Diffusion-oriented Technology Policy**

سیاست تکنولوژی‌ای که با هدف افزایش ظرفیت نوآوری یک اقتصاد با تمرکز بر زیرساخت علمی، انتقال تکنولوژی و همکاری (روابط رسمی و غیررسمی بین کنشگران مختلف) و غیره تنظیم می‌گردد. در این نوع سیاست‌گذاری اقداماتی در جهت اشاعه دانش عملی جدید، همچنین به کارگیری این دانش عملی صورت می‌پذیرد [۶].

بازدهی نسبت به مقیاس**Economy of Scale**

کاهش قیمت هر واحد تولید که ناشی از تولید در مقیاس بالاتر است. به‌عنوان مثال در ساخت و تولید، هزینه زیاد ماشین‌آلات بین واحدهای بیشتر تولید تقسیم می‌شود.

Embedded Autonomy

این مفهوم استقلال مدل بوروکراسی وبری (Weber) را با ارتباطات قوی با محیط اجتماعی ترکیب می‌کند. طبق این مفهوم دولتی که می‌خواهد در راستای توسعه قدم بردارد هم باید دارای استقلال لازم برای مقاومت در برابر فشارهای گروه‌های رانت جو باشد، و هم باید بتواند اطلاعات و باز خورد لازم را از بخش خصوص دریافت کند تا سیاست‌های مناسب فرموله کند و اصلاحات سیاستی لازم را انجام دهد.

تکنولوژی‌های در حال پیدایش**Emerging Technologies**

نوآوری‌های مبتنی بر علم (Science-based) که پتانسیل ایجاد یک صنعت جدید یا متحول ساختن یک صنعت موجود را دارند مانند Microrobots² و Biotherapeutics

برون‌افکنی**Externality**

برون‌افکنی‌ها بر دو قسم هستند. برون‌افکنی‌های مثبت فوایدی هستند که در نتیجه مبادله خرید-فروش بوجود می‌آیند و به ازای آن‌ها پولی پرداخت نشده است و توسط سایرین در جامعه مورد استفاده قرار می‌گیرد. به عنوان مثال به هنگامی که والدین کودکی برای واکسیناسیون کودکشان پول پرداخت می‌کنند، آن‌ها فایده بیرونی‌ای نیز بوجود می‌آورند - کاهش بروز بیماری واگیر - که بسیاری از مردم جامعه در آن شریک هستند. برون‌افکنی‌های منفی هزینه‌هایی هستند که در نتیجه مبادله خرید-فروش سایرین در جامعه بوجود می‌آیند و جبران نمی‌شوند. مثلاً هنگامی که بنگاه‌ها آلودگی ایجاد می‌کنند، آلودگی هزینه‌های بیرونی‌ای را به بخش زیادی از مردم جامعه تحمیل می‌کند.

بازارهای عوامل**Factor Markets**

منظور از بازارهای عوامل یا همان بازارهای عوامل تولید، منابعی هستند که برخلاف کالاهای مصرفی مورد تقاضای مصرف‌کنندگان^۳ و خانوارها نیستند و تقاضای آن‌ها ناشی از تقاضای کالاهای مصرفی است. بنگاه‌ها از این عوامل برای تولید کالاهای مصرفی یا کالاهای مورد استفاده سایر بنگاه‌ها استفاده می‌کنند. بازارهای عوامل به‌طور کلی عبارتند از بازارهای نیروی انسانی، زمین، منابع طبیعی و سرمایه.

حقوق مالکیت فکری**Intellectual Property Rights**

حقوق مالکیت فکری، حقوقی هستند که به افراد به‌واسطه‌ی خلاقیت‌های ذهنی‌شان داده می‌شود. در نتیجه، اغلب به خلق کنندگان این امتیاز داده می‌شود که حق انحصاری استفاده از خلاقیت‌هایشان را برای مدت مشخصی داشته باشند. حقوق مالکیت فکری معمولاً به دو حوزه‌ی عمده CopyRight و مالکیت صنعتی (Industrial Property) تقسیم می‌شوند.

1- Know-how

2- Day, G.S., P.J.H. Schoemaker, "A Different Game", in Wharton on managing emerging technologies, ed. G.S. Day, P.J.H. Schoemaker and R.E. Gunther, John Wiley & Sons, Inc., New York.

3- Consumers

دانش عملی	Know-how
«دانش عملی» می‌تواند رویه، فرایند، دانش یا فرمول تهیه چیزی باشد که نمی‌تواند پتنت (Patent) شود اما بخش‌هایی از آن هنوز محرمانه می‌باشند. هر چند رقبا می‌توانند «دانش عملی» را خود توسعه دهند اما این کار زمان‌بر خواهد بود. ^۱	
کشورهای کمتر توسعه یافته	Less Developed Countries (LDCs)
مطابق تعریف سازمان ملل متحد، کلیه کشورهای آفریقا، آسیا (به جز ژاپن)، امریکای لاتین و حوزه کارائیب به همراه کشورهای ملانزی و میکرونزی در اقیانوسیه	
شکست بازار	Market Failure
حالتی که بازارها قادر به انعکاس کامل هزینه‌ها یا فواید اجتماعی یک کالا، خدمت یا موقعیت نیستند و در نتیجه بازارها نمی‌توانند به تخصیص منابع با بالاترین کارایی یا فایده‌رسانی بپردازند. در این موارد عموماً امکان دخالت دولت در بازارها پدید می‌آید. شکست بازار به دلایل متفاوتی رخ می‌دهد از جمله وجود برون‌افکنی‌ها در بازارها و انحصار در بازارها.	
سیاست تکنولوژی مأموریت‌گرا	Mission-oriented Technology Policy
در سیاست‌گذاری تکنولوژی مأموریت‌گرا تمرکز بر تعداد کمی از تکنولوژی‌ها و سازمان‌های بزرگ می‌باشد. هدف مشخصی تعریف شده و وجوه مالی برای تحقق اهداف تکنولوژیکی خاص ارایه می‌شود [۶].	
سیستم ملی نوآوری	National System of Innovation (NSI)
عبارت است از شبکه‌ای از نهادهای بخش خصوصی و دولتی که اقدامات و تعاملات آن‌ها باعث ایجاد، توسعه یا اشاعه تکنولوژی‌های جدید می‌شود. [۲۴]	
تحقیق هنجاری	Normative Research
تحقیق هنجاری برخلاف تحقیق توصیفی تنها در جستجوی دستیابی به حقایق نیست، بلکه در جستجوی روش‌هایی است که موضوع مورد مطالعه امکان بهبود را داشته باشد.	
ابراز اجرای سیاست	Policy Instrument
هر سیاستی از دو عنصر تشکیل می‌شود. اهداف سیاست، مقصود کلی سیاست می‌باشند و ابراز اجرای سیاست، روش تحقق اهداف می‌باشد [۱۶].	
هدف سیاست	Policy Objective
رجوع شود به Policy Instrument	
کالای عمومی	Public Good
کالا (یا خدمتی) که اگر متکی به بازار آزاد باشد تولید و عرضه نخواهد شد، همانند امنیت ملی. اقتصاددانان این کالاها را عمومی می‌نامند، زیرا توسط عموم مردم مورد استفاده قرار می‌گیرند و استفاده از آن‌ها به واسطه مصرف فرد یا گروهی محدود نمی‌شود. کالای عمومی نمی‌تواند بدون ایجاد ارزش برای جامعه تولید شود. این امر موجب کم شدن احتمال پرداخت جداگانه افراد برای تولید این کالاها می‌شود.	
برون‌افکنی مکانی	Spatial Externality
فواید یا هزینه‌هایی که محصول فرعی یک فعالیت اقتصادی یا اجتماعی می‌باشند، و به دلیل نزدیکی جغرافیایی بر افراد یا سازمان‌هایی که در آن فعالیت درگیر نیستند تأثیر می‌گذارد.	

Spin-off

محصولات با فرآیندهایی که از کاربردهای ثانویه یک تکنولوژی به وجود آمده‌اند.

Tacit Knowledge**دانش پنهان**

دانشی که در تجربه فرد نهفته است و شامل عوامل غیر مشهود مانند عقاید شخصی، دیدگاه‌ها، ارزش‌ها و دانش عملی فردی می‌باشد.

Technological Capabilities**قابلیت‌های تکنولوژیکی**

کلیه توانایی‌هایی که برای انجام فعالیت‌های مرتبط با تولید لازم است، شامل طیف وسیعی از فعالیت‌ها از برنامه‌ریزی تا اصلاح تدریجی فرآیندها/ محصولات و R&D و تحقیقات پایه [۱۵].

Technological Catching-up**همپایی تکنولوژی**

فرآیندی که طبق آن کشورها یا شرکت‌هایی که از مرز تکنولوژیکی عقب می‌باشند، کوشش می‌کنند شکاف تکنولوژیکی خود را کمتر کنند.

Technological Regimes**شرایط تکنولوژیکی**

اصلاحی است که برای توصیف ماهیت محیط تکنولوژیکی شرکت به کار می‌رود. شرایط تکنولوژیکی توسط ترکیبی از موارد زیر تعریف می‌شود:

۱. وضعیت فرصت‌ها (Opportunity Conditions): احتمال موفقیت شرکت در نوآوری با در نظر گرفتن سرمایه‌گذاری در تحقیق
۲. میزان قابلیت تملک نوآوری (Appropriability of Innovations): امکان حفظ نوآوری و سود ناشی از تقلید، توسط [شرکت] نوآور
۳. میزان تجمعی بودن (Cumulateness): اشاره دارد به این که نوآوری‌های قبلی تا چه حد احتمال نوآوری را در زمان حال افزایش می‌دهد.
۴. خصوصیت دانش (Knowledge): آیا دانش تکنولوژیکی قابل تدوین می‌باشد یا به شکل پنهان (Tacit) باقی می‌ماند [۷].

Technology Policy**سیاست تکنولوژی**

سیاست‌هایی که هدف آن‌ها تأثیرگذاری بر تصمیمات شرکت‌ها در مورد توسعه، تجاری‌سازی یا اتخاذ تکنولوژی‌های جدید می‌باشد [۲۲].

Transaction Cost**هزینه معاملاتی**

در اقتصاد و مباحث مربوطه، منظور از هزینه‌ی معاملاتی، هزینه‌هایی است که در حین انجام معامله ایجاد می‌شوند. به‌عنوان مثال اغلب مردم هنگام خرید و فروش سهام، کمیسیون به کارگزارشان می‌پردازند. این کمیسیون هزینه‌ی معاملاتی انجام مبادله است. یا هنگام خرید جنس خاصی از فروشگاه، انرژی و زحمتی که برای رسیدن به فروشگاه و ایستادن در صف فروشگاه صرف می‌شود، هزینه‌های معاملاتی این خرید محسوب می‌شود.

ضمیمه

در این ضمیمه برخی از نهادها و مؤسسات خارجی درگیر در مطالعه سیاست تکنولوژی معرفی می‌شوند.

مرکز انتقال تکنولوژی آسیا و اقیانوسیه

Asia and Pacific Centre for Transfer of Technology (APCTT)

درصد بهبود قابلیت‌های انتقال تکنولوژی در منطقه بوده و امور مشاوره در زمینه‌های مختلف انتقال تکنولوژی را برعهده می‌گیرد.

سایت اینترنتی: <http://www.apctt.org>

APCTT Building

P.O.Box 4575

Qutab Institutional Area

New Delhi - 110 016

تلفن: +۹۱-۱۱-۲۶۹۶۶۵۰۹

فاکس: +۹۱-۱۱-۲۶۸۵۶۲۷۴

شبکه مطالعات سیاست تکنولوژی آفریقا

African Technology Policy Studies Network (ATPS)

عبارت است از شبکه‌ای از محققان، سیاست‌گذاران و سایر استفاده‌کنندگان علاقه‌مند به برقراری، ارتقا و تقویت سیاست‌های صنعتی / تکنولوژی نوآورانه در آفریقا.

سایت اینترنتی: <http://www.atpsnet.org>

African Technology Policy Studies Network

3rd Floor, The Chancery, Valley Road

P.O.Box 10081-00100, Nairobi, Kenya.

تلفن: +۲۵۴-۲-۲۷۱-۴۰۹۲/۲۷۱-۴۱۶۸/۲۷۱-۴۴۹۸/۲۷۲-۳۸۰۰

فاکس: +۲۵۴-۲-۲۷۱-۴۰۲۸

خدمات پژوهشی کنگره

Congressional Research Service (CRS)

بخشی از کتابخانه‌ی کنگره می‌باشد که گزارش‌هایی را برای کنگره تهیه می‌کند. CRS گزارش‌های خود را فقط برای کنگره آماده می‌کند و به عموم عرضه نمی‌کند. با توجه به این که این گزارش‌ها کپی‌رایت ندارند، شورای ملی علم و محیط زیست (NCSE) یک بانک اطلاعاتی از این گزارشات برای عرضه به عموم نگهداری می‌کند.

سایت اینترنتی (بانک اطلاعاتی): <http://www.ncseonline.org/NLE/CRS>

<http://www.loc.gov/crsinfo> (CRS)

Congressional Research Service

The Library of Congress

Independence Avenue, SE

Washington, DC 20540-7500

مرکز تحقیقات توسعه بین‌الملل کانادا

International Development Research Centre (IDRC)

مرکز تحقیقات توسعه بین‌الملل کانادا یکی از نهادهای پیشرو دنیا در ایجاد و کاربرد دانش جدید برای برخورد با چالش‌های پیش روی کشورهای در حال توسعه می‌باشد.

سایت اینترنتی: <http://www.idrc.ca>

P.O.Box 8500, Ottawa, ON, Canada K1G 3H9

Street address: 250 Albert Street

Ottawa, ON, Canada

K1P 6M1

تلفن: ۶۱۶۳-۲۳۶-۶۱۳ (+۱)

فاکس: ۷۲۳۰-۲۳۸-۶۱۳ (+۱)

مؤسسه تکنولوژی‌های نو دانشگاه سازمان ملل

The Institute for New Technologies of the United Nations University (UNU-INTECH)

مرکزی آموزشی و پژوهشی وابسته به دانشگاه سازمان ملل می‌باشد که در مورد ظرفیت‌سازی در زمینه تکنولوژی‌های نو، فرصت‌هایی که ارائه می‌کنند، نحوه‌ی توسعه و اشاعه‌ی آن‌ها و تاثیرات اقتصادی - اجتماعی آن‌ها خصوصاً در مورد کشورهای در حال توسعه مطالعه می‌کند.

سایت اینترنتی: <http://www.intech.unu.edu>

UNU-INTECH

Keizer Karelplein 19

6211 TC Maastricht

The Netherlands

تلفن: ۶۳۰۰-۳۵۰-۴۳ (۳۱)

فاکس: ۶۳۹۹-۳۵۰-۴۳ (۳۱)

گروه Mosaic

The Mosaic Group

گروه Mosaic با مطالعه روندها در مناطق مختلف جهان و به‌کارگیری ارزیابی تکنولوژی به مطالعه‌ی تکنولوژی ارتباطات در سطح بین‌المللی می‌پردازد.

سایت اینترنتی : <http://mosaic.unomaha.edu/gdi.html>

مؤسسه سیاست پژوهی در مهندسی، علم و تکنولوژی

Policy Research in Engineering, Science and Technology (PREST)

مؤسسه‌ای است آموزشی - پژوهشی در دانشگاه منچستر که به مطالعه و ارائه مشاوره در مورد جنبه‌های گوناگون سیاست علم و تکنولوژی می‌پردازد.

سایت اینترنتی : <http://les1.man.ac.uk/prest>

PREST

The University of Manchester,

Oxford Road, Manchester M13 9PL ,

United Kingdom

تلفن: (پژوهش) ۵۹۲۱/۵۹۲۲ ۱۶۱ ۲۷۵ ۴۴ (۰) +

(تحصیلات تکمیلی): ۵۹۰۰ ۱۶۱ ۲۷۵ ۴۴ (۰) +

فاکس: ۰۹۲۳ ۱۶۱ ۲۷۵ ۴۴ (۰) +

مرکز مطالعات سیاست علم و تکنولوژی

Science and Technology Policy Research Unit (SPRU)

مرکزی در دانشگاه ساسکس می‌باشد که در جهت ایجاد درک بهتر از جایگاه علم، تکنولوژی و نوآوری در اقتصاد جهانی، به بررسی موضوعات مرتبط با سیاست علم، تکنولوژی و نوآوری و همچنین مدیریت نوآوری تکنولوژیکی می‌پردازد.

سایت اینترنتی : <http://www.sussex.ac.uk/spru>

SPRU

University of Sussex

Freeman Centre, Falmer

Brighton, East Sussex BN1 9QE

United Kingdom

تلفن: ۶۸۶۷۵۸ ۱۲۷۳ ۴۴ (۰) +

فاکس: ۶۸۵۸۶۵ ۱۲۷۳ ۴۴ (۰) +

مرکز مطالعات نوآوری STEP

STEP - Centre for Innovation Research

فعالیت اصلی STEP مطالعه و تحلیل فعالیت‌ها و توانایی‌های نوآوری در بخش خصوصی، دولتی و سطح ملی و بین‌المللی برای ایجاد مبنایی برای تصمیمات استراتژیک و فرموله کردن سیاست می‌باشد.

سایت اینترنتی : <http://www.step.no>

NIFU STEP - Center for innovation research/Senter for innovasjonsforskning

Hammersborg torg 3

N-0179 Oslo, Norway

تلفن: +۴۷ ۲۲۸۶۸۰۱۰

فاکس: +۴۷ ۲۲۸۶۸۰۴۹

گروه تکنوپولیس

Technopolis group

سازمانی اروپایی که شعبی در اتریش، فرانسه، هلند، سوئد و انگلیس دارد. تکنوپولیس بر علم، تکنولوژی، نوآوری و سیاست‌های توسعه اقتصادی و اجتماعی تمرکز دارد و خدماتی برای حمایت از کل سیکل سیاست - از مفهوم تا طراحی، مدیریت و ارزیابی برنامه‌ها - ارائه می‌کند.

سایت اینترنتی: <http://www.technopolis-group.com>

Technopolis Limited

Pavilion Buildings

Brighton, BN1 1EE

UK

تلفن: +۴۴(۰) ۱۲۷۳ ۲۰۴۳۲۰

فاکس: +۴۴(۰) ۱۲۷۳۷ ۴۷۲۹۹