

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



ظرفیت قانونی برای همپایی فناوریانه در ایران

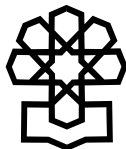
مؤلفان

دکتر مصطفی صفدری رنجبر

(عضو هیئت علمی پردیس فارابی دانشگاه تهران)

دکتر پریسا علیراده

(عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور)



مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی



سرشناسه: صفدری رنجبر، مصطفی، ۱۳۶۲ -
عنوان و نام پدیدآور: ظرفیت قانونی برای همپایی فناورانه در ایران / مولفان مصطفی صفدری رنجبر، پریسا علیزاده؛
ویراستار ناهید عطاردی.
مشخصات نشر: تهران: مجلس شورای اسلامی، مرکز پژوهش‌ها، ۱۳۹۹.
مشخصات ظاهری: ۲۳۲ ص.: جدول، نمودار (رنگی).
شابک: ۶-۸۰-۶۳۵۰-۶۰۰-۹۷۸-۸۰۰۰۰۰: ۸۰۰۰۰۰ ریال
وضعیت فهرست نویسی: فیپا
یادداشت: واژه‌نامه.
یادداشت: کتابنامه: ص. [۲۰۷] - ۲۲۴.
موضوع: نوآوری -- ایران -- سیاست دولت
موضوع: Technological innovations -- Government policy -- Iran
موضوع: نوآوری -- سیاست دولت
موضوع: Technological innovations -- Government policy
موضوع: نوآوری -- سیاست دولت -- مطالعات تطبیقی
موضوع: Technological innovations -- Government policy -- Comparative studies
شناسه افزوده: علیزاده، پریسا، ۱۳۶۰ -
شناسه افزوده: ایران. مجلس شورای اسلامی. مرکز پژوهش‌ها
رده بندی کنگره: T۱۷۳/۸
رده بندی دیویی: ۶۰۸/۷۵۵
شماره کتابشناسی ملی: ۷۵۴۸۴۹۹
وضعیت رکورد: فیپا



مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی

عنوان: ظرفیت قانونی برای همپایی فناورانه در ایران
مؤلفان: دکتر مصطفی صفدری رنجبر و دکتر پریسا علیزاده
ناشر: مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی
صفحه‌آرا: اکرم جدیدی
ویراستار: ناهید عطاردی
نوبت چاپ: زمستان ۱۳۹۹
تیراژ: ۱۰۰۰ نسخه
قیمت: ۸۰۰۰۰۰ ریال

کلیه حقوق برای مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی محفوظ است.

فهرست مطالب

سخن ناشر	۱۱
پیشگفتار	۱۳
فصل اول- تعاریف و مفاهیم کلیدی همپایی فناورانه	۱۹
۱-۱. مقدمه	۲۱
۱-۲. تعاریف همپایی فناورانه	۲۴
۱-۳. الگوهای همپایی فناورانه	۲۵
۱-۴. عوامل مؤثر بر همپایی فناورانه	۲۹
۱-۴-۱. عوامل بیرونی مؤثر بر همپایی فناورانه	۳۰
۱-۴-۲. عوامل درونی مؤثر بر همپایی فناورانه	۳۴
۱-۵. همپایی فناورانه از طریق پنجره‌های فرصت	۳۸
۱-۵-۱. پنجره فرصت فناوری	۳۸
۱-۵-۲. پنجره فرصت تقاضا	۳۹
۱-۵-۳. پنجره فرصت سیاست‌ها و نهادها	۴۰
۱-۶. مروری بر تجربه همپایی فناورانه در ۶ صنعت کره جنوبی	۴۳
۱-۶-۱. صنعت خودرو	۴۴
۱-۶-۲. صنعت حافظه (نیمه‌هادی‌ها)	۴۶
۱-۶-۳. صنعت ارتباطات از راه دور: تلفن‌های همراه با فناوری سی.دی.ام.ای	۴۹
۱-۶-۴. کامپیوترهای شخصی	۵۱
۱-۶-۵. صنعت محصولات الکترونیکی (صوتی و تصویری)	۵۵
۱-۶-۶. صنعت ماشین ابزار	۵۸
۱-۷. مروری بر پنجره‌های فرصت در پنج بخش صنعتی	۶۲
۱-۷-۱. صنعت گوشی تلفن همراه	۶۲
۱-۷-۲. صنعت نیمه‌هادی‌ها	۶۳
۱-۷-۳. صنعت دوربین‌های عکاسی	۶۴

۶۶	۴-۷-۱. صنعت فولاد
۶۷	۵-۷-۱. صنعت هواپیماهای جت منطقه‌ای
۷۰	۸-۱. جمع‌بندی

فصل دوم- نقش سیاست‌های دولت در نوآوری و همپایی فناوری ۷۳

۷۵	۱-۲. مقدمه
۷۷	۲-۲. نهادها و محیط نهادی
۷۹	۳-۲. هم‌تکاملی نهادها / سیاست‌ها با نوآوری‌های فناوری
۸۳	۴-۲. نقش نهادها و سیاست‌ها در همپایی فناوری
۸۷	۵-۲. سیاست صنعتی و همپایی فناوری
۹۱	۶-۲. نقش محیط نهادی و سیاست‌ها در توسعه نوآوری‌های فناوری در کشورهای توسعه‌یافته
۹۱	۱-۶-۲. هواپیماهای تجاری در ایالات متحده آمریکا
۹۲	۲-۶-۲. سیستم‌های ارتباطات از راه دور در ایالات متحده آمریکا و اروپا
۹۳	۳-۶-۲. نیروگاه هسته‌ای در انگلستان
۹۳	۴-۶-۲. صنایع شیمیایی در اروپا
۹۴	۵-۶-۲. صنعت ماشین ابزار در اروپا
۹۴	۶-۶-۲. صنعت رنگدانه‌های مصنوعی در آلمان
۹۵	۷-۶-۲. صنعت دارو در ایالات متحده آمریکا
۹۵	۸-۶-۲. صنعت خودرو در فرانسه
۹۶	۹-۶-۲. صنعت انرژی در آلمان
۹۷	۱۰-۶-۲. سایر مطالعات در کشورهای توسعه‌یافته و صنعتی
۱۰۰	۷-۲. نقش محیط نهادی و سیاست‌ها در همپایی فناوری در کشورهای در حال توسعه و اقتصادهای نوظهور
۱۰۱	۱-۷-۲. صنعت ارتباطات از راه دور در کره جنوبی
۱۰۱	۲-۷-۲. صنعت نرم‌افزار در ارگوئه
۱۰۲	۳-۷-۲. صنعت ارتباطات از راه دور در تایوان

۲-۷-۴	صنعت خودرو در چین	۱۰۲
۲-۷-۵	صنعت پرورش ماهی در شیلی	۱۰۳
۲-۷-۶	صنعت نرم افزار در چین	۱۰۴
۲-۷-۷	سیستم دولت الکترونیک در کره جنوبی	۱۰۵
۲-۷-۸	صنعت پالایش روغن در هند	۱۰۶
۲-۷-۹	هواپیماهای نظامی در چین، برزیل و کره جنوبی	۱۰۶
۲-۷-۱۰	صنعت خودرو در هند	۱۰۷
۲-۷-۱۱	صنعت دارو در هند	۱۰۸
۲-۷-۱۲	سایر مطالعات در کشورهای در حال توسعه و اقتصادهای نوظهور	۱۰۸
۲-۸	نقش محیط نهادی و سیاست‌ها در یادگیری فناوریانه در ایران	۱۱۵
۲-۸-۱	صنعت توربین‌های بادی در ایران	۱۱۵
۲-۸-۲	صنعت توربین‌های گازی در ایران، هند و چین	۱۱۶
۲-۸-۳	صنعت نیروگاه‌های برقی در ایران	۱۱۶
۲-۸-۴	صنعت توربین‌های گازی در ایران	۱۱۷
۲-۸-۵	صنعت زیست دارو در ایران	۱۱۸
۲-۸-۶	صنعت ساخت تجهیزات نانوفناوری در ایران	۱۱۹
۲-۹	جمع‌بندی	۱۲۱

فصل سوم- بررسی تطبیقی ابزارهای سیاستی مؤثر بر نوآوری و همپایی فناوریانه در

۱۲۵	ایران و سایر کشورها
۳-۱	مقدمه
۳-۲	مروری بر ابزارهای سیاستی توسعه فناوری و نوآوری
۳-۳	ابزارهای سیاستی تأثیرگذار بر نوآوری‌های فناوریانه / همپایی فناوریانه در سایر کشورها
۳-۳-۱	ابزارهای سیاستی تأثیرگذار بر نوآوری‌های فناوریانه در کشورهای توسعه‌یافته و صنعتی
۳-۳-۲	ابزارهای سیاستی تأثیرگذار بر همپایی فناوریانه در کشورهای در حال توسعه و اقتصادهای نوظهور

- ۳-۴. ابزارهای سیاستی حمایت از توسعه فناوری در قوانین مصوب مجلس شورای اسلامی ۱۴۸
- ۳-۴-۱. قانون برنامه پنج ساله چهارم توسعه ۱۴۸
- ۳-۴-۲. قانون برنامه پنج ساله پنجم توسعه ۱۴۹
- ۳-۴-۳. قانون برنامه پنج ساله ششم توسعه ۱۴۹
- ۳-۴-۴. قانون حمایت از شرکت‌ها و مؤسسات دانش‌بنیان و تجاری‌سازی نوآوری‌ها و اختراعات ۱۵۷
- ۳-۴-۵. قانون رفع موانع تولید رقابت‌پذیر و ارتقای نظام مالی کشور ۱۵۷
- ۳-۴-۶. قانون حداکثر استفاده از توان تولیدی، خدماتی کشور و حمایت از کالای ایرانی ۱۵۷
- ۳-۴-۷. قانون احکام دائمی برنامه‌های توسعه کشور ۱۵۸
- ۳-۴-۸. قانون اجرای سیاست‌های کلی اصل (۴۴) قانون اساسی ۱۵۸
- ۳-۵. جمع‌بندی ۱۶۸

فصل چهارم- تحلیل کارآمدی ابزارهای سیاستی حمایت از نوآوری و همپایی فناورانه

- در ایران ۱۷۷
- ۴-۱. مقدمه ۱۷۹
- ۴-۲. نسل‌های سیاست علم، فناوری و نوآوری ۱۷۹
- ۴-۳. موج‌های چهارگانه تکامل زیست‌بوم علم، فناوری و نوآوری ۱۸۱
- ۴-۴. وضعیت علم، فناوری و نوآوری ۱۸۳
- ۴-۴-۱. سهم هزینه‌های تحقیق و توسعه از تولید ناخالص داخلی ۱۸۴
- ۴-۴-۲. سهم بخش کسب‌وکار از هزینه‌کرد تحقیق و توسعه ۱۸۴
- ۴-۴-۳. تعداد پژوهشگران ۱۸۵
- ۴-۴-۴. دانشجویان تحصیلات تکمیلی ۱۸۶
- ۴-۴-۵. انتشارات علمی ۱۸۷
- ۴-۴-۶. ثبت اختراعات ۱۸۹
- ۴-۴-۷. شاخص بین‌المللی حقوق مالکیت ۱۹۰
- ۴-۴-۸. حجم سرمایه‌گذاری خطرپذیر ۱۹۱
- ۴-۴-۹. حجم صادرات محصولات و خدمات با فناوری متوسط و پیشرفته ۱۹۲

۴-۵	تحلیل دلایل ناکارآمدی سیاست‌ها و قوانین همپایی فناوریانه	۱۹۳
۴-۵-۱	شکاف میان علم تا ثروت	۱۹۳
۴-۵-۲	عدم گذار به حکمرانی مشارکتی و شبکه‌ای	۱۹۴
۴-۵-۳	ساختار موازی دستگاه‌های مسئول در نگاشت نهادی نظام ملی نوآوری ایران	۱۹۵
۴-۵-۴	غلبه فعالیت‌های نامولد بر مولد	۱۹۹
۴-۵-۵	ضعف محیط کسب و کار کشور	۲۰۰
۴-۵-۶	ضعف سیاستگذاری برای نوآوری فراگیر	۲۰۱
۴-۵-۷	فقدان استراتژی توسعه صنعتی و تنوع اولویت‌های علم و فناوری	۲۰۳
۴-۶	جمع‌بندی	۲۰۴
منابع و مآخذ		
۲۰۷		
۲۲۵	واژه‌نامه انگلیسی به فارسی	
۲۲۹	واژه‌نامه فارسی به انگلیسی	

سخن ناشر

سهم خدمات دانش بنیان و صنایع مبتنی بر فناوری های پیشرفته در تولید ناخالص داخلی بسیاری از کشورها رو به افزایش است. ورود عنصر دانش و فناوری در تابع تولید به معنای افزایش چشمگیر بازدهی هاست و غفلت از اهمیت روزافزون فناوری در توسعه اقتصادی، شکاف میان کشورهای پیشرو و عقب مانده تر را به صورت نمایی افزایش می دهد. در عرصه نظری، اقتصاددانانی که نظریه های اساسی درباره رشد اقتصادی مطرح کرده اند، پیشرفت فناوریانه را به عنوان نیروی محرک اصلی آن برشمرده اند.

در سال های اخیر مفهوم جدیدی با عنوان همپایی فناوریانه در ادبیات سیاست گذاری علم، فناوری و نوآوری شکل گرفته است که بر کم کردن فاصله در سطح قابلیت های فناوریانه میان کشورهای صنعتی و کشورهای در حال صنعتی شدن تأکید دارد. تجربه کشورهای موفق نظیر کشورهای شرق آسیا نیز مؤید این مطلب است که همپایی فناوریانه یکی از ارکان مهم توسعه اقتصادی پایدار است. بنابراین می توان گفت مسیر توسعه اقتصادی مبتنی بر توسعه فناوریانه برای کشورهای در حال توسعه نظیر ایران بسته نیست، اما نیازمند توجه جدی به الزامات این امر است.

کتاب حاضر ضمن بررسی تعاریف و مفاهیم کلیدی همپایی فناوریانه، مرور مفصلی بر سیاست ها و نهادهای مؤثر بر توسعه نوآوری های فناوریانه و همپایی فناوریانه در کشورهای مختلف دارد و تجارب کشورهای در حال توسعه و اقتصادهای نوظهور در زمینه همپایی فناوریانه را مورد بررسی قرار داده است. نتایج نشان می دهند مداخله دولت ها از طریق

ایجاد تغییر و بهبود در محیط نهادی و طراحی سیاست‌های مناسب نقش کلیدی در یادگیری و همپایی فناوری دارد. بنابراین نقش نهادهای سیاستگذار و قانونگذار در این ارتباط غیرقابل انکار بوده و تدوین و انتشار تألیفات به روز و جامع می‌تواند مرجع خوبی برای سیاستگذاران و جامعه دانشگاهی باشد.

امیدواریم خوانندگان فرهیخته نظر و پیشنهادهای ارزنده خود را درباره اثر حاضر با مؤلفان در میان گذارند و این اثر بتواند راهنمای خوبی برای سیاستگذاری در راستای توسعه اقتصاد دانش بنیان در ایران اسلامی باشد.

علیرضا زاکانی

رئیس مرکز پژوهش‌ها

پیشگفتار

طی چندین دهه رشد سریع و خارق العاده برخی اقتصادها در سرتاسر دنیا به ویژه در شرق آسیا، در ادبیات توسعه اقتصادی مفهومی با عنوان همپایی فناورانه^۱ شکل گرفت. همپایی فناورانه عبارت است از کم کردن فاصله در سطح قابلیت های فناورانه میان کشورهای صنعتی و کشورهای در حال صنعتی شدن. تجربه کشورهای موفق در این زمینه بیانگر آن است که رسیدن به توسعه اقتصادی پایدار از مسیر همپایی فناورانه می گذرد و توسعه اقتصادی کشورهای موفق مبتنی بر توسعه فناورانه و صادرات محور بوده، نه فروش منابع زیرزمینی و طبیعی. اقتصادهای نوظهور نظیر کره جنوبی که موفق به همپایی فناورانه با کشورهای پیشرو شده اند، توانسته اند از طریق کسب قابلیت های فناورانه به درآمدهای سرانه بالایی دست پیدا کنند و زمینه شکل گیری و پرورش شرکت های بزرگی نظیر سامسونگ، هیوندایی و ال جی باشند. این مثال ها گواه آن است که مسیر توسعه اقتصادی مبتنی بر توسعه فناورانه برای کشورهای در حال توسعه مانند ایران بسته نیست، اما نیازمند توجه جدی به الزامات این امر است.

فصل اول این کتاب به بررسی تعاریف و مفاهیم کلیدی همپایی فناورانه پرداخته است. نکته اساسی و مورد تأکید در این فصل آن است که همپایی فناورانه در بنگاه های اقتصادی تحت تأثیر عوامل مختلف در سه سطح است: عوامل در سطح ملی (سیاست ها،

قوانین، مقررات، استانداردها و حتی کیفیت روابط و تعاملات بین الملل)، عوامل در سطح بخشی (ویژگی های خاص صنایع از منظر دانش، فناوری، بازیگران و شبکه ها و بازار و تقاضا) و عوامل در سطح بنگاه (سطح قابلیت های فناورانه، راهبردهای یادگیری و همپایی فناورانه و سیستم های مدیریتی). مرور تجربه کره جنوبی به عنوان یکی از بهترین نمونه ها در زمینه همپایی فناورانه نشان می دهد موفقیت این کشور نتیجه ترکیب هوشمندانه برخی عوامل بوده است که عبارتند از: آینده نگاری فناوری و پیش بینی تغییرات و پیشرفت های فناورانه در یک صنعت؛ حمایت ها و مداخلات دولت نظیر سرمایه گذاری در تحقیق و توسعه، محافظت از بازارهای داخلی در صنایع نوپا، تشکیل کنسرسیوم های بخش دولتی و بخش خصوصی؛ اتخاذ راهبردهای مناسب اکتساب فناوری توسط بنگاه ها و همکاری ها و تعاملات اثربخش و سازنده با بنگاه های خارج از کشور به ویژه بنگاه های فعال در کشورهای توسعه یافته اروپایی و آمریکایی.

فصل دوم کتاب به بررسی تأثیر سیاست ها و نهادها بر توسعه نوآوری ها و همپایی فناورانه پرداخته است. امروزه بر کسی پوشیده نیست که دولت ها می توانند نقشی بی بدیل در غلبه بر شکست های بازار^۱ و شکست های سیستمی^۲ مرتبط با توسعه فناوری و نوآوری بازی کنند. به این معنا که دولت ها با توجه به اختیارات و منابعی که دارند، می توانند ریسک های فرایند توسعه فناوری را کاهش دهند، منابع لازم را فراهم کنند و از طریق سامان دادن محیط نهادی و قانونی، امکان تعامل و همکاری بازیگران را فراهم آورند. از سوی دیگر، سیاست های دولتی در زمینه های علم، فناوری و نوآوری نقش چشمگیری در یادگیری و همپایی فناورانه در کشورهای توسعه یافته و متأخر^۳ بازی می کنند. این موضوع ریشه در اهمیت و ضرورت هم تکاملی^۴ محیط نهادی و سیاست ها با توسعه فناوری ها در بخش های مختلف صنعتی دارد. به عبارت دیگر توسعه، یادگیری و همپایی فناورانه در

1. Market Failure

2. System Failure

3. Latecomers

4. Co-evolution

بنگاه‌های تولیدی و صنعتی در کشورهای در حال توسعه در گرو سامان‌دهی محیط نهادی و طراحی و اجرای سیاست‌های مناسب از سوی دولت‌ها و سازمان‌های سیاستگذار است. مطالعه و بررسی تجارب کشورهای در حال توسعه و اقتصادهای نوظهور در زمینه همپایی فناوریانه نشان می‌دهد که کشورها برای رسیدن به همپایی ناگزیر از حرکت از سیاست‌های صنعتی و تجاری به سمت سیاست‌های فناوری و نوآوری هستند. به عبارت دیگر با ابزارهای قدیمی مبتنی بر تعرفه و نرخ ارز نمی‌توان به همپایی فناوریانه رسید و مداخله فعال‌تر دولت با تمرکز بر توانمندسازی بنگاه‌ها و سوق دادن آنها به سمت استفاده از پنجره‌های فرصتی^۱ که عمدتاً ناشی از تغییرات فناوری و پیدایش بازارهای جدید هستند، ضروری است.

بررسی تجارب کشورهای توسعه‌یافته صنعتی در زمینه توسعه فناوری‌های مختلف و تجارب کشورهای در حال توسعه و اقتصادهای نوظهور در زمینه یادگیری و همپایی فناوریانه مؤید این واقعیت است که هر زمان دولت‌ها و سیاستگذاران از طریق ایجاد تغییر و بهبود در محیط نهادی و طراحی سیاست‌های مناسب از توسعه، یادگیری و همپایی فناوری حمایت کرده‌اند، نتایج قابل توجهی کسب شده است و هرگاه دولت‌ها از ایجاد تغییرات نهادی همزمان و همسو با تغییرات و پیشرفت‌های فناوریانه عاجز بوده‌اند، تلاش‌های فناوریانه با شکست مواجه شده یا به نتایج مطلوب و مورد نظر نرسیده‌اند. برخی از سیاست‌های دولت‌ها که تأثیرگذاری آنها بر توسعه فناوری و یا همپایی فناوریانه مورد تأیید و تأکید قرار گرفته است عبارتند از: اولویت‌دهی و حمایت از صنایع جدید و دانش‌محور؛ جذب سرمایه‌گذاری خارجی؛ سازماندهی خوشه‌ها و بلوک‌های صنعتی؛ اصلاح تغییر ساختار صنعت؛ تخصیص مشروط بازار تضمین شده داخلی؛ توسعه صادرات و جایگزینی واردات؛ ایجاد ارتباطات عمودی با حلقه‌های پیشین و پسین زنجیره‌های ارزش؛ توسعه و تقویت ارتباطات و تعاملات بین‌المللی و اتصال به زنجیره ارزش جهانی؛ ایجاد تقویت جریان آموزش و تحقیقات؛ ایجاد نهادهای تأمین مالی کارآمد؛ زمینه‌سازی ظهور شرکت‌های جدید به عنوان بازیگران محوری فرایند همپایی؛ ایجاد استانداردهای فنی،

ایمنی و تدوین قوانین و مقررات؛ اعطای یارانه‌های تحقیق و توسعه؛ معافیت‌های مالیاتی؛ خریدهای دولتی؛ سیاست‌ها و قوانین ثبت اختراع و حفاظت از حقوق مالکیت فکری؛ کمک به تشکیل کنسرسیوم‌های تحقیقاتی؛ کمک به افزایش سرریزهای فناوری و یادگیری از طریق همکاری میان بنگاه‌ها و شرکت‌های زایشی.

فصل سوم این کتاب نیز به مطالعه تطبیقی ابزارهای سیاستی^۱ مرتبط با توسعه نوآوری‌های فناوریانه در کشورهای توسعه‌یافته و همپایی فناوریانه در کشورهای در حال توسعه، با ابزارهای سیاستی موجود در قوانین مصوب مجلس شورای اسلامی در زمینه توسعه علم، فناوری و نوآوری پرداخته است. یافته‌ها نشان می‌دهد که اول، بخش قابل توجهی از انواع ابزارهای سیاستی که با هدف توسعه نوآوری یا همپایی فناوریانه از سوی دولت‌ها در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه اتخاذ شده‌اند، در میان ابزارهای سیاستی موجود در قوانین مصوب مجلس شورای اسلامی دیده می‌شوند و از حیث تنوع برنامه‌های سیاستی نیز جایگاه مباحث نوظهور حوزه علم و فناوری نظیر دیپلماسی علم و فناوری، سیاست‌های بین‌المللی‌سازی و قوانین صیانت و حقوق مالکیت فکری هنوز مبهم و دچار ضعف است. دوم، به‌طور تقریبی می‌توان گفت که سهم ابزارهای غیرمالی از ابزارهای سیاستی مورد مطالعه حدوداً ۷۸ درصد است و ابزارهای مالی فقط ۲۲ درصد ابزارهای سیاستی را به خود اختصاص می‌دهند. این موضوع نشان می‌دهد که دامنه ابزارهای سیاستی توسعه فناوری و نوآوری در حال گسترش است و از ابزارهای سنتی مالی نظیر اعطای وام و یارانه‌های تحقیق و توسعه فراتر رفته است. سوم، ابزارهای سیاستی طرف عرضه (تأمین مالی، حمایت از آموزش، توسعه زیرساخت‌ها و ...) با فاصله از ابزارهای طرف تقاضا (خریدهای دولتی و بازسازی برای محصولات و خدمات) قرار دارند و بیش از نیمی از ابزارهای سیاستی مورد مطالعه را به خود اختصاص داده‌اند.

در فصل چهارم، ابتدا به بررسی وضعیت موجود علم، توسعه فناوری و نوآوری در ایران پرداخته می‌شود چرا که می‌توان گفت نتیجه‌بخشی ابزارهای سیاستی موجود برای نوآوری

و همپایی فناورانه در وضعیت موجود تبلور یافته است. اما از آنجاکه اثربخشی ابزارهای سیاستی به ابعاد زمینه‌ای و متغیرهای غیرمستقیم دیگر نیز بستگی دارد، تحلیلی بر علل ناکارآمدی سیاست‌های موجود انجام می‌شود. در تبیین علل ناکارآمدی به شواهدی از شاخص‌های وضع موجود استناد خواهد شد تا از این رهگذر بتوان به دستور کار روشن‌تر و مؤثرتری برای تقویت هرچه بیشتر مجموعه سیاست‌های حمایت از نوآوری و همپایی فناورانه دست یافت.

در پایان از مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی به دلیل حمایت از انتشار این کتاب قدردانی می‌کنیم. امیدواریم این اثر سهمی در ارتقای دانش و بینش سیاست‌گذاران حوزه علم، فناوری، نوآوری و صنعت کشور داشته باشد و از طریق جهت‌دهی به سیاست‌ها به ارتقای جایگاه صنعتی و اقتصادی کشور کمک کند. از همه سیاست‌گذاران، صاحب‌نظران، اساتید و دانشجویان درخواست می‌کنیم که نظرها و پیشنهادهای ارزشمند خود را در رابطه با این اثر با مؤلفان در میان گذارند.

مصطفی صفدری رنجبر^۱، پریسا علیزاده^۲

1. Mostafa.safdari@ut.ac.ir

2. Alizadeh@nrsp.ac.ir

فصل اول

تعاريف و مفاهيم كليدي
همپايي فناورانه

۱-۱. مقدمه

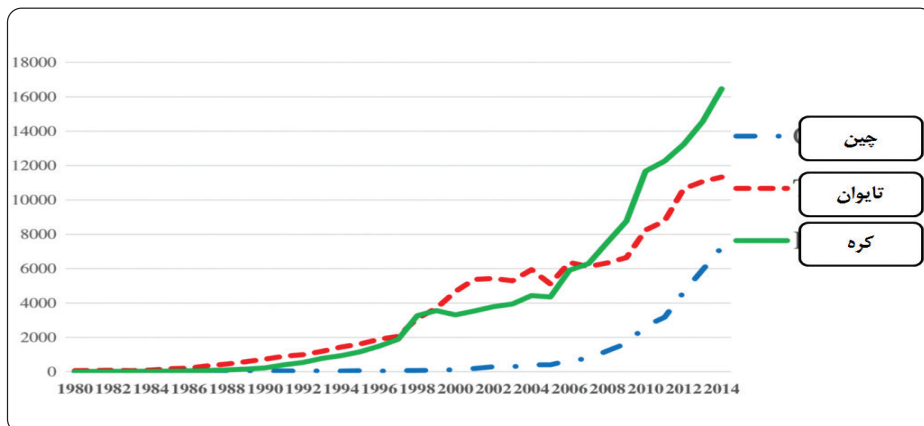
بنگاه‌های آمریکایی، اروپایی و ژاپنی در اکثر صنایع فناوری محور رهبران بازار هستند. این بنگاه‌ها به دلیل قابلیت‌های بالای فناوری‌شان سال‌ها به عنوان صاحبان فناوری در جهان شناخته شده‌اند. از طرفی، بنگاه‌های متعلق به اقتصادهای نوظهور آسیایی در بسیاری از حوزه‌های فناوری‌ها از این رهبران بازار عقب‌تر هستند. با این حال در دهه‌های اخیر بنگاه‌های بزرگی از اقتصادهای آسیایی مثل کره جنوبی، چین و تایوان به سرعت به بهبود قابلیت‌های فناوری‌شان پرداخته‌اند و همپای رقبای خود در کشورهای پیشرفته شده‌اند، یا حتی آنان را پشت سر گذاشته‌اند. برای اثبات این ادعا، آمارهای دفتر ثبت اختراعات و علائم تجاری ایالات متحده آمریکا^۱ بررسی می‌شود. همان‌طور که نمودار ۱-۱ نشان می‌دهد آمار ثبت اختراعات سه کشور آسیایی (کره جنوبی و تایوان از اواخر دهه ۱۹۸۰ و چین از آغاز قرن بیست و یکم) شروع به رشد کرده و روند تعداد ثبت اختراعات اقتصادهای آسیایی در اواخر دهه ۱۹۸۰ را دچار تحول کرده است. به مرور زمان برخی شرکت‌های آسیایی (مثل سامسونگ، ال‌جی، هیوندایی و کیاموتورز در کره، مدیاتک و ای.یو. او^۲ در تایوان و هوآوی در چین) نشان دادند که در شرایط خاصی کشورهای متأخر به لحاظ فناوری‌ها می‌توانند با استفاده از ویژگی‌ها و مزایای خاص متأخر بودن بر معایب آن غلبه کرده و همپای صاحبان فناوری و پیشتازان کشورهای توسعه یافته شوند (Miao et al., 2018).

1. Emergent Economies

2. US Patent and Trademark Office (USPTO)

3. MediaTek and AUO

نمودار ۱-۱. ثبت اختراعات در دفتر ثبت اختراعات و علائم تجاری ایالات متحده آمریکا
از سال ۱۹۶۳ تا ۲۰۱۴ توسط چین، کره و تایوان



Source: Miao et al., 2018.

در همین راستا مطالعات بسیاری نیز تمرکز خود را بر شرکت‌های نوظهور کشورهای آسیایی معطوف داشته‌اند، زیرا توسعه پرشتاب قابلیت‌های فناوریانه این قهرمانان ملی آنها را قادر کرده تا شکاف فناوریانه خود را با رهبران بازار در اقتصادهای صنعتی و پیشرفته کاهش دهند. برای مثال سامسونگ توانسته است در سال ۲۰۱۵ حدود ۲۴/۸ درصد از بازار جهانی گوشی‌های هوشمند را در مقابل سهم ۱۷/۵ درصدی اپل به خود اختصاص دهد. این شرکت به عنوان یک رهبر جهانی در صنعت الکترونیک ظهور کرده و از شرکت‌های ژاپنی مانند سونی پیشی گرفته است (Khanna, Song and Lee, 2011; Song, Lee and Khanna, 2016). به تازگی شرکت هواوی چین در صنعت تجهیزات مخابراتی، شرکت‌های اریکسون از سوئد و سیسکو سیستمز از ایالات متحده آمریکا را در میزان فروش پشت سر گذاشته است. موفقیت شگفت‌انگیز این شرکت‌های آسیایی در همپایی فناوریانه^۱، توجه بسیاری از دانشگاهیان و متخصصان صنعتی را در سرتاسر جهان به خود معطوف داشته است.

در حالی که رشد سریع اقتصادی در کشورهای تازه صنعتی شده شرق آسیا مورد توجه همگان قرار گرفته است، این سؤال مهم به ذهن متبادر می شود که چرا چنین همپایی فناوریانه ای در نقاط دیگر جهان اتفاق نمی افتد؟ (Amsden, 1989; Chang, 1994; Rodrick, 2003, World Bank, 1993). با وجود سطح بالای کمک های اقتصادی، تغییرات سیاستی و تغییراتی که در جهت توافقنامه های بین المللی مختلف انجام شده؛ فقر همچنان در بسیاری از کشورها باقی مانده است، فاصله بین کشورهای فقیر و غنی بیشتر شده و بسیاری از کشورها با درآمد متوسط همچنان نتوانسته اند به رشد اقتصادی بالاتر دست یابند.

اگرچه بسیاری از کشورها میزانی از رشد اقتصادی را نشان داده اند و توانسته اند که به جمع کشورهای با درآمد متوسط بپیوندند، ولی هیچگاه موفق نشدند به رشد خود ادامه داده و به جمع کشورهای درآمد بالا راه یابند. برای مثال می توان کشورهای آمریکای لاتین، برزیل و آرژانتین را نام برد که رشد آنها در دهه ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰ متوقف شد (Lee and Kim, 2009). این کشورها در دامی گرفتار شدند که به آن دام کشورهای درآمد متوسط گفته می شود. وضعیتی که در آن کشورهایی با درآمد متوسط بین تولیدکنندگان با دستمزد پایین و نوآوران با دستمزد بالا گرفتار می شوند، زیرا میزان دستمزد در آن کشورها برای رقابت با سایر صادرکنندگان با دستمزد پایین، بسیار بالاست و میزان قابلیت های فناوریانه آنها برای رقابت با کشورهای پیشرفته، بسیار پایین است (Lin, 2012; Williamson, 2012; Yusuf and Nabeshima, 2009, World Bank, 2010). اما، این امر برای تمام کشورهای در حال توسعه مشابه نبوده است. چندین کشور از جمله کره جنوبی و تایوان توانستند که از این دام فرار کرده و به مرحله ورای درآمد متوسط حرکت و به جمع کشورهای توسعه یافته بپیوندند. این کشورها اگرچه هم تراز با کشورهای آمریکای لاتین رشد می کردند، ولی درآمدشان بین دهه ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰ سه برابر شد.

در این فصل از کتاب تمرکز اصلی بر جنبه فناوریانه همپایی به معنای بهبود چشمگیر قابلیت های فناوریانه است که بنگاه های کشورهای متأخر در فرایند کاهش شکاف با صاحبان فناوری در کشورهای پیشرفته و نزدیک شدن به پیشتازان عرصه فناوری جهان به دست

می‌آورند. در برخی موارد این فرایند همچنان در حال انجام است و متأخران در حال گرفتن سهم‌های بیشتری در مقابل پیشتازان هستند، اگرچه مواردی از نهایی شدن یا تکمیل فرآیند همپایی وجود دارد. از این رو، در ادامه ابتدا به بررسی مفهوم همپایی پرداخته می‌شود و انواع همپایی نظیر همپایی اقتصادی، فناورانه، بازار و بهره‌وری معرفی می‌شود. سپس انواع مسیرها و الگوهای مطرح برای همپایی فناورانه نظیر دنباله‌روی مسیر، پرش از مراحل و خلق مسیر جدید معرفی خواهد شد. در ادامه به شناسایی عوامل مؤثر بر همپایی فناورانه نظیر محیط نهادی و قانونی، رژیم‌های فناورانه، مسیرهای ساخت قابلیت‌های فناورانه، سازوکارهای یادگیری فناوری و راهبردهای کسب فناوری توسط بنگاه پرداخته خواهد شد. همچنین، برخی دیدگاه‌های نظری مکمل همپایی فناورانه مانند پنجره‌های فرصت مرور خواهد شد. در انتهای این فصل پس از مرور تجارب همپایی فناورانه در ۶ صنعت در کره جنوبی (خودرو، نیمه‌هادی‌ها، ارتباطات از راه دور، کامپیوترهای شخصی، وسایل الکترونیکی و ماشین ابزار)، تجربه همپایی فناورانه از طریق پنجره‌های فرصت در پنج صنعت (گوشی‌های تلفن همراه، نیمه‌هادی‌ها، دوربین‌های عکاسی، فولاد و هواپیماهای جت منطقه‌ای) بررسی شده است.

۱-۲. تعاریف همپایی فناورانه

مفهوم همپایی سابقه‌ای به نسبت طولانی دارد و ریشه آن به گرشنکرون^۱ (۱۹۶۲) برمی‌گردد. گرشنکرون در کتاب *عقب‌ماندگی اقتصادی از دیدگاه تاریخی*^۲ توضیح می‌دهد که رشد اقتصادی قاره اروپا در اواخر قرن ۱۹ میلادی تحت سیطره انگلستان بود. در بیشتر قرن نوزدهم، انگلستان رهبر فناورانه دنیای سرمایه‌داری بود. تا پیش از نیمه دوم این قرن، سرانه تولید ناخالص داخلی انگلستان حدود ۵۰ درصد بالاتر از میانگین سایر کشورهای پیشرو نظیر ایالات متحده آمریکا و آلمان بود. به‌طوری‌که فاصله تولید ناخالص داخلی انگلستان با کشور آلمان طی سال‌های ۱۹۴۶ تا ۱۹۴۷ به حداکثر خود رسید. در نیمه دوم این قرن، ایالات متحده آمریکا و آلمان فرایند همپایی با انگلستان را آغاز کردند و با تلاش‌هایی که

1. Gerschenkron

2. Economic Backwardness in Historical Perspective

در راستای کاهش فاصله فناورانه با انگلستان انجام دادند، جایگاه این کشور به عنوان یک کشور پیشرو به طور قابل توجهی افت کرد. به دنبال این کار، مقاله تأثیرگذار آبراموویچ^۱ (۱۹۸۶) با عنوان «همپایی، جلو افتادن و بازگشت به عقب»^۲ مفهوم همپایی را معرفی کرد و این مفهوم به دایره لغات اقتصاددانان توسعه اضافه شد. فاگربرگ و گودینهو^۳ (۲۰۰۵) مفهوم همپایی را کاهش فاصله کشورها در بهره‌وری و درآمد با کشورهای پیشرو و به‌طورکلی همگرایی و کاهش تفاوت در بهره‌وری و درآمد در کل جهان، تعریف کرده‌اند. این تعریف مشابه تعریف اوداگیری^۴ و همکاران (۲۰۱۰) است که همپایی را فرایندی می‌دانند که یک کشور در حال توسعه فاصله خود را با کشور پیشرو از نظر درآمد سرانه (همپایی اقتصادی)^۵ و قابلیت‌های فناورانه (همپایی فناورانه) کاهش می‌دهد. این مطالعات پیشنهاد می‌کنند که همپایی را می‌توان با شاخص‌های متفاوتی از قبیل درآمد، بهره‌وری و قابلیت فناورانه اندازه‌گیری کرد. روش اندازه‌گیری باید براساس هدف تحقیق و سطوح مطالعه مانند سطح ملی، بخش (صنعت) یا بنگاه انتخاب شود (Lee, 2013).

۳-۱. الگوهای همپایی فناورانه

لی ولیم^۶ (۲۰۰۱) با مطالعه ۶ صنعت در کره جنوبی نشان دادند مسیر همپایی کشورها و حتی صنایع با هم متمایزند و این امر نتیجه راهبردهای مختلفی است که آنها پیش می‌گیرند. آنها سه مسیر یا الگو برای همپایی فناورانه پیشنهاد می‌کنند (جدول ۱-۱). اول، همپایی با الگوی دنباله‌روی مسیر (شرکت‌های تازه‌وارد مسیر مشابهی را که شرکت‌های پیشرو طی کرده‌اند، دنبال می‌کنند)؛ دوم، همپایی با الگوی پرش از مراحل (شرکت‌های تازه‌وارد مسیر مشابهی را طی می‌کنند، ولی از برخی مراحل جهش می‌کنند، بنابراین زمان کمتری صرف می‌کنند)؛

1. Abramowitz

2. Catching up, Forging Ahead and Falling Behind

3. Fagerberg and Godinho

4. Odagiri

5. Economical Catch-up

6. Lee and Lim

سوم، همپایی با الگوی خلق مسیر جدید (شرکت‌های تازه‌وارد مسیر مخصوص به خود را برای توسعه فناورانه ابداع می‌کنند).

جدول ۱-۱. الگوهای همپایی فناورانه

مسیر شرکت پیشرو	مرحله الف ← مرحله ب ← مرحله ج ← مرحله د	مثال‌ها
الگوی دنباله‌روی مسیر	مرحله الف ← مرحله ب ← مرحله ج ← مرحله د	مثال: لوازم الکترونیک، کامپیوترهای شخصی و ماشین ابزار در کره جنوبی
الگوی پرش از مراحل (جهش نوع اول) ^۱	مرحله الف ← مرحله ج ← مرحله د	مثال: خودرو و نیمه‌هادی‌ها DRAM در کره جنوبی
الگوی خلق مسیر جدید (جهش نوع دوم) ^۲	مرحله الف ← مرحله ب ← مرحله ج ← مرحله د	مثال: ارتباطات از راه دور سی.دی.ام.ای در کره جنوبی

Source: Lee and Lim, 2001.

برای مثال دستاوردهای شرکت سامسونگ در نیمه‌هادی‌ها (تراشه‌های حافظه رم^۳) را می‌توان موردی از همپایی از طریق پرش از مراحل در نظر گرفت. شرکت سامسونگ برای بهره‌جستن از بازار تراشه‌های حافظه تصمیم گرفت که به‌عنوان یک تازه‌وارد به این بازار وارد شده و با شرکت‌های آمریکایی و ژاپنی که در این صنعت پیشرو بودند به رقابت بپردازد. آنها تولید خود را زمانی آغاز کردند که صنعت نیمه‌هادی‌ها در حال گذار از تراشه‌های ۱۶ کیلوبیتی به تراشه‌های ۶۴ کیلوبیتی بود. دولت کره توصیه کرد که شرکت‌های داخلی برای شروع کار به تولید تراشه‌های ۱ کیلوبیتی بپردازند، اما شرکت‌های خصوصی تمایل داشتند که از تولید ۱ تا ۱۶ کیلوبیتی جهش کرده و مستقیماً به بازار حافظه‌های ۶۴ کیلوبیتی وارد

1. Leapfrogging 1

2. Leapfrogging 2

3. RAM

شوند. سامسونگ با خرید فناوری از شرکت میکروالکترونیک تکنولوژی^۱ و شرکت ژاپنی شارپ^۲، مستقیم وارد بازار تراشه‌های ۶۴ کیلوبیتی شد. این راهبرد پرش از مراحل، سامسونگ را قادر کرد در زمان صرفه جویی کرده و بتواند با شرکت‌های پیشرو رقابت کند تا آنجا که در سال ۲۰۰۰ تبدیل به یک شرکت پیشرو در این صنعت شد.

یک راهبرد دیگر این است که از یک پارادایم جدید فنی - اقتصادی یا نسل جدیدی از فناوری‌ها استفاده کرده و به صورت کاملاً مشخص وارد صناعی شد که هنوز ایجاد نشده، بلکه در حال پدید آمدن هستند. در این شیوه یک کشور می‌تواند مسیر متفاوت و واگرا از رقبای خود را بسازد. راهبرد خلق مسیر جدید با مفهوم جهش هم‌راستا است. پریز و سوئت^۱ (۱۹۸۸) پیشنهاد می‌کنند که بعضی از کشورهای تازه‌وارد به عرصه فناوری ممکن است بتوانند از سرمایه‌گذاری سنگین بر روی سیستم‌های فناوری قبلی گذر کرده و با به کارگیری فناوری‌های جدید رقابت در بازار با شرکت‌ها یا کشورهای پیشرو را کنترل کنند. این نوع راهبرد جهش، بیشتر در زمان تغییر پارادایم‌ها اهمیت پیدا می‌کند، یعنی زمانی که همه کشورها در مواجهه با تغییر الگوهای فنی - اقتصادی دچار چالش هستند. در چنین زمانی موانع ورودی کم است، بسیاری از شرکت‌های پیشرو ترجیح می‌دهند از فناوری‌های جدید دوری کرده و فناوری‌های موجود را که در آن برتری دارند حفظ کنند. در ادبیات موضوع، ایده جهش با عنوان ناپیوستگی فناوریانه^۴ و توسط توشمن و اندرسون^۵ (۱۹۸۶) پیشنهاد شده است. آنها بر این باورند که ناپیوستگی‌های فناوریانه می‌توانند ورود کشورهای متأخر را تسهیل کند.

اگر شرکت‌های الکترونیکی کره‌ای مانند سامسونگ و ال‌جی محصولاتی بر پایه فناوری‌های دیجیتال در حال ظهور را هدفگذاری نمی‌کردند و مانند شرکت‌های ژاپنی برای مدت طولانی در تولید محصولات آنالوگی که در آن برتری داشتند باقی می‌مانند هرگز نمی‌توانستند به سطح ژاپن برسند (Lee, 2005). شرکت‌های ژاپنی یکی از نوآوری‌های

1. Microelectronic Technology

2. Sharp

1. Perez and Soete

4. Technological Discontinuity

5. Tushman and Anderson

خود را که در اواخر دهه ۱۹۸۰ توسعه پیدا کرده بود و به آن تلویزیون‌های کیفیت بالای آنالوگ^۱ می‌گفتند به شرکت‌های کره‌ای پیشنهاد دادند. شرکت‌های کره‌ای در ابتدا به دنبال پذیرش و دنباله‌روی از مسیر شرکت‌های ژاپنی طی دهه ۱۹۷۰ تا ۱۹۸۰ بودند، اما در نهایت تصمیم گرفتند برخلاف این روند فناوری حرکت کنند. از این‌رو از راهبرد جهش بهره گرفتند و فناوری دیجیتال تلویزیون‌اچ‌دی را توسعه دادند که در آن زمان یک فناوری در حال ظهور و جایگزین بود. آنها این کار را با ایجاد کنسرسیومی از مراکز تحقیق و توسعه خصوصی و دولتی انجام دادند و این آغازی بود برای پیشی گرفتن از شرکت‌های ژاپنی در صنعت نمایشگرها که تاکنون نیز ادامه دارد. بدون در پیش گرفتن این راهبرد پرریسک و جهشی، دستیابی شرکت‌های کره‌ای به سطح ژاپن مدت زمان بسیاری طول می‌کشید و حتی ممکن بود هیچ‌گاه امکان پذیر نشود.

لی (۲۰۱۳) معتقد است که جهش بیشتر در فناوری‌هایی اتفاق می‌افتد که به سرعت تغییر می‌کنند و این خصوصیت در بخش‌های صنعتی خاص رخ می‌دهد. او استدلال می‌کند که شرکت‌های تازه‌وارد واجد شرایط، می‌توانند این‌گونه بخش‌ها را هدفگذاری کرده و در آن متخصص شوند. این مسیر بسیار پرریسک است، ولی این راه برای تازه‌واردها بهتر است؛ زیرا لازم نیست بر فناوری‌هایی تکیه کنند که پیشروها از آن بهره می‌گیرند. به این دلیل که چرخه کوتاه فناوری باعث می‌شود برتری شرکت‌های پیشرو به میزان قابل‌توجهی تحت تأثیر قرار گرفته و فناوری‌های در حال ظهور همیشه فرصت‌های جدیدی را فراهم می‌کنند. به همین دلیل پیشنهاد می‌کند که کشورهای درآمد متوسط با کمی تجربه و قابلیت‌های فناورانه وارد بخش‌هایی شوند که مبتنی بر فناوری‌های با چرخه کوتاه هستند. چرخه کوتاه به این معنی است که صنعت کمتر به فناوری‌های موجود وابسته بوده و می‌تواند از فرصت‌های ایجاد شده به واسطه فناوری‌های جدید بهره گیرد. فرصت‌های بیشتر، چشم‌انداز رشد را نشان می‌دهند و وابستگی کمتر به فناوری‌های موجود می‌تواند سازوکار خلق و نشر دانش را با سرعت بیشتری بومی کند. این ویژگی موانع ورودی کمتر، امکان

سوددهی بیشتر به دلیل ارتباط کمتر با فناوری‌های کشورهای پیشرفته، پرداخت‌های کمتر بابت حق لیسانس به خارجی‌ها و حتی مزایای اول بودن در بازار و محصول متفاوت را نشان می‌دهد.

۴-۱. عوامل مؤثر بر همپایی فناورانه

برخی اقتصاددانان با توجه به رشد اقتصادی پرشتاب کشورهای تازه صنعتی شده‌ای مثل کره، تایوان و به تازگی چین به مطالعه چگونگی همپایی موفق کشورهای آسیایی در صنایع فناوری محور پرداخته و کوشیده‌اند علل توفیق برخی از شرکت‌ها در همپایی فناورانه با کشورهای توسعه‌یافته و شکست سایرین در این زمینه را بیابند.

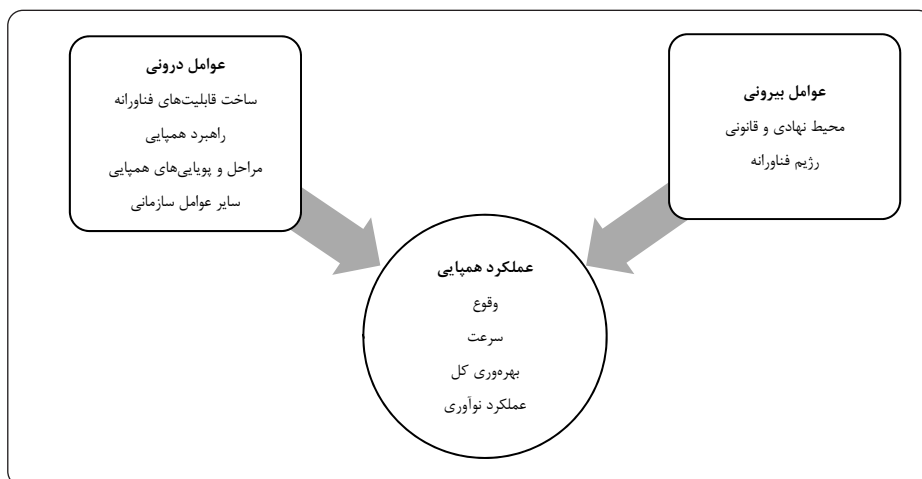
در ادامه براساس مطالعه پیشینه نظری به ارائه چارچوبی از عوامل مؤثر بر همپایی فناورانه پرداخته شده است که هم شامل عوامل درونی و هم دربرگیرنده عوامل بیرونی است (شکل ۱-۱). در اینجا چون واحد تحلیل بنگاه‌های صنعتی در نظر گرفته شده‌اند، عوامل بیرونی آن عواملی تعریف شده که به آثار محیطی بر همپایی فناورانه می‌پردازند و در دو سطح صنعت و کشور حضور دارند. عوامل بیرونی عمدتاً شامل محیط نهادی^۱ و رژیم فناورانه^۲ بخش صنعتی است.

از طرفی منظور از عوامل درونی، مجموعه عواملی در داخل بنگاه است که بر موفقیت یا شکست فرایند همپایی فناورانه بنگاه اثر می‌گذارند. این عوامل شامل الگوی ساخت قابلیت‌های فناورانه، راهبردهای همپایی، مراحل همپایی و سایر عوامل سازمانی مؤثر بر همپایی است (Miao et al., 2018).

1. Institutional Environment

2. Technological Regime

شکل ۱-۱. چارچوبی از عوامل مؤثر بر همپایی فناوریانه



Source: Miao et al., 2018.

۱-۴-۱. عوامل بیرونی مؤثر بر همپایی فناوریانه

عوامل محیطی بیرونی پیش‌نیاز همپایی فناوریانه است و می‌توان آنها را در دو دسته عوامل مرتبط با محیط نهادی و عوامل مرتبط با رژیم فناوریانه تقسیم کرد^۱.

۱-۴-۱-۱. محیط نهادی

از بین مطالعات انجام شده، برخی مطالعات به واکاوی در مورد تأثیر شرایط نهادی، قابلیت نوآوری ملی و نهادهای ملی و دولتی بر همپایی موفق پرداخته‌اند. برای مثال برخی

۱. منظور از نظام فناوریانه، نظام بخشی نوآوری نیست. نظام فناوریانه عبارت است از ترکیب مشخصی از فرصت‌های فناوریانه، قابلیت تناسب نوآوری‌ها، انباشت‌پذیری پیشرفت‌های فنی و ویژگی‌های مبنای دانشی [نوآوری]. حال آنکه نظام بخشی نوآوری عبارت است از مجموعه‌ای از بازیگران که تعاملات بازاری و غیربازاری دارند و عملکرد و تعامل آنها به خلق، تولید و فروش محصولات جدید (نوآوری) و موجود (تولید) در یک حوزه خاص می‌انجامد (Breschi and Malerba, 1997). با این توضیح تقسیم‌بندی ارائه شده برای عوامل بیرونی مؤثر بر همپایی فناوریانه، به منظور تفکیک عوامل به دو دسته عوامل منتج از تحولات فناوریانه (رژیم فناوریانه) و عوامل غیروابسته به تحولات فناوریانه (محیط نهادی و قانونی) است.

پژوهش‌ها به مطالعه نقش سیاست‌های دولت بر شکل‌دهی به شرایط نهادی مناسب برای همپایی فناورانه در سطح کشورها پرداخته‌اند. این مطالعات نشان می‌دهند که اگرچه بنگاه‌ها در کشورهای مختلف که موفق به همپایی شده‌اند، ممکن است برخی ویژگی‌های مشترک داشته باشند، اما به هر حال تفاوت‌های نهادی مهمی در محیطی که فعالیت می‌کنند وجود دارد. برای مثال هو و متیو^۱ (۲۰۰۵) با تحلیل داده‌های اداره ثبت اختراعات ایالات متحده مربوط به بنگاه‌های شانزده کشور مختلف دریافتند؛ بنگاه‌های کشورهای آسیای شرقی مثل کره، تایوان، هنگ کنگ، سنگاپور و چین بر توسعه بنیان‌های نهادی ظرفیت نوآورانه ملی در بخش‌هایی ویژه تمرکز کرده‌اند و در مقایسه با بنگاه‌های یک گروه مرجع از کشورهای در حال مقایسه، فعالیت‌های نوآوری خود را نیز معطوف به این بخش‌ها کرده‌اند. به طور مشابه، ونگ و تسای^۲ (۲۰۱۰) و پارک و لی^۳ (۲۰۰۶) به مقایسه الگوهای متفاوت نوآوری و زمینه‌های نهادی مختلف در بنگاه‌های کره‌ای و تایوانی با استفاده از تحلیل داده‌های اداره ثبت اختراعات ایالات متحده پرداختند. آنها نشان دادند همپایی فناورانه در تایوان حاصل پراکندگی کسب‌وکارهای کوچک و متوسط^۴ است و در کره جنوبی، نقش آفرینان آن تعداد معدودی از شرکت‌های هولدینگ بزرگ (چائول‌ها) هستند.

فورمن و هایس^۵ (۲۰۰۴)، بهره‌وری ملی مرتبط با نوآوری را براساس داده‌های پانل از ۲۳ کشور در سال‌های ۱۹۷۸ تا ۱۹۹۹ مورد آزمون قرار دادند. نتایج حاکی از آن است که نوآوران نوظهور، با کمک سیاست‌های بهبود نوآوری دولت و سرمایه‌گذاری در منابع فیزیکی و انسانی به مرور زمان از تقلید به نوآوری تغییر وضعیت داده‌اند. برناردز و آلباکورک^۶ (۲۰۰۳) پیشنهاد داده‌اند، از آنجاکه علم نقش مهمی در تقویت ظرفیت جذب^۷ و توسعه فناورانه

1. Hu and Mathews

2. Wang and Tsai

3. Park and Lee

4. Small and Medium Enterprises (SMEs)

5. Furman and Hayes

6. Bernardes and Albuquerque

7. Absorptive Capacity

کشورهای کمتر توسعه یافته ایفا می‌کند، ایجاد نهادهای علمی باید جزء مهمی از سیاست صنعتی این کشورها باشد. به طور مشابه، مازولنی و نلسون^۱ (۲۰۰۷) با مطالعه موردی کشورهایی چون ژاپن، کره، تایوان، برزیل و آمریکا، از سهم مؤسسات تحقیقاتی عمومی در همپایی اقتصادی^۲ سخن رانده‌اند. مازولنی (۲۰۰۸) پس از مطالعه تاریخ همپایی موفق کشورهای آلمان، ژاپن، آمریکا، کره و تایوان، نقش نهادهای دانشگاهی را به رغم تفاوت‌های زمینه‌ای، تاریخی و شرایط بومی نشان داده است.

۲-۱-۴. رژیم فناوریانه

علاوه بر عوامل نهادی، برخی مطالعات بر اهمیت رژیم فناوریانه برای موفقیت همپایی فناوریانه تأکید کرده‌اند. به عبارتی تغییر در محیط فناوریانه یک بخش یا صنعت بر همپایی فناوریانه اثرگذار است (Nelson and Winter, 1982). این شاخه از پیشینه نظری به بنگاه‌ها پیشنهاد می‌کند از مزایای فرصت بیرونی استفاده و زمینه فناوریانه مناسب را انتخاب کنند. در بسیاری از مطالعات، مفهوم رژیم فناوریانه به مفهوم نظام بخشی نوآوری^۳ گره خورده است و چگونگی همپایی فناوریانه برخی بخش‌ها در کشورهای متأخر شرح داده شده است. اولین مطالعات در این ارتباط به روش مطالعه موردی انجام شده‌اند، برای مثال لی و لیم (۲۰۰۱) معتقدند قسمتی از تفاوت‌های موجود در الگوی همپایی در سطح بخش به وسیله رژیم‌های فناوریانه‌ای تعیین می‌شود که این صنایع در آنها فعالیت می‌کنند و ویژگی‌هایی همچون انباشتگی پیشرفت‌های فنی، پیش‌بینی‌پذیری خط سیر فناوریانه و ویژگی‌های پایه دانشی در آن نقش ایفا می‌کنند.

پارک و لی (۲۰۰۶) با استفاده از تحلیل داده‌های ثبت اختراعات به بررسی رابطه بین رژیم فناوریانه و وقوع و سرعت همپایی فناوریانه بنگاه‌های کره‌ای و تایوانی پرداختند. آنها دریافتند همپایی با احتمال بیشتری در حوزه‌های فناوریانه‌ای با چرخه زمانی کوتاه‌تر

1. Mazzoleni and Nelson

2. Economic Catch-up

3. Sectoral System of Innovation

و ذخیره دانشی ابتدایی بزرگ‌تر اتفاق می‌افتد و سرعت همپایی نیز بستگی به میزان صیانت‌پذیری و دسترس‌پذیری دانش دارد. اخیراً لاندینی، لی و مالربا^۱ (۲۰۱۷) مدلی تاریخی^۲ برای بررسی شرایطی ارائه داده‌اند که چرخه‌های همپایی با احتمال بیشتری در آن شرایط اتفاق می‌افتد. آنها با تحلیل شبیه‌سازی دریافتند که تغییرات در رهبری بازار، نه تنها به ناپیوستگی‌های فناورانه بلکه به قفل‌شدگی^۳ شرکت‌های پیش‌تاز هم بستگی دارد. شاخه دیگری از پیشینه نظری بر این نکته تأکید دارد که بنگاه‌ها باید از مزیت پنجره‌های فرصت برای همپایی استفاده کنند. برای مثال نیوسی و رید^۴ (۲۰۰۷) به بررسی این موضوع پرداخته‌اند که آیا فناوری‌های نوظهوری مثل زیست‌فناوری و نانوفناوری در واقع پنجره‌های فرصتی برای همپایی فناورانه کشورهای کمتر توسعه‌یافته هستند؟ آنها دریافتند که فقط سه مورد از اقتصادهای نوظهور (چین، هند و برزیل) قادر به استفاده از مزیت این فرصت‌ها بوده‌اند که به طور عمده به میزان سرمایه مالی و انسانی و حمایت‌های دولت برمی‌گردد. مقاله مهم لی و مالربا (۲۰۱۷) نیز به معرفی پنجره‌های فرصت یک نظام بخشی در سه بُعد (فناورانه، تقاضا، نهادها و سیاست) پرداخته و ترکیب این سه بُعد را در تعیین تغییر رهبری صنعت مؤثر دانسته‌اند. گیاجتی و مارچی^۵ (۲۰۱۷) با مطالعه صنعت گوشی‌های تلفن همراه، دو بار تغییر رهبری را در سال‌های دهه ۱۹۹۰ و ۲۰۱۰ مشاهده کردند. آنها نتیجه گرفتند همپایی زمانی اتفاق می‌افتد که یک بنگاه متأخر اقدامی رقابتی از نوع تهاجمی را وقتی پنجره‌های فرصت باز هستند انجام می‌دهد و بر اهمیت هر دو نوع سرمایه‌گذاری و تلاش‌های داخلی و بهره‌برداری از فرصت‌های خارجی در فرایند همپایی تأکید کرده‌اند.

1. Landini, Lee, and Malerba

2. History-friendly Model

3. Lock-in

4. Niosi and Reid

5. Giachetti and Marchi

۲-۴-۱. عوامل درونی مؤثر بر همپایی فناوریانه

در حالی که مطالعات در سطح کشور و بخش، بر تأثیر عوامل محیطی بر همپایی فناوریانه تمرکز دارند، مطالعات در سطح بنگاه بیشتر بر قابلیت سازی درونی و انتخاب های راهبردی برای همپایی موفق متمرکز می شوند. مقالات متمرکز بر عوامل داخلی مؤثر بر همپایی فناوریانه را می توان در دو دسته جای داد. یک دسته متمرکز بر چگونگی خلق قابلیت های فناوریانه برای دستیابی به همپایی فناوریانه و دسته دیگر متمرکز بر راهبرد انتخاب شده بنگاه ها برای همپایی فناوریانه.

۱-۴-۲-۱. خلق قابلیت فناوریانه از طریق یادگیری، پیش نیازی برای همپایی

بسیاری از دانشمندی که بر قابلیت های نوآوری فناوریانه کلیدی برای همپایی موفق تأکید کرده اند، چگونگی بهبود قابلیت های فناوریانه بنگاه ها را مطالعه کرده اند. برای مثال کیم^۱ (۱۹۹۹) چارچوب جامعی برای توصیف فرایند خلق قابلیت فناوریانه براساس تجربه کره ارائه داده و نتیجه گرفته است که ایجاد بحران ساختگی، تلاش های یادگیری و همپایی هیوندای موتورز را بهبود داد. فان^۲ (۲۰۰۶) با مطالعه بنگاه های پیشرو چینی (مثل هواوی، زد تی ای، دی تی ای و جی دی تی)^۳ در صنعت تجهیزات مخابراتی بر این نکته تأکید کرد که بنگاه های متأخر باید برای اطمینان از رقابت پذیری، خلق قابلیت های نوآوری را در اولویت قرار دهند. طبق مدل پیشنهادی لی و کوژیکوده^۴ (۲۰۰۸)، متأخرها باید با یادگیری ویژگی ها و سازوکارهای علی بین اجزا، تقلید خلاقانه را جایگزین تقلید کورکورانه کنند. آنها با بررسی بنگاه های صنعت تلفن همراه در چین نشان دادند راهبردهای یادگیری متأخرها تحت تأثیر منابع مکمل در دسترس و قابلیت جذب بنگاه ها هستند. وانگ و همکاران^۵ (۲۰۱۴) نیز دریافتند که همپایی رابطه مثبتی با اندازه شکاف فناوریانه (با پیشگامان صنعت) و قابلیت های فناوریانه بنگاه های تولیدی چینی دارد.

1. Kim

2. Fan

3. Huawei, ZTE, DTT and GDT

4. Li and Kozhikode

5. Wang et al.

همچنین دانشمندان کوشیده‌اند به تشریح کانال‌هایی بپردازند که بنگاه‌ها از طریق آنها می‌توانند قابلیت‌های نوآوری خود را ایجاد کنند. کانال‌ها یا روش‌های انتقال قابلیت‌های فناوریانه از کشورهای پیشرفته به بنگاه‌های متأخر کشورهای آسیایی، به طور ویژه بررسی شده است. اکثر مطالعات بر روابط مکمل بین توسعه قابلیت‌های درونی و انتقال دانش بیرونی تمرکز کرده‌اند. فان (۲۰۰۶) این‌گونه نتیجه‌گیری می‌کند که بنگاه‌های متأخر باید در کنار تمرکز بر توسعه قابلیت‌های تحقیق و توسعه داخلی برای بهبود قابلیت‌های نوآوری، به ایجاد اتحادهای راهبردی^۱ بیرونی بپردازند. فو و همکاران^۲ (۲۰۱۱) نوآوری درون‌زا و انتقال دانش خارجی را در همپایی فناوریانه اقتصادهای نوظهور سهیم دانسته و معتقدند در کشورهای پیشرفته نوآوری درون‌زا موضوعیت بیشتری دارد. وو و ماتیسوس^۳ (۲۰۱۲) با استفاده از داده‌های ثبت اختراعات بنگاه‌های نوظهور صنعت فتوولتاییک خورشیدی در تایوان، کره و چین در اداره پتنت ایالات متحده نشان دادند که افزایش وابستگی به دانش داخلی نسبت به دانش بین‌المللی به معنای گذار از تقلید به نوآوری است. چن^۴ (۲۰۰۹) با مطالعه صنعت ماشین ابزار در تایوان نشان داد که یادگیری غیررسمی از پیوندهای دانشی محلی و جهانی، نقش مهمی در همپایی بنگاه‌های تایوانی در صنایع با فناوری متوسط و پایین ایفا کرده و به این ترتیب مدل‌های با محوریت صنایع با فناوری پیشرفته را که براساس سازوکارهای رسمی یادگیری بنا شده‌اند، به چالش می‌کشد.

لی و همکاران (۲۰۱۰) مزایای همکاری‌های تحقیق و توسعه بین بنگاه‌ها را به لحاظ زمان ورود آزمایش کرده‌اند. آنها دریافتند که همکاری‌های تحقیق و توسعه با محوریت کاهش هزینه در شتاب دادن به همپایی نقشی نداشته‌اند، درحالی‌که همکاری‌های تحقیق و توسعه با هدف تسهیم منابع مکمل و ایجاد هم‌افزایی، همپایی را بهبود بخشیده‌اند. در مطالعه مشابهی وانگ و همکاران (۲۰۱۵) به بررسی این موضوع پرداخته‌اند که یادگیری

1. Strategic Alliances

2. Fu et al.

3. Wu and Mathews

4. Chen

از طریق لیسانس چگونه متأخرانی نظیر بنگاه‌های چینی را در خلق قابلیت‌های فناوریانه یاری کرده است.

شاخه‌ای دیگر از مطالعات بر اهمیت نقش جابه‌جایی مهندسان به‌عنوان کانال بهبود قابلیت‌های نوآوری بنگاه‌ها تأکید دارند. سونگ، آلمدی و وو^۱ (۲۰۰۳) دریافتند که جابه‌جایی بین‌المللی مهندسان، جهش بنگاه‌های کره‌ای و تایوانی را تسهیل کرده است. در مطالعه مشابهی نیز آلمودی، فاتاس-ویلافرانسا و ایزکوئیرو^۲ (۲۰۱۲) بر نقش جابه‌جایی بین‌المللی دانشمندان در فرایند همپایی صنایع دانش‌بنیان تأکید کرده‌اند. جیولیانی، مارتینلی و رابلوتی^۳ (۲۰۱۶) دریافتند که همکاری‌های برون‌مرزی با مخترعینی از اتحادیه اروپا، فرصت‌هایی را برای بنگاه‌های اقتصادهای نوظهوری مثل چین فراهم کرده است. اگرچه اکثر مطالعاتی که به آن پرداخته شده بر چگونگی بهبود قابلیت‌های فناوریانه بنگاه‌ها تمرکز کرده‌اند، برخی مطالعات نیز سایر عوامل سازمانی مؤثر بر همپایی فناوریانه را بررسی کرده‌اند. ژیانو، تایلیکوت و لیو^۴ (۲۰۱۳) نشان دادند که چگونه عوامل زمینه‌ای مثل حکمرانی شرکتی^۵ و عوامل مالی، بر موفقیت همپایی فناوریانه تأثیر می‌گذارند. نام^۶ (۲۰۱۵) با مقایسه گروه‌های خودرویی چینی پیشگام دریافت که هماهنگی و تسهیم منابع بین بنگاه‌ها در همپایی فناوریانه کسب‌وکارها در اقتصادهای نوظهور نقش داشته‌اند.

۲-۲-۴. الگوهای همپایی فناوریانه

همان‌طور که در قسمت ۳-۱ توضیح داده شد، سه الگوی متفاوت همپایی تعریف شده است: خلق مسیر، پرش از مراحل و دنباله‌روی مسیر. چوانگ، هوانگ و سونگ^۷ (۲۰۱۴) نیز

1. Song et al.

2. Almudi, Fatas-Villafranca and Izquierdo

3. Giuliani, Martinelli and Rabellotti

4. Xiao, Tylecote and Liu

5. Corporate Governance

6. Nam

7. Choung et al.

سه الگوی تکاملی متفاوت برای فعالیت‌های نوآورانه در دوره پساهمپایی^۱ کره با نام‌های عمق بخشیدن به نوآوری فرایند، نوآوری در معماری و نوآوری ریشه‌ای ارائه دادند که بستگی به زمان ورود متأخرها به چرخه عمر محصول دارد. لی و کی^۲ (۲۰۱۷) به مطالعه دلایل انتقال رهبری صنعت فولاد از آمریکا به ژاپن و سپس از ژاپن به کره پرداخته و ادعا کرده‌اند که ظهور فناوری‌های جدید به‌عنوان پنجره فرصتی برای بنگاه‌های ژاپنی برای دنبال کردن مسیر همپایی از طریق خلق مسیر جدید عمل کرده، درحالی‌که شرکت پوسکو^۳ تغییر راهبرد همپایی از دنباله‌روی مسیر به پرش از مراحل با استفاده از فرصت رکود بازار جهانی فولاد را دنبال کرده است.

۳-۲-۴-۱. مراحل همپایی فناورانه

برخی پژوهشگران مراحل همپایی فناورانه را در قالب ارتقای قابلیت‌ها مشخص کرده‌اند. برای مثال کیم (۱۹۹۷) چندین مرحله برای توسعه فناورانه متأخران مشخص کرده است: تقلید کپی‌کارانه،^۴ تقلید خلاقانه^۵ و نوآوری. تعریف دیگری از مراحل همپایی به این شرح است (Hobday, 1994): تولید تجهیزات اصلی^۶، تولید براساس طراحی خود^۷ و تولید براساس برند خود.^۸ تولید تجهیزات اصلی شکل خاصی از پیمانکاری است که در آن یک محصول کامل نهایی مطابق با مشخصات دقیق خریدار ساخته می‌شود. برخی از شرکت‌های تولید تجهیزات اصلی به شرکت‌های تولید براساس طراحی خود تکامل می‌یابند که در آنها قسمت عمده‌ای از طراحی تفصیلی انجام می‌شود. بنگاه‌های تولید براساس برند خود، فعالیت‌های تولید، طراحی محصول جدید، تحقیق و توسعه در زمینه مواد و

1. Post-catch-up

2. Lee and Ki

3. POSCO

4. Duplicative Imitation

5. Creative Imitation

6. Original Equipment Manufacturing (OEM)

7. Own Design Manufacturing (ODM)

8. Own Brand Manufacturing (OBM)

فرایند تولید محصولات و فروش و توزیع محصولات را خودشان انجام می‌دهند. این مسیر از تولید تجهیزات اصلی به تولید براساس طراحی خود و مسیر تولید براساس برند خود به فرایندی استاندارد برای ارتقای کشورهای متأخر تبدیل شده است. چوانگ و حامید (۲۰۱۱) با تحلیل سه مورد کره‌ای در زمینه راهبرد استانداردسازی در سطح بین‌المللی به این نکته اشاره می‌کنند که فازهای همپایی کشورهای متأخر ممکن است براساس قابلیت‌های فناورانه‌شان و فرصت‌های اجتماعی - نهادی - اقتصادی‌شان از مرحله اقتباس فناوری به مرحله تدوین استاندارد صنعت تکامل پیدا کنند.

۵-۱. همپایی فناورانه از طریق پنجره‌های فرصت

پرز و سوئث (۱۹۸۸) برای اولین بار مفهوم «پنجره‌های فرصت» را معرفی کرده‌اند. امالی و مالربا (۲۰۱۷) مفهوم پنجره‌های فرصت را به مؤلفه‌های سازنده نظام‌های بخشی توسعه دادند. آنها بیان می‌کنند که یک صنعت ممکن است تغییراتی را در یک یا چند مؤلفه اصلی از نظام بخشی تجربه کند. این تغییرات پنجره‌های فرصت را برای پیش افتادن بنگاه‌های تازه‌وارد و متأخر باز می‌کند. پنجره‌های فرصت به فناوری یا دانش (پنجره فناوری)، شرایط بازار و تقاضا (پنجره تقاضا) و سیاست‌های عمومی و تنظیمات نهادی (پنجره نهادی) مربوط می‌شوند.

۱-۵-۱. پنجره فرصت فناوری

پنجره فرصت فناوری می‌تواند در شرایط مختلفی ایجاد شود. زمانی که فناوری جدید یا نوآوری بنیادی معرفی می‌شود، شرکت‌های فعلی ممکن است در صورت قفل شدگی در فناوری موجود عقب بیفتند. این موقعیت به دام متصدی^۱ معروف است (Chandy and Tellis, 2000). شرکت‌های فعلی تمایل دارند که در فناوری موجود باقی بمانند، زیرا سرمایه‌گذاری عظیمی روی آن انجام داده‌اند و قابلیت‌هایشان مربوط به آن فناوری است. برای مثال انتقال از

1. Incumbent Trap

فناوری‌های آنالوگ به دیجیتال فرصتی حیاتی برای شرکت‌های الکترونیک کره‌ای به وجود آورد تا کنترل بازار را از دست شرکت‌های ژاپنی خارج کنند. یک مثال دیگر صنعت صفحه نمایش است که لی (۲۰۰۵) آن را مطالعه کرده است.

یک شرکت قدیمی و فعال ممکن است رویکرد محتاطانه‌ای نسبت به فناوری جدید در حال ظهور اتخاذ کند، زیرا فناوری‌های جدید را نامناسب دانسته و یا نسبت به آنها اطمینان ندارد. این موضوع به وسیله منحنی اس^۱ مسیر فناوری‌ها توسط چندی و تلیس (۱۹۹۸) و فوستر^۲ (۱۹۸۶) بررسی شده است. بنابراین شرکت پیشتاز فعلی، به استفاده از فناوری موجود ادامه می‌دهد و تمایل دارد که نیروی بالقوه و احتمالاً مخرب فناوری یا محصول جدید را نادیده بگیرد. این وضعیت همان نادیده گرفتن نوآوری مخرب^۳ مطرح شده از سوی کریستنسن^۴ (۱۹۹۷) است. همچنین شایستگی‌های جدید مورد نیاز برای فناوری جدید، ممکن است به طور قابل توجهی متفاوت با چیزی باشد که شرکت‌ها و رهبران کنونی مورد استفاده قرار می‌دهند. این موضوع نیز با مفهوم فناوری مخرب شایستگی^۵ مطرح شده توسط توشمن و اندرسون^۶ (۱۹۸۶) تطابق دارد.

۲-۵-۱. پنجره فرصت تقاضا

پنجره فرصت تقاضا، در مؤلفه دیگر نظام‌های بخشی یعنی تقاضای کاربران و مصرف‌کنندگان ریشه دارد و به فرصت فراهم آمده به وسیله تقاضای جدید مربوط است. رهبران به این تقاضای جدید واکنشی نشان نمی‌دهند، زیرا از وجود بازار و مشتریان خود احساس کامیابی و موفقیت می‌کنند. اگر تقاضای جدید به سرعت رشد کند، نتیجه حاصل می‌تواند مزایای فراوانی برای همپایی تازه‌واردان به وجود آورد. پنجره تقاضا ممکن است به رشد سریع

1. S-Curve

2. Foster

3. Disruptive Innovation

4. Christensen

5. Competence-destroying Technology

6. Tushman and Anderson

تقاضای محلی که توسط صادرات کشورهای پیشرو و یا تولید محلی شرکت های چندملیتی پاسخ داده نمی شوند، اشاره داشته باشد. مثالی برای این مورد، رشد انفجاری تقاضا در چین است که در چند بخش رخ داده و به ورود و رشد بسیاری از شرکت های چینی منجر شده است. نوع سوم پنجره تقاضا به چرخه کسب و کار و یا تغییرات ناگهانی در تقاضای بازار اشاره دارد. گرچه چرخه های کسب و کار در بلندمدت موضوع بررسی در کشورهای مختلف بوده است، اما ارتباط آنها با انتخاب های راهبردی شرکت ها به ویژه تازه واردان به اندازه کافی مطالعه نشده است.

ماتیوس^۱ (۲۰۰۵) و لی و ماتیوس^۲ (۲۰۱۲) به نقش چرخه های کسب و کار به عنوان یک پنجره فرصت برای تازه واردان در صنایع برخوردار از سرمایه گذاری های بزرگ نظیر نیمه هادی ها اشاره کرده اند. رونق اقتصادی فرصت هایی را برای شرکت های فعلی جهت برخورداری از سودها و توسعه بازارها و تولید خلق می کند، درحالی که رکود اقتصادی نقش مخرب ایفا می کند. این وضعیت، باعث می شود بازیگران ضعیف دچار ورشکستگی شوند، در نتیجه منابع آزاد شده توسط شرکت های قوی فعلی و یا شرکت هایی که قصد ورود به صنعت دارند، به کار برده می شود. ماتیوس (۲۰۰۵) بیان می کند که عموماً در طول چرخه های کسب و کار، عدم تطابق بین پویایی های تولید و سرمایه گذاری از یک طرف و پویایی های تقاضای بازار از طرف دیگر وجود دارد. این وضعیت ایجاب می کند که شرکت های کنونی و تازه واردان در زمان ورود بتوانند انتخاب های راهبردی داشته باشند، زیرا در صورت شکست از بازار بیرون رانده خواهند شد.

۳-۵-۱. پنجره فرصت سیاست ها و نهادها

پنجره فرصت سوم ممکن است به وسیله سیاست های عمومی و یا تغییرات نهادی گشوده شود. دولت ها می توانند از طریق اجرای برنامه های تحقیق و توسعه که بر فرایند یادگیری و انباشت قابلیت های شرکت های محلی اثرگذار باشند و یا از طریق پرداخت

1. Mathews

2. Lee and Mathews

یارانه‌های تحقیق و توسعه، معافیت‌های مالیاتی، تشویق و حمایت از صادرات، مقررات و استانداردهای عمومی به باز شدن پنجره فرصت سیاست‌ها و نهادها کمک کنند. از منظر همپایی، دولت‌ها محیطی نامتقارن خلق می‌کنند که در آن شرکت‌های کنونی (اغلب خارجی) حداقل در بازار محلی و از لحاظ مالیات، محدودیت‌های ورود یا محدودیت‌های بازاریابی در یک موقعیت غیررقابتی قرار گیرند. عدم تقارن و نابرابری به ایجاد مزایایی برای تازه‌واردان منجر می‌شود که می‌توانند هزینه کاستی‌های ناشی از هزینه اولیه ورود را جبران کنند. این مداخلات اغلب با رقابت عادلانه در تضاد است، اما گاهی توجیه می‌شوند زیرا شرکت‌های کنونی اغلب اقدامات ناعادلانه‌ای درخصوص بازداشتن تازه‌واردان از ورود به صنعت انجام می‌دهند. اهمیت سیاست‌های دولتی فعال در همپایی کشورها (برای مثال در کره و چین) در چند بخش توسط مالربا و نلسون^۱ (۲۰۱۱) بحث شده است. نمونه‌های دیگر نظیر سیاست دولتی در صنعت ارتباطات از راه دور کشور چین توسط مو ولی^۲ (۲۰۰۵) و همچنین در صنایع کشور تایوان توسط ماتیوس (۲۰۰۲) ارائه شده است. در سطح سازمانی، گیونیف و رامانی^۳ (۲۰۱۲) نشان دادند که چگونه تغییرات سیستم نظارتی فرصت‌هایی برای شرکت‌های هندی در صنعت داروسازی باز کردند.

پنجره‌های فرصت می‌توانند همزمان و یا در پی هم در یک صنعت باز شوند. لی (۲۰۱۴) مشاهده کرد که ظهور فناوری جدید پس از تغییرات قانونی در مورد شرکت‌های خارجی به عنوان پنجره‌های فرصت عمل کرده است، به طوری که شرکت‌های محلی هندی در بخش خدمات فناوری اطلاعات موفقیت‌هایی را کسب کردند. گیاجتی و مارچی^۴ (۲۰۱۷) بیان کرده‌اند که پنجره‌های فرصت مربوط به فناوری جی‌اس‌ام^۵ دیجیتال مربوط به پنجره تقاضای کاربران شخصی و پنجره نهادی مربوط به حمایت اتحادیه اروپا از استانداردهای جی‌اس‌ام دیجیتال بود که به تغییر رهبری از موتورولا در آمریکا به نوکیا در اروپا منتهی شد.

1. Malerba and Nelson

2. Mu and Lee

3. Guennif and Ramani

4. Giachetti and Marchi

5. Global System for Mobile (GSM)

پنجره‌های فرصت می‌توانند بسته به پاسخ‌های بازیگران مختلف نظام بخشی نوآوری، بیرونی یا درونی باشند. به عنوان مثال، یک پنجره فناوری ممکن است نتیجه سرمایه‌گذاری‌های شرکت‌ها برای تحقیق و توسعه فناوری‌های جدید باشد. همچنین یک پنجره جدید می‌تواند مربوط به تقاضای جدید باشد و به فرصت‌های ایجاد شده به واسطه تلاش‌های بازاریابی و تحقیق و توسعه شرکت‌های تازه‌وارد اشاره کند. مثال دیگر، پنجره نهادی است که توسط سیاست دولتی جدید و در نتیجه کمک به شرکت‌های تازه‌وارد، با هدف همپایی در یک کشور خلق می‌شود. بنابراین بیرونی بودن یا درونی بودن نوآوری‌های اصلی به این بستگی دارد که چه کسی تغییر در فناوری‌ها را از درون یا بیرون نظام بخشی آغاز می‌کند. از آنجاکه فناوری‌های جدید اهمیت دارند، رهبران فعلی ممکن است دلایل خوبی برای رهبری نوآوری‌هایی که موجب افزایش قابلیت بنگاه‌های داخلی می‌شوند داشته باشند، به ویژه زمانی که این نوآوری‌ها چند مسیر جایگزین برای تغییر فنی را نشان می‌دهند. اگر رهبران موفق به توسعه فناوری جدید و استقرار استاندارد صنعت شوند، احتمالاً موقعیت رهبری خود را در نسل بعدی حفظ خواهند کرد. تسلط شرکت سامسونگ بر تولید تراشه‌های حافظه از اواخر دهه ۱۹۹۰ نمونه‌ای از این دست است. این نمونه و سایر مثال‌ها به فناوری‌های خاصی (برای مثال تراشه‌های حافظه، نیمه‌هادی‌ها و کالاهای سرمایه‌ای) مربوط می‌شوند که قابلیت انباشت و موانع زیاد برای ورود به بازار دارند و محصول نهایی متعلق به استفاده‌کننده نهایی نیست (مانند صنعت گوشی‌های تلفن همراه).

حتی در مواردی که پنجره‌های فناوری بیرونی برای تازه‌واردان وجود دارد، آنها می‌توانند نوآوری‌های بیرونی را درونی کنند. برای مثال می‌توان به توسعه مشترک فناوری‌های سی.دی.ام.ای بی‌سیم، توسط شرکت‌های سامسونگ و کوالکام (Lee and Lim, 2001) و نیز توسعه اولین تلویزیون دیجیتال دنیا از طریق کنسرسیوم تحقیق و توسعه خصوصی - دولتی در کره اشاره کرد (Lee, 2005). در هر دو مورد، فناوری‌ها اول در کشورهای پیشرفته توسعه داده شده بودند. شرکت تازه‌وارد به سرعت، شرکت پیشگام را شناسایی کرده (کوالکام در مورد فناوری‌های سی.دی.ام.ای) و برای تجاری‌سازی با منبع فناوری همکاری کرد. در توسعه تلویزیون دیجیتال، کنسرسیوم کره‌ای، فرایند استانداردسازی را در میان بازیگران کلیدی

کشورهای پیشرفته دنبال کرد تا به این وسیله بتواند تلویزیون دیجیتال سازگار با استاندارد نهایی مورد توافق بازیگران را توسعه دهد (Ibid.). راهبرد درونی سازی فناوری جدید بیرونی، در مرحله اول ممکن است یکی از روش های کلیدی جلوگیری از افتادن تازه واردان باشد که به داشتن همزمان قابلیت های پیشرفته توسط تازه واردان بستگی دارد. مصادیق هریک از پنجره های فرصت فناوری، تقاضا و سیاست - نهاد در جدول ۱-۲ نمایش داده شده است.

جدول ۱-۲. مصادیق پنجره های فرصت فناوری، تقاضا و سیاست ها/ نهادها

انواع پنجره های فرصت	مصادیق
فناوری	- ظهور فناوری جدید یا نوآوری بنیادی (Lee and Malerba, 2017). - وابستگی به مسیر بالا برای شرکت های پیشتاز به دلیل سرمایه گذاری های انجام شده (Chandy and Tellis, 2000). - قفل شدگی در فناوری های و قابلیت های فعلی (Lee, 2005). - غفلت از نوآوری های مخرب توسط شرکت های پیشرو (Christensen, 1997). - فناوری های مخرب شایستگی (Tushman and Anderson, 1986).
تقاضا	- به وجود آمدن تقاضای جدید (Lee and Malerba, 2017). - تقاضای داخلی پاسخ داده نشده (Ibid.). - چرخه کسب و کار و یا تغییرات ناگهانی در تقاضای بازار (Mathews, 2005; Lee and Mathews, 2012).
سیاست ها و نهادها	- برنامه های تحقیق و توسعه دولتی نظیر کنسرسیوم های تحقیقاتی دولتی - خصوصی در جهت فرایند یادگیری و انباشت قابلیت های شرکت های محلی (Lee, 2005; Lee and Lim, 2001). - پرداخت یارانه های تحقیق و توسعه (Malerba and Nelson, 2001). - معافیت های مالیاتی (Lee and Malerba, 2017). - تشویق و پشتیبانی از صادرات (Lee and Lim, 2001). - مقررات و استانداردهای ملی (Ibid.). - خلق محیطی نامتقارن و رقابت ناپذیر برای شرکت های خارجی در بازارهای داخلی (Lee and Malerba, 2017).

۱-۶. مروری بر تجربه همپایی فناورانه در ۶ صنعت کره جنوبی

در این قسمت به بررسی تجربه همپایی فناورانه در ۶ صنعت در کره جنوبی پرداخته شده است. این صنایع عبارتند از: خودرو، حافظه، ارتباطات موبایل، الکترونیک،

کامپیوتر شخصی و ماشین ابزار. خلاصه مباحث این قسمت در جدول ۳-۱ آورده شده است.

۱-۶-۱. صنعت خودرو

طبق طبقه‌بندی پویت^۱ (۱۹۸۴)، صنعت خودرو به عنوان یک صنعت مبتنی بر مقیاس^۲ شناخته می‌شود که در مقایسه با صنعت الکترونیک کمتر دانش‌محور^۳ است، مسیر نوآوری در این صنعت قابلیت پیش‌بینی بالاتری دارد و تغییرات مفهومی تناوب کمتری دارند. ویژگی پایه دانشی صنعت اتومبیل به این صورت است که دانش ضمنی در آن اهمیت بالایی دارد. این موضوع از این واقعیت سرچشمه می‌گیرد که اجزا و قطعات اتومبیل کمتر به صورت جدا و منفک از خودرو در بازارهای جهانی به فروش می‌رسند. این ویژگی صنعت خودرو با ویژگی صنعت کامپیوترهای شخصی که اجزای آنها به عنوان کالاهای مستقل و جداگانه در بازارهای جهانی به فروش می‌رسند، در تضاد است. این واقعیت به آن دلیل است که اجزای کامپیوترهای شخصی از استاندارد بالایی برخوردارند که در سطح جهانی فراگیر هستند.

ویژگی‌های رژیم فناوری صنعت خودرو به ایجاد برخی مزیت‌ها برای همپایی شرکت‌هایی نظیر هیوندای موتورز^۴ در کره منجر شده است که منابع عظیمی را برای انجام فعالیت‌های تحقیق و توسعه با هدف‌گذاری‌های مشخص فراهم آورده است. هزینه‌های بالای تحقیق و توسعه که به توسعه موتور اتومبیل اختصاص داده شد، بسیار حیاتی بود و از طریق حمایت‌ها و فشارهای چانگ جو یانگ مدیرعامل وقت این شرکت انجام شد. توسعه موتور اتومبیل توسط هیوندای یک مثال متداول برای همپایی از طریق سرمایه‌گذاری‌های عظیم در تحقیق و توسعه است.

یکی دیگر از جنبه‌های جالب پروژه شرکت هیوندای فراموشی یا یادگیری‌زدایی^۵

1. Pavitt
2. Scale-intensive
3. Science-based
4. Hyundai Motors
5. Unlearning

است (Kim, 1994; Nonaka, 1988) که به معنای بازسازماندهی با هدف رهایی از روال‌های تکراری و خلق قابلیت‌ها و هم‌افزایی جدید است. شرکت هیوندای با هدف توسعه موتور اتومبیل، یک مرکز تحقیقات داخلی در مابوک لی^۱ تأسیس کرد که تقریباً چیزی از مرکز تحقیقات قبلی در اولسان^۲ به ارث نبرده بود. با این بهانه که مرکز تحقیقات اولسان از طریق فعالیت‌های جذب و تطبیق فناوری با یک رفتار منفعلانه در واردات فناوری به‌ویژه موتور، منسوخ شده است و برای حرکتی جدید نظیر توسعه درونزای موتور مناسب نیست. توسعه موتور، سیستم تزریق سوخت و دیگر اجزا، ثمره اقدام‌ها و ابتکارهای شرکت هیوندای بود، بدون اینکه دولت کمک خاصی به این شرکت کرده باشد (می‌توان گفت تنها کمک دولت محافظت از بازار داخلی بود). البته به غیر از شرکت میتسوبیشی ژاپن که کمک‌هایی به این شرکت کرد، شرکت‌های دیگر سازنده خودرو در دنیا تمایلی به انتقال فناوری به شرکت هیوندای نداشتند. بنابراین، هیوندای مجبور بود به دانش بیرونی شرکت‌های تحقیقاتی نظیر ریکاردو^۳ در انگلیس دست پیدا کند. از آنجاکه کسب‌وکار این شرکت‌ها تولید و فروش خودرو نبود، بلکه به فروش دانش و فناوری می‌پرداختند؛ رویکرد آنها به شرکت‌های متأخری مانند هیوندای متفاوت از سازندگان خودرو بود (Kim, 1997). توسعه فناورانه در شرکت هیوندای شامل فرایندی است که می‌توان آن را همپایی از طریق پرش از مراحل دانست. زمانی که هیوندای توسعه موتور اتومبیل را آغاز کرد، موتورهای کاربراتوری به‌عنوان مدل استاندارد شناخته می‌شدند. اما شرکت هیوندای با آگاهی از این نکته که روند فناوری موتور خودرو به سمت موتورهای جدید انژکتوری در حال حرکت است، تصمیم به توسعه نوع دوم موتور گرفت (Ibid., 1994). هیوندای با موفقیت در این پروژه توانست شکاف فناوری در زمینه موتور را در زمان بسیار کوتاهی به شدت کاهش دهد. می‌توان گفت قابلیت فناورانه شرکت‌های کره‌ای نظیر هیوندای از سطح مهندسی معکوس به طراحی محصول رسید. قابل ذکر است که هیوندای ابتدا فناوری طراحی را از

1. Mabuk-li

2. Ul-san

3. Ricardo

ویتلیک^۱ خریداری کرد ولی موفقیتی به دنبال نداشت و در نهایت هیوندای مجبور شد تا فناوری ساخت را از شرکت تگزاس اینسترومنت^۲ خریداری کند. این همپایی از نوع پرش از مراحل، دسترسی به دانش بیرونی از طریق اخذ لیسانس را ممکن کرد.

۲-۶-۱. صنعت حافظه (نیمه‌هادی‌ها)

نظام فناوری صنعت دی-رَم^۳ دارای ویژگی‌هایی نظیر تناوب بالا در نوآوری و مسیر فناوری با پیش‌بینی بالا است. درحالی‌که عدم قطعیت پایین در خط سیر فناوری به معنای موانع کمتر برای متأخران است، تناوب بالای نوآوری به معنای فرصت‌های بیشتر برای همپایی است. در صنعت دی-رَم، نوآوری‌های فناوریانه درون یک نسل از تراشه‌ها^۴ مبتنی بر نوآوری‌های فرایندی است که با هدف کاهش هزینه انجام می‌گیرند و بنابراین موضوع مقیاس در این صنعت اهمیت دارد. برای مثال، در میان تراشه‌های حافظه که به نسل‌های مختلف اختصاص دارند، در تراشه‌های ۱۶ تا ۶۴ مگابیتی، نوآوری محصول بر مبنای به‌روزرسانی انجام می‌شود. در صنعت این تراشه‌های حافظه، درجه به‌روزرسانی بسیار بالاست و این به معنای آن است که نسل‌های مختلف تراشه نمی‌توانند برای مدت زمان طولانی به‌طور همزمان وجود داشته باشند و نسل تراشه‌های قدیمی به‌زودی با نسل جدید تراشه‌ها جایگزین می‌شوند. به‌علاوه انتقال‌پذیری دانش فناوریانه بین نسل‌های مختلف خیلی قوی نیست تا به ایجاد موانع جدی بر سر راه متأخران منجر شود (Ibid., 1997). این بدان معناست که شرکت‌های هولدینگ متأخری مانند سامسونگ که زیرساخت‌های تولید را در مقیاس مناسبی برای نسل‌های جدید تراشه‌ها ایجاد کرده‌اند، می‌توانند وارد بازار شده و سهم قابل توجهی از بازار را بدون مواجهه با بنگاه‌های پیشرو به دست آورند. در واقع اگر به سیر تکاملی این صنعت نگاه شود، کاملاً مشخص است

1. Vitelic

2. Texas Instrument

3. D-RAM

4. Chip

که رهبران بازار این صنعت از بنگاه‌های تخصصی منشعب از هولدینگ‌های بزرگی نظیر سامسونگ بوده‌اند (Ibid.).

ویژگی‌هایی که در مورد صنعت دی-رَم ذکر شد، مزیت‌های زیادی را نصیب شرکت‌های متأخر کره‌ای کرد. تلاش‌های نوآوارانه (هزینه‌های تحقیق و توسعه) نه تنها قابلیت‌های فناوریانه موجود را ارتقا می‌دهند، بلکه به سودآوری‌های بیشتر در نسل‌های آینده تراشه‌ها منتهی می‌شود. شرکت‌های پیشرو استعداد و قابلیت کمتری برای گذار به نسل جدید دارند، زیرا به دنبال سودآوری حداکثری از نسل موجود تراشه‌ها هستند. برعکس، سودهای حاصل از نسل جدید تراشه‌ها برای دنباله‌روها بیشتر از رهبران است. هولدینگ‌های بزرگ کره‌ای به‌ویژه سامسونگ با برخورداری از منابع مالی عظیم، به راحتی وارد این بازار شدند. بنگاه‌های کره‌ای در رقابت بر مبنای نوآوری‌های فناوریانه تجربه خوبی دارند و همچنین در تحقیق و توسعه و تولید وابسته به مقیاس قوی هستند. شرکت سامسونگ رشد صنعت دی-رَم توسط شرکت پیش‌تاز اینتل^۱ را زیر نظر داشت و زمانی وارد بازار شد که بازار به اندازه کافی بزرگ شد.

توسعه صنعت تراشه‌های حافظه در کره، از نوع همپایی از طریق پرش از مراحل است، زیرا بنگاه‌های کره‌ای عمدتاً مسیر طی شده توسط بنگاه‌های پیش‌تاز را دنبال کردند و فقط از برخی مراحل پرش کردند. در دهه ۱۹۷۰، برخی شرکت‌های کره‌ای پردازش بر روی ویفرها^۲ را شروع کردند و به جذب فناوری‌های سطح پایین پرداختند. این بنگاه‌های خصوصی سازندگان قطعات اصلی بودند که با تجهیزات تأمین شده توسط شرکت‌های خارجی کار می‌کردند (Bae, 1997). همچنین حمایت نظام‌مندی از سوی دولت وجود نداشت، به غیر از برخی کمک‌های جزئی مؤسسات تحقیقاتی دولتی مانند کایت^۳ که امروزه با نام اتری^۴ شناخته می‌شود. دوره زمانی بین دهه ۱۹۷۰ تا ۱۹۸۰ زمان جذب فناوری‌های سطح بالا

1. Intel

۲. یک قطعه نازک سیلیکون است که بر روی آن مدارات مجتمع برای ایجاد یک تراشه قرار دارند.

3. Korea Institute for Electronics Technology (KIET)

4. Electronics and Telecommunication Research Institute (ETRI)

بود و شرکت‌های خارجی سهام خود را به چابول‌های^۱ کره‌ای نظیر سامسونگ فروختند. سامسونگ از طریق ابتکارات خود و بهره‌مندی از کمک دولت، در اوایل دهه ۱۹۸۰ شروع به تولید تراشه‌های ۶۴ کیلوبیتی کرد. در آن زمان، دولت معتقد بود که شرکت‌های کره‌ای باید از تراشه‌های ۱ کیلوبیتی شروع کنند، اما این تصمیم شرکت‌های خصوصی بود که از تراشه‌های ۱ تا ۱۶ کیلوبیتی پرش کنند و مستقیماً وارد تراشه‌های ۶۴ کیلوبیتی شوند. زمانی که شرکت‌های کره‌ای مانند سامسونگ ایده ساخت و تولید تراشه‌های دی-۱۶ کیلوبیتی را در سر داشتند، دوران گذار از تراشه‌های ۱۶ به ۶۴ کیلوبیتی در سطح جهان بود. سامسونگ موفق شد تا فناوری طراحی دی-۱۶ کیلوبیتی را از شرکت میکروالکترونیک تکنولوژی^۲ که یک شرکت کوچک آمریکایی بود، خریداری کند و فناوری ساخت را از شرکت ژاپنی شارپ^۳ خریداری کند. چند سال بعد، پس از ساخت تراشه‌های مبتنی بر فناوری‌های وارداتی، شرکت‌های کره‌ای به فکر توسعه فناوری طراحی و ساخت تراشه‌های ۲۵۶ کیلوبیتی در داخل افتادند. سامسونگ به فکر توسعه درون‌زای فناوری طراحی تراشه‌های ۲۵۶ کیلوبیتی و بالاتر بود، درحالی‌که خرید فناوری طراحی این تراشه‌ها نه آسان بود و نه ارزان (Kim, 1997). در این شرایط خروجی‌های تحقیق و توسعه در خارج مرزها در دره سیلیکون^۴ و بازگشت متخصصان و نخبگان بسیار حیاتی بود. بعداً مشاهده شد که تراشه‌های ۲۵۶ کیلوبیتی سامسونگ با همکاری تیم دره سیلیکون از شریک ژاپنی‌اش بهتر است. بعد از توسعه مستقل تراشه‌های ۲۵۶ کیلوبیتی توسط سامسونگ، برخی شرکت‌های خارجی تمایل داشتند که فناوری طراحی تراشه‌های ۱ مگابیتی خود را به این شرکت بفروشند، اما سامسونگ از خرید این فناوری امتناع کرد زیرا فکر می‌کرد که می‌تواند آن را به تنهایی توسعه دهد.

سیاست‌های صنعتی دولت همیشه نسبت به پیشرفت‌های بخش خصوصی عقب

1. Chaebol

2. Microelectronic Technology

3. Sharp

4. Silicon Valley

بود (Bae, 1997). اما در سال ۱۹۸۶ دولت یک کنسرسیوم در زمینه تحقیق و توسعه نیمه‌هادی‌ها با هدف توسعه نسل‌های حافظه‌های ۴ مگابیتی تا ۲۵۶ مگابیتی تأسیس کرد که متشکل از سامسونگ، ال جی و هیوندای بود. توسعه تراشه‌های ۲۵۶ مگابیتی توسط شرکت‌های کره‌ای اتفاقی بود که برای اولین بار در جهان رخ می‌داد و شرکت‌های کره‌ای در این زمینه هیچ شرکتی را جلودار خود نمی‌دیدند و قابلیت‌های فناوریانه آنها به مرحله نهایی در خلق یک مفهوم جدید رسیده بود. قابلیت‌های زمانی از مهندسی معکوس آغاز شده بود. به‌طور خلاصه، تراشه‌های حافظه در کره جنوبی را می‌توان همپایی با پرش از مراحل در نظر گرفت که به دانش خارجی از طریق اخذ لیسانس و تحقیق و توسعه در خارج از مرزهای کشور متکی بود و از مزیت‌هایی نظیر تولید انبوه و ظرفیت سرمایه‌گذاری توسط شرکت‌های هولدینگ کره‌ای برخوردار بود. شایان ذکر است ویژگی‌های خاص صنعت دی-رَم برخی مزیت‌ها را برای متأخران به وجود آورد که مسیر نوآوری و در نتیجه اهداف همپایی را مشخص می‌کرد. با این حال توسعه پیوسته نسل‌های جدید تراشه‌ها دربرگیرنده دانش‌های ضمنی بود که شرکت‌های کره‌ای توانستند از طریق حمایت‌ها و اقدامات دولت، پست‌های تحقیق و توسعه در خارج مرزها و بازگشت متخصصان و نخبگان از ایالات متحده بر آن غلبه کنند.

۳-۶-۱. صنعت ارتباطات از راه دور: تلفن‌های همراه با فناوری سی.دی.ام.ای

توسعه سیستم تلفن‌های همراه سی.دی.ام.ای^۱ و ارائه خدمات آن در کره یکی از موردهای موفق همپایی از طریق خلق مسیر جدید (جهش) است که با همکاری بخش خصوصی و دولتی رخ داد. زمانی که شرکت‌های کره‌ای و سازمان‌های دولتی به فکر توسعه سیستم تلفن‌های همراه افتادند، سیستم آنالوگ در آمریکا و سیستم‌های تی.دی.ام.ای^۲ و جی.اس.ام به‌عنوان سیستم‌های غالب در اروپا شناخته می‌شدند. با این حال نهادهای دولتی کره‌ای (نظیر وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات) به ظهور فناوری سی.دی.

1. Code Division Multiple Access (CDMA)

2. Time Division Multiple Access (TDMA)

ام.ای توجه کردند که دارای مزیت‌هایی نظیر کارایی بالا در بهره‌برداری‌های متناوب و کیفیت و امنیت بالا در انتقال صدا بود. بنابراین به‌رغم عدم قطعیت‌های زیاد در مسیر توسعه سیستم‌های سی.دی.ام.ای برای اولین بار در جهان و احتیاط بالای شرکت‌های ارائه‌دهنده خدمات و سازنده سیستم‌ها مانند کوریا تلکام،^۱ سامسونگ و ال جی، وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات و مؤسسه پژوهشی الکترونیک و مخابرات (اتری) تصمیم به توسعه سی.دی.ام.ای گرفتند. یکی از دلایل مهم برای این تصمیم آن بود که اگر کره از سیستم‌های موجود تی‌دی‌ام‌ای و جی‌اس‌ام دنباله‌روی کند، هیچ وقت قادر نخواهد بود شکاف بین خود و شرکت‌های پیش‌تاز را از میان بردارد و فرایند همپایی زمان زیادی خواهد برد. بنابراین کره مسیری کوتاه‌تر، اما پرمخاطره را انتخاب کرد و البته موفق شد.

اگرچه اولین تست سیستم سی.دی.ام.ای در سال ۱۹۹۵ انجام شد، اما دولت کره توسعه سیستم سی.دی.ام.ای را به‌عنوان یک پروژه تحقیقاتی ملی در ۱۹۸۹ کلید زده بود. این به معنای آن است که سازمان‌های دولتی در کره به خوبی از روندهای صنعت ارتباطات از راه دور مطلع بوده و آینده‌نگاری^۲ کرده بودند. دولت در سال ۱۹۹۱ قراردادی را با هدف همکاری با شرکت آمریکایی کوالکام^۳ منعقد کرد. در سال ۱۹۹۳ وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات کره سی.دی.ام.ای را به‌عنوان استاندارد ملی اعلام کرد و باعث شد تا در آن مقطع زمانی تعداد مشترکان سیستم سی.دی.ام.ای در کره تقریباً ۷۵ درصد کل مشترکان این سیستم در جهان را تشکیل دهند. نرخ و تناوب بالای نوآوری و سیال بودن خط سیر فناوری باعث می‌شوند که در صنعت ارتباطات از راه دور هیچ انگیزشی برای تلاش‌های تحقیق و توسعه در میان متأخران به‌وجود نیاید. در این پروژه منافع مورد انتظار در قالب مزایای پیشرو بودن به دست آمد و ریسک بالای پروژه میان کنسرسیوم تحقیقاتی ایجاد شده توسط دولت و اتحاد با شرکت کوالکام تسهیم شد. مؤسسه اتری نیز از طریق کاهش عدم قطعیت‌های فناوریانه به‌وسیله تأمین اطلاعات دقیق و به روز در زمینه روندهای

1. Korea Telecom

2. Foresight

3. Qualcomm

فناوری و شناسایی اهداف دقیق تحقیق و توسعه که نسبت به سایر گزینه‌ها امیدبخش‌تر بودند، همکاری چشمگیری در این پروژه داشت.

در تحقق جهش فناوریانه از طریق خلق مسیر جدید، دولت از طریق ایجاد کنسرسیوم تحقیقاتی با شرکت‌های خصوصی نقش چشمگیر و حیاتی ایفا کرد. با این حال شایان ذکر است که هسته فناوری از شرکت کوالکام خریداری شد و در نتیجه سازندگان کره‌ای باید حق رویالتی سنگینی معادل ۵/۲۵ درصد درآمد حاصل از هر دستگاه تلفن همراه را بابت لیسانس این شرکت پرداخت می‌کردند. شرکت‌های کره‌ای در حال حاضر از نظر فناوری تلفن‌های سی.دی.ام.ای پیشرو بوده و در حال ورود به مرحله نهایی خلق و طراحی مفهومی محصول جدید هستند.

۴-۶-۱. کامپیوترهای شخصی

صنعت کامپیوترهای شخصی در کره با مونتاژهای بسیار ساده در اواخر دهه ۱۹۷۰ شروع شد. شرکت‌های کوچکی همچون سامبو^۱ و کونیکس^۲ برای اولین بار به ساخت کامپیوترهای شخصی ۸ بیتی از طریق مهندسی معکوس پرداختند. در آن زمان، هیچ شرکت خارجی علاقمند نبود به شکل سرمایه‌گذاری مشترک^۳ در بازار کره سرمایه‌گذاری کند و بیشتر تمایل داشتند محصولات را به بازار کره صادر کنند. بنابراین شرکت‌های کره‌ای باید روی پای خود می‌ایستادند. با این حال با شیفت صنعت به سمت کامپیوترهای ۱۶ بیتی در سال ۱۹۸۴، به نظر رسید که باید از طریق اخذ لیسانس به واردات فناوری سطح بالا پرداخت و البته ساخت این کامپیوترها از طریق روش مهندسی معکوس امری دشوار بود. بنابراین بیشتر شرکت‌های سازنده کامپیوتر در کره به سمت شرکت‌های سازنده قطعات اصلی با هدف صادرات رفتند. دولت نیز سیاست محافظت از بازار داخلی با هدف ارتقای کامپیوترهای شخصی در داخل را اتخاذ کرده بود. از این رو واردات محدود شد و شرط صادرات هم بر

1. Sambo

2. Quenix

3. Joint Venture

سرمایه‌گذاری‌های مشترک خارجی تحمیل شد. به‌رغم این تمهیدات، مشارکت مستقیم دولت در فعالیت‌های تحقیق و توسعه یا همکاری‌ها تحقیقاتی بین بخش خصوصی و دولتی مشاهده نمی‌شد.

دوره زمانی ۱۹۸۵-۱۹۸۹ بهترین دوره برای صنعت کامپیوترهای شخصی در کره بود، زیرا این کشور مقرر سازندگان تجهیزات اصلی در زمینه کامپیوترهای شخصی و بهره‌برداری از اقتصاد مقیاس در هولدینگ‌های بزرگ کره‌ای (چائول‌ها) شده بود. این روند از طریق اجازه‌ای بی‌ام برای ساخت تحت لیسانس این شرکت در سطح جهان تشدید شد. یک دسته از شرکت‌ها که موفق شدند بر این موج سوار شوند، سازندگان کره‌ای بودند که بخشی از دانش فنی را با روش مونتاژ در مقیاس کلان در صنعت الکترونیک و از طریق رقابت مبتنی بر هزینه و سازوکار یادگیری از طریق انجام کسب کرده بودند. با این حال حتی در این دوره رشد؛ بیشتر شرکت‌های کره‌ای سازنده قطعات اصلی، مشغول مونتاژ به صورت اس‌کی‌دی^۱ بودند و در نتیجه، توانایی کسب فناوری‌های سطح پایین را داشتند. با افزایش ظرفیت فناوریانه، شرکت‌های کره‌ای شروع به حرکت از ساخت تجهیزات اصلی ساده به ساخت تجهیزات اصلی پیچیده کردند و همزمان به محدودیت‌های تولید به صورت ساخت تجهیزات اصلی به عنوان یک پنجره برای جذب فناوری پی بردند. به علاوه، شرکت‌های خارجی تمایلی به انعقاد قراردادهای لیسانس برای فناوری‌های پیشرفته‌تر نداشتند.

شرکت‌های کره‌ای احساس کردند که باید فعالیت‌های تحقیق و توسعه درون‌زا را آغاز کنند. به‌طور همزمان، نقش دولت از نقش ساده‌ای مانند محافظت از بازار داخلی به حمایت از تحقیق و توسعه و ایجاد تقاضا از طریق خریدهای دولتی تغییر پیدا کرد. همکاری‌های تحقیقاتی بخش خصوصی و دولتی شروع شد و انجمن تحقیقاتی کامپیوتر کره^۲ در سال ۱۹۸۵ تأسیس شد. دولت در سال‌های ۱۹۸۷ و ۱۹۸۸ محدودیت‌های وارداتی در زمینه کامپیوترهای شخصی و تجهیزات آنها را برداشت. در اواخر دهه ۱۹۸۰ و دهه ۱۹۹۰، شرکت‌های کره‌ای موفق به تولید داخلی برد اصلی، تراشه‌های حافظه و دیگر تجهیزات

1. Semi Knocked Down (SKD)

2. Korea Computer Research Association

مانند اچ دی دی^۱، موتور پرینترهای لیزری، ال سی دی و درایور سی دی رام شدند؛ اما هنوز مجبور بودند برخی اجزا از جمله کنترل کننده چاپگر برای موتور چاپگرهای لیزری را وارد کنند.

در اوایل دهه ۱۹۹۰، صنعت کامپیوترهای شخصی در کره با رکود مواجه شد و صادرات کاهش پیدا کرد. عوامل متعددی برای این افت ناگهانی صادرات تأثیرگذار بودند:

الف) تغییر در ماهیت صنعت در اثر توسعه های فناوریانه: اهمیت فرایند مونتاژ در مقیاس بالا با ظهور مجموعه تراشه ها^۲ که کارکرد چندتراشه را در یک تراشه جمع می کردند، کاهش پیدا کرد. بنابراین کره به عنوان محل مونتاژ، مزیت نسبی خود را از دست داد.

ب) اشتباه راهبردی بنگاه: شرکت های کره ای به نحو مناسبی به کاهش سریع دوره عمر کامپیوترهای شخصی واکنش نشان ندادند. برای مثال صنعت کامپیوترهای شخصی در سرتاسر جهان و به طور ناگهانی از کامپیوترهای ۲۸۶ به ۳۸۶، ۴۸۶ و ۵۸۶ حرکت کرد. با این حال، شرکت های کره ای به دلیل سرمایه گذاری های عظیم در خط مونتاژ کامپیوترهای ۲۸۶، به تولید این کامپیوترها ادامه دادند و به این دلیل عقب افتادند.

ج) افزایش رویالتی:^۳ که مثل بار بردوش شرکت های کره ای مونتاژکننده کامپیوترهای شخصی سنگینی می کرد.

در پس عوامل مستقیم مؤثر بر تضعیف صنعت کامپیوترهای شخصی در کره، مشکلات ساختاری مهمتری وجود داشتند که با رژیم فناوریانه این صنعت در ارتباط بودند. اول، شایان ذکر است که صنعت کامپیوترهای شخصی طبق طبقه بندی پویت (۱۹۸۴)، یک صنعت دانش محور محسوب می شود که دانش و فناوری آن بیشتر صریح و آشکار است. این ویژگی باعث دشواری همپایی می شود، هنگامی که متأخران شروع به بالا رفتن از نردبان می کنند. صنعت کامپیوترهای شخصی با ویژگی هایی نظیر تناوب بالا در نوآوری مشخص می شود و تغییر مفهوم در آن بسیار سریع است؛ از این رو پیش بینی مسیر توسعه های آتی محصول دشوار

1. HDD

2. Chip-sets

3. Royalty

است. برای مثال شرکت‌های کره‌ای ادعا می‌کنند که اگر تمرکز کنند می‌توانند میکروپردازنده‌ها را توسعه دهند. با این حال آنها نگران هستند که تغییرات ناگهانی در نسل میکروپردازنده‌ها یا خط سیر فناوری، توسعه فناوری توسط متأخران را به خطر اندازد و تلاش‌های آنها را بی‌ارزش یا منسوخ کند. به عنوان مثال، گزارش‌ها حاکی از آن است که اینتل و دیگر شرکت‌ها، اخیراً موفق به توسعه یک سری جدید از میکروپردازنده‌ها شده‌اند که جایگزین سری‌های قبلی ۲۸۶، ۳۸۶، ۴۸۶ و ۵۸۶ خواهند شد. این بدان معناست که حتی اگر شرکت متأخر موفق به تولید تراشه‌های قدیمی شود، به احتمال زیاد به زودی منسوخ خواهد شد.

موفقیت‌های اولیه در دهه ۱۹۸۰ از طریق همکاری‌های تحقیقاتی بخش خصوصی و دولتی به منظور توسعه کامپیوترهای شخصی ممکن بود، زیرا آنها محصول هدف که می‌توانست روند بازار را شکل دهد، شناسایی کرده بودند. بعد از آن، تغییرات سریع در محصول و شرایط بازار، ترتیبات موجود را بی‌اثر کرد. به عبارت دیگر به دلیل پیش‌بینی ناپذیری بالا در این صنعت، متأخران نمی‌توانند توسعه‌های آتی را با اطمینان حدس بزنند. در واقع، این مشکلی است که نیازمند کمک دیگر بازیگران نظام ملی نوآوری نظیر دانشگاه‌ها و مؤسسات تحقیقاتی دولتی و شبکه بین بنگاه‌ها و نهادهای علمی است. به علاوه، منابع تحقیق و توسعه دانشگاه‌ها نیز به نحو کارآمدی در کره مصرف نمی‌شود و تحقیق و توسعه داخلی شرکت‌ها نیز به تنهایی از پس این مشکل بر نمی‌آید.

عامل دیگری که باید مورد اشاره قرار گیرد، ماهیت خاص بازار قطعات کامپیوترهای شخصی است. برخلاف قطعات خودرو، قطعات کامپیوترهای شخصی در سطح جهانی از استاندارد‌های یکسانی برخوردار هستند و به همین دلیل کامپیوترهای شخصی با سیستم ماژولار تولید می‌شوند و برای هر یک از قطعات، بازار وجود دارد. این به معنای آن است که سازندگان قطعات باید به طور جهانی رقابت کنند. این ویژگی باعث می‌شود تا همپایی برای متأخران دشوار شود. به دلیل عدم قطعیت زیاد موفقیت در توسعه قطعات و عدم اطمینان ساخت قطعات داخلی، مونتاژکنندگان نهایی در کره احساس کردند نیازی به توسعه قطعات اصلی کامپیوترهای شخصی یا به کارگیری قطعات ساخت داخل ندارند. آنها مشغول رقابت هزینه‌ای در محصولات نهایی بودند.

این پیشینه سبب شد سازندگان کامپیوترهای شخصی در این کشور به طور روزافزون به سمت بازار محلی سوق پیدا کنند. قابلیت فناوریانه آنها چیزی بین درونی سازی اجزای اصلی و طراحی محصول است و آنها کمی از رهبران بازار در سطح بازارهای جهانی عقب افتاده اند. با این توضیحات شرایط شبیه محصولات الکترونیکی است. هر دو صنعت به بازار کره وابسته هستند و این راهبرد نمی تواند پایدار باشد. برای مثال اگر میکروسافت^۱ نرم افزار انگلیسی - کره ای خود را توسعه دهد، بزرگ ترین تولیدکننده نرم افزار در کره یعنی هانکام^۲، بازارش را از دست می دهد.

۵-۶-۱. صنعت محصولات الکترونیکی (صوتی و تصویری)

بر کسی پوشیده نیست که محصولات الکترونیک جزء اولین بخش های صادراتی در کره است. کره در برخی دوره ها پس از ژاپن دومین صادرکننده این محصولات بوده است. اما بعد از ۱۹۸۸ که بالاترین میزان صادرات انجام شد، رشد صادرات کاهش پیدا کرد و هم اکنون چین، جایگاه کره به عنوان دومین صادرکننده این محصولات را از آن خود کرده است. این تغییر به دلیل کاهش تدریجی رقابت پذیری محصولات کره ای در بازارهای جهانی بود که به خاطر در تنگنا قرار گرفتن این کشور بین کشورهای پیشرفته نظیر ژاپن و دیگر اقتصادهای تازه صنعتی شده نظیر چین رخ داد. بنابراین تا دهه ۱۹۹۰ شرکت های کره ای بیشتر بر بازار داخلی تمرکز کردند تا از طریق اصلاح محصولاتشان بتوانند تقاضای موجود در بازار کره را پاسخ دهند.

به منظور شناسایی علل صعود و نزول صنعت محصولات الکترونیکی در کره باید ابتدا مروری بر توسعه فناوریانه در این صنعت داشته باشیم. در دهه ۱۹۷۰ کانال اصلی برای انتقال فناوری، سرمایه گذاری های مستقیم خارجی^۳ بود و شرکت های کره ای قادر بودند که از طریق همکاری در قالب سرمایه گذاری های مشترک از شرکای خود یاد بگیرند. زمانی

1. Microsoft

2. Hancom

3. Foreign Direct Investment (FDI)

که سرمایه‌گذاران خارجی به تدریج علاقه برای همکاری با شرکت‌های کره‌ای را به دلیل سیاست‌های صادرات محور دولت و محدودیت‌های موجود در بازار داخلی از دست دادند، شرکت‌های کره‌ای تصمیم گرفتند تولید این محصولات به صورت مستقل را شروع کنند (Kim, 1997). بنابراین کانال انتقال فناوری از یادگیری غیررسمی از شرکای خارجی به جذب و اکتساب رسمی از طریق اخذ لیسانس تغییر کرد. در دهه ۱۹۸۰، شرکت‌های کره‌ای به ویژه چائول‌ها، فناوری‌های سطح پایین را وارد کردند که آنها را قادر می‌ساخت تا اجزای غیراصلی را در داخل تولید کنند. در این مرحله، نقش دولت در تشویق درونی‌سازی فناوری ساخت اجزا و محدودیت نفوذ خارجی‌ها در بازار از طریق سیاست‌های کنترل‌کننده سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و واردات بسیار کلیدی بود.

می‌توان گفت الگوی توسعه فناوری و نوآوری در صنعت محصولات الکترونیک کره از مرحله تقلید به سبک کپی‌برداری محصولات استاندارد و در اواسط دهه ۱۹۸۰ از مرحله بالغ به تقلید خلاقانه در محصولات جدید تغییر کرد. در مرحله تقلید به سبک کپی‌برداری، چائول‌های کره‌ای از تجهیزات و زیرساخت‌های تولیدی وارداتی برای تولید انبوه محصولات استاندارد و بالغ استفاده کردند. همه نوآوری‌ها از جنس نوآوری‌های فرایندی بود که به روش یادگیری از طریق انجام صورت می‌گرفت و مبتنی بر اقتصاد مقیاس بود تا بتواند به لحاظ هزینه رقابت‌پذیر باشد. در قدم دوم در تقلید به سبک کپی‌برداری، درونی‌سازی قطعات پرمصرفی انجام شد که فناوری سطح پایینی داشتند و در اینجا نیز بخشی از یادگیری‌ها از طریق انجام و طی فرایند ساخت قطعات صورت گرفت. بعد از تقلید به سبک کپی‌برداری، مرحله تقلید خلاقانه محصولات جدید آغاز شد و شرکت‌های کره‌ای شروع به تقلید و تولید داخلی محصولات جدید و غیربالغ با هزینه کمتر کردند که توسط کشورهای پیشرفته نظیر ژاپن توسعه داده شده بود. درونی‌سازی قطعات فرعی و برخی قطعات اصلی با تقلید شروع شد. کره‌ای‌ها برخی ویژگی‌های جدید را نیز به محصولات توسعه یافته توسط ژاپنی‌ها اضافه کردند که می‌توان آن را تقلید خلاقانه نامید. با این حال حتی در مرحله تقلید خلاقانه، شرکت‌های کره‌ای در خلق مفهوم و طراحی محصولات جدید ضعف داشتند و به واردات قطعات اصلی در محصولات جدید وابسته بودند.

مشکلات موجود در صنعت محصولات الکترونیک در ادامه مورد اشاره قرار گرفته است: اول اینکه شرکت‌های کره‌ای در تضمین دسترسی مستمر به دانش خارجی با مشکل روبه‌رو بودند و در عین حال از قابلیت تحقیق و توسعه کافی برخوردار نبودند. همچنان که به سطح قابلیت شرکت‌های پیشرو نزدیک‌تر می‌شدند و فناوری‌های سطح بالاتری را از آنها مطالبه می‌کردند، شرکت‌های پیشرو تمایل کمتری به انتقال فناوری از طریق لیسانس نشان می‌دادند. ضعف قابلیت نوآوری محصول در بنگاه‌های کره‌ای را می‌توان از ترکیب هزینه‌کرد تحقیق و توسعه آنها مشاهده کرد. به‌طور متوسط شرکت‌های سازنده محصولات الکترونیک فقط ۸/۲ درصد در تحقیقات بنیادین هزینه می‌کردند، درحالی‌که سهم تحقیقات توسعه‌ای برای تولید انبوه برابر ۶۵/۹ درصد بود.

چرا کسب قابلیت‌های نوآوری در این صنعت دشوار است و چرا شرکت‌های کره‌ای به اندازه کافی برای تحقیق و توسعه در این زمینه هزینه نمی‌کنند؟ جواب این سؤال را باید در رژیم فناوریانه این صنعت یافت. لازم است اشاره‌ای به تغییر ماهیت صنعت محصولات الکترونیک نیز داشت. صنعت محصولات الکترونیک به‌طور روزافزون به یک صنعت دانش‌محور تبدیل می‌شود، درحالی‌که در گذشته یک صنعت تأمین‌کننده‌محور^۱ بوده است. روند این صنعت به‌گونه‌ای است که چرخه عمر محصولات پیوسته در حال کوتاه‌تر شدن است و این به معنای نرخ و تناوب بالای نوآوری و خط سیر فناوری با عدم قطعیت بالا و پیش‌بینی‌ناپذیری بالاست. فقدان قابلیت‌های رهبری در نوآوری محصول باعث شده است که شرکت‌های کره‌ای به تقلید و تطبیق محصولات جدید توسعه‌یافته توسط شرکت‌های پیشرو مشغول شوند. از آنجاکه از موفقیت در بازار خیلی مطمئن نیستند، بنابراین نمی‌توانند تلاش‌های خیلی جدی در زمینه تحقیق و توسعه انجام دهند. در دهه ۱۹۹۰ یعنی زمانی که اکتساب فناوری از طریق مجوز بهره‌برداری (لیسانس) دشوار شده بود؛ شرکت‌های کره‌ای همچون شرکت‌های تایوانی، تحقیق و توسعه در خارج مرزها، ادغام‌ها و اکتساب‌ها^۲ و اتحادهای راهبردی را آغاز کردند. همزمان نیز همان‌طور که پیش‌تر اشاره

-
1. Supplier-Dominated
 2. Merger and Acquisition

شد، به سمت بازار داخلی تغییر جهت دادند و نوآوری‌های محصولی متناسب با ذائقه بازار کره را ارائه کردند. برای مثال، شرکت ال جی اقدام به ساخت یخچالی کرد که به طور خاص برای نگهداری غذاهای کره‌ای طراحی شده بود. البته این به معنای چشم دوختن به بازار کوچک بود و این راهبرد مادامی اثربخش بود که رقبای خارجی نتوانند محصولات خاص برای بازار کره تولید کنند یا از ورود به بازار این کشور منع شوند.

۶-۱. صنعت ماشین ابزار

براساس طبقه‌بندی پویت (۱۹۸۴)، صنعت ماشین ابزار یک صنعت با عرضه‌کنندگان خاص^۱ است که دانش ضمنی انباشت شده میان تولیدکننده و مشتری از اهمیت بالایی برخوردار است. رژیم فناورانه صنعت ماشین ابزار دارای برخی ویژگی‌ها نظیر نرخ و تناوب پایین نوآوری و سیالیت پایین خط سیر فناوری بوده است، اگرچه با معرفی فناوری‌های کامپیوتری به این صنعت، تناوب پایین و متوسط رژیم فناوری به تناوب بالای نوآوری رسیده است. به رغم این ویژگی‌های فناورانه در صنعت ماشین ابزار، انگیزه متأخران برای سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه این صنعت کم است. عواملی وجود دارد که شانس موفقیت در بازار را نسبتاً کم می‌کند، زیرا متأخران نمی‌توانند منافع خود را تضمین کنند. صنعت ماشین ابزار از صنعت خودرو و دیگر محصولات مصرفی متفاوت است، زیرا متأخران نمی‌توانند از طریق واردات تجهیزات تولید، خرید لیسانس طراحی و مهندسی محصول یا قراردادهای تحقیق و توسعه با شرکت‌های پیشرو به همپایی بپردازند (Lim, 1997).

برای شناخت این صنعت باید ویژگی‌های خاص پایه دانشی صنعت ماشین ابزار را در نظر گرفت. در این صنعت، دانش کلیدی در زمینه تولید نمی‌تواند به سادگی در تجهیزات تولید تعبیه شود. معمولاً تجهیزات مورد بهره‌برداری در فرایند تولید، ماشین‌هایی چندمنظوره هستند. بنابراین، مهارت و تجربه‌ای که نزد نیروی کار انباشت شده است (دانش ضمنی) از اهمیت بالاتری برخوردار است. به علاوه، مجوزهای فنی نمی‌توانند مشکل قابلیت‌های طراحی ضعیف در مرحله توسعه

محصول را برطرف کنند، زیرا این مجوزها معمولاً به مجموعه‌ای از ماشین‌آلات محدود می‌شوند. تولیدکنندگانی که قصد دارند محصولات متنوعی را تولید کنند تا بتوانند نیازهای مصرف‌کنندگان متعددی را برآورده سازند، باید قابلیت اصلاح طراحی ماشین را داشته باشند که این قابلیت به سادگی و از طریق تحصیل در خارج از کشور یا مجوزهای فنی قابل کسب نیست. این بخشی از دلایل دشواری همپایی در صنعت ماشین ابزار است، به رغم اینکه سرعت نوآوری در این صنعت پایین است.

اشاره به این نکته نیز حائز اهمیت است که سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه به تنهایی نمی‌تواند مشکل ضعف در قابلیت‌های فناوریانه در صنعت ماشین ابزار را حل کند. قابلیت تحقیق و توسعه عمدتاً از دانش انباشته شده در فرایند توسعه محصول ریشه می‌گیرد. از منظر انباشت دانش ضمنی، مشکل جدی در بنگاه‌های کره‌ای آن بود که به دلیل کیفیت پایین و دقت کم ماشین ابزارهای ساخت داخل، این بنگاه‌ها تمایل نداشتند از ماشین ابزارهای تولید داخل استفاده کنند. از این رو حتی سیاست‌های مشوق دولت برای استفاده از ماشین‌آلات ساخت داخل نمی‌توانست مؤثر باشد. از آنجایی که کیفیت ماشین ابزار به طور مستقیم بر کیفیت محصولات تأثیر می‌گذارد؛ بنگاه‌های مشتری با حساسیتی که نسبت به کیفیت محصولاتشان داشتند، تمایلی به خرید و بهره‌برداری از ماشین ابزارهای ساخت داخل نداشتند. بازار داخلی ضعیف در کنار بازار صادراتی ضعیف‌تر، هیچ فرصتی را برای انباشت دانش ضمنی از طریق تولید و تعامل با مشتریان فراهم نمی‌کند. بنابراین متأخران نباید به فکر مزیت‌های هزینه‌ای و مزایای کیفیتی باشند. این جنبه یکی از تفاوت‌های بنیادین بین صنعت ماشین ابزار به عنوان یک صنعت تولیدکننده کالای سرمایه‌ای^۱ و دیگر صنایع تولیدکننده کالای نهایی مانند خودرو و محصولات الکترونیک است. با اینکه تولید ماشین‌آلات به روش کنترل عددی (ان سی)^۲ مبتنی بر مقیاس است، اندازه کوچک بازار به عنوان یک مانع جدی بر سر راه صنعت توسعه ماشین‌آلات کنترل عددی است که به تعامل ضعیف با شرکت‌های مشتری ماشین‌آلات منجر می‌شود (Ibid., 1997).

به طور کلی مشکلات شرکت‌های متأخری که شبیه شرکت‌های کره‌ای هستند این است که

1. Capital Goods

2. Numerical Control (NC)

باید بر هر دو جنبه صریح و ضمنی دانش و فناوری کار کنند. با این حال با تغییر از ماشین ابزارهای تک منظوره به چند منظوره و علاوه بر آن با ظهور ماشین ابزار کنترل عددی بر اهمیت دانش ضمنی افزوده شد. به طور خاص، با ظهور ماشین ابزار کنترل عددی کامپیوتری (سی ان سی) اهمیت دانش فنی الکترونیک نسبت به مهارت های تعبیه شده در ذهن مهندسان بیشتر شد. زمانی که صنعت ماشین ابزار شروع به جذب فناوری از مکترونیک کرد، نوآوری های محصولی بیشتر اتفاق افتاد و به کوتاه شدن دوره عمر محصولات منجر شد. به طور خلاصه می توان گفت که شرکت های کره ای در این صنعت به مرحله توسعه برخی اجزای فرعی اصلی رسیدند.

جدول ۳-۱. رژیم های فناوریانه، سیاستی، بازار، الگوی همپایی راهبردهای کسب فناوری و

سازوکارهای یادگیری در ۶ صنعت کره جنوبی

ماشین ابزار	الکترونیک	کامپیوترهای شخصی	ارتباطات موبایل	نیمه هادی ها	خودرو	
صنعت با عرضه کنندگان خاص - اهمیت بالای دانش ضمنی - نقش مشتریان در نوآوری - نرخ و تناوب پایین نوآوری - خط سیر فناوری با پیش بینی پذیری پایین - محصولات چندمنظوره - دوره عمر طولانی - در نسل های پیشین و دوره عمر کوتاه در محصولات جدید	- تبدیل از صنعت دانش محور به صنعت تأمین کننده محور - دوره عمر کوتاه محصولات - نرخ و تناوب بالای نوآوری - خط سیر فناوری با پیش بینی پذیری پایین - تولید انبوه - اهداف تحقیق و توسعه و همپایی غیرشفاف	- صنعت دانش محور - نرخ و تناوب بالای نوآوری - خط سیر فناوری با پیش بینی پذیری پایین - طول عمر کوتاه محصول - وابستگی به مسیر تولید انبوه - اهداف تحقیق و توسعه و همپایی غیرشفاف	- صنعت دارای عرضه کنندگان خاص - خط سیر فناوری با پیش بینی پذیری پایین - نرخ و تناوب بالای نوآوری	- صنعت دانش محور - خط سیر فناوری با پیش بینی پذیری بالا - نرخ و تناوب بالای نوآوری - طول عمر کوتاه محصول - وابستگی به مسیر تولید انبوه - اهمیت بالای دانش ضمنی در نسل های جدید - اهداف تحقیق و توسعه و همپایی شفاف	- صنعت مبتنی بر مقیاس - خط سیر فناوری با پیش بینی پذیری بالا - نرخ و تناوب پایین نوآوری - اهمیت بالای دانش ضمنی - اهداف تحقیق و توسعه و همپایی شفاف - طول عمر نسبتاً بالای محصول - تولید انبوه	رژیم فناوریانه
- سیاست های تشویقی خرید محصولات ساخت داخل - شکست سیاست به دلیل تمایل نداشتن به خرید ماشین ابزارهای ساخت داخل به دلیل دقت و کیفیت پایین	- محافظت از بازار داخلی از طریق کاهش واردات - سیاست های صادرات محور - اعمال محدودیت های وارداتی بر بازار داخلی - تشویق درونی سازی فناوری	- محافظت از بازار داخلی از طریق کاهش واردات - اعمال شرط صادرات بر سرمایه گذاری های مشترک - حمایت از تحقیق و توسعه - خرید های دولتی - تأسیس انجمن تحقیقاتی کامپیوتر کره	- تصویب پروژه تحقیقاتی ملی سیستم سی.دی.ام.ای - آینده نگاری صنعت توسط مؤسسه اتری - هدف گذاری برای تحقیق و توسعه بر اساس اطلاعات به روز - و دقیق آزمون های صنعت - ایجاد کنسرسیوم تحقیقاتی با حضور شرکت کوالکام - اعلام سیستم سی.دی.ام.ای به عنوان استاندارد ملی	- کمک های جزئی - مؤسسات تحقیقاتی دولتی نظیر اتری - تشکیل یک کنسرسیوم تحقیقاتی متشکل از سامسونگ، ال جی و هیوندای	- محافظت از بازار داخلی از طریق کاهش واردات - مشوق ها و یارانه های صادراتی	رژیم سیاستی

ماشین ابزار	الکترونیک	کامپیوترهای شخصی	ارتباطات موبایل	نیمه‌هادی‌ها	خودرو	
کسب‌وکار به کسب‌وکار مشتريانی از جنس شرکت‌های حرفه‌ای قواعد و سازوکارهای بازار کالای سرمایه‌ای	- کسب‌وکار به مشتري قواعد و سازوکارهای بازار کالای نهایی - مصرفی مزیت هزینه‌ای محدود	- کسب‌وکار به مشتري امکان فروش - قطعات استاندارد به صورت جداگانه کالای نهایی - مصرفی مزیت هزینه‌ای محدود	- کسب‌وکار به کسب‌وکار و کسب‌وکار به مشتري کنترل دولت استانداردهای ملی تعیین شده توسط دولت مزیت پیشرو بودن	- کسب‌وکار به کسب‌وکار قواعد و سازوکارهای بازار کالای نهایی - مصرفی مزیت هزینه‌ای	- کسب‌وکار به مشتري قواعد و سازوکارهای بازار کالای نهایی - مصرفی مزیت هزینه‌ای	رژیم بازار
دنباله‌روی مسیر (مدل‌های توسعه‌یافته توسط شرکت‌های خارجی مانند شرکت‌های ژاپنی)	دنباله‌روی مسیر (مدل‌های توسعه‌یافته توسط شرکت‌های خارجی مانند شرکت‌های ژاپنی)	دنباله‌روی مسیر (مدل‌های توسعه‌یافته توسط شرکت‌های خارجی مانند آی‌بی‌ام)	خلق مسیر جدید (سیستم سی.دی.ام.ای به جای سیستم‌های آنالوگ، تی.دی.ام.ای و جی‌اس‌ام)	پرش از مراحل (پرش از تراشه‌های ۱ تا ۱۶ کیلوبیتی به تراشه‌های ۶۴ کیلوبیتی)	پرش از مراحل (از موتورهای کاربرانه‌وری به موتورهای انژکتوری)	الگوی همپایی
- سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی - سرمایه‌گذاری مشتري - اخذ لیسانس - تحقیق و توسعه در خارج مرزها - ادغام‌ها و اکتساب‌ها - اتحادهای راهبردی	- سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی - سرمایه‌گذاری مشتري - اخذ لیسانس - تحقیق و توسعه در خارج مرزها - ادغام‌ها و اکتساب‌ها - اتحادهای راهبردی	- مهندسی معکوس همکاری‌های تحقیقاتی بخش خصوصی و دولتی - اخذ لیسانس از آی‌بی‌ام	- کنسرسیوم تحقیقاتی و توسعه مشترک با شرکت آمریکایی کوالکام - اخذ لیسانس	- همکاری با مؤسسات تحقیقاتی دولتی - خرید فناوری طراحی از شرکت میکروالکترونیک تکنولوژی - خرید فناوری ساخت از شرکت شارپ - تحقیق و توسعه در دره سیلیکون - باگشت متخصصان به کشور	- مهندسی معکوس - اخذ لیسانس (شرکت تکراس اینسترومنت) - تحقیق و توسعه درون‌زا توسط شرکت‌های خصوصی - کسب دانش شرکت‌های تحقیقاتی خارجی (ریکاردو انگلیس)	راهبردهای کسب فناوری
- یادگیری از طریق انجام - یادگیری از طریق تعامل با مشتریان - یادگیری از طریق جستجو و پژوهش	- یادگیری از طریق انجام - یادگیری از طریق همکاری‌های غیررسمی و رسمی - یادگیری از طریق جستجو و پژوهش	- یادگیری از طریق انجام - یادگیری از طریق همکاری و تعامل با شرکت‌های خارجی - یادگیری از طریق جستجو و پژوهش	- یادگیری از طریق انجام - یادگیری از طریق همکاری و تعامل با شرکت‌های خارجی - یادگیری از طریق جستجو و پژوهش	- یادگیری از طریق انجام - یادگیری از طریق همکاری و تعامل با شرکت‌های خارجی - یادگیری از طریق جستجو و پژوهش	- یادگیری از طریق انجام - یادگیری از طریق همکاری و تعامل با شرکت‌های خارجی - یادگیری از طریق جستجو و پژوهش	سازوکارهای یادگیری

مأخذ: یافته‌های تحقیق.

۷-۱. مروری بر پنجره‌های فرصت در پنج بخش صنعتی

در این قسمت پنجره‌های فرصت در پنج بخش صنعتی مرور می‌شوند. این بخش‌ها شامل هواپیماهای جت منطقه‌ای با اندازه متوسط (Vertesy, 2017)، گوشی‌های موبایل (Giachetti and Marchi, 2017)، حافظه‌های نیمه هادی (Shin, 2017)، دوربین (Kang and Song, 2017) و فولاد (Lee and Ki, 2017) هستند. پنجره‌های فرصت فناورانه، سیاست / نهاد و بازار در این پنج بخش صنعتی در جدول ۴-۱ ارائه شده است.

۷-۱-۱. صنعت گوشی تلفن همراه

رهبری بازار در صنعت گوشی‌های موبایل در دوره چهارده ساله خود دو بار تغییر پیدا کرده است (Giachetti and Marchi, 2017). اولین تغییر در سال ۱۹۹۸ رخ داد. زمانی که شرکت فنلاندی نوکیا،^۱ شرکت آمریکایی موتورولا^۲ را از موقعیت رهبری بازار خارج کرد. تغییر دوم با تحول گوشی‌های موبایل در گذار به نسل اول گوشی‌های هوشمند رخ داد، زمانی که در سال ۲۰۱۲ شرکت سامسونگ، نوکیا را از نظر سهم بازار کنار گذاشت. تغییر فناوری نقش قابل توجهی در باز کردن پنجره‌های فرصت برای تازه‌واردان در هر دو مورد تغییر رهبری ایفا کرد. در انتقال از موتورولا به نوکیا، فرصت از طریق ظهور فناوری دیجیتالی خلق شد. در انتقال از نوکیا به سامسونگ فرصتی فناورانه از طریق انتقال از گوشی‌های دیجیتال مبتنی بر سیستم‌های عامل موبایل قدیمی (مانند سیمیان نوکیا) به گوشی‌های هوشمند با سیستم عامل اندروید گوگل باز شد که برای پشتیبانی از رابط کاربری لمسی به صورت سفارشی ساخته شده بود. در رویداد از نظر مفهوم پنجره‌های فرصت مرتبط با پنجره نهادی با هم تفاوت داشتند. در رویداد اول، فرصت قابل توجهی به واسطه حمایت منحصربه‌فرد اتحادیه اروپا از استانداردهای جی‌اس‌ام دیجیتال در مقایسه با حمایت از استانداردهای متعدد در ایالات متحده باز شد. در رویداد دوم، تنزل نوکیا به علت وابستگی به سیستم عامل قدیمی و تردیدش برای ورود به بازار در اوایل دهه ۲۰۰۰ اتفاق افتاد.

1. Nokia

2. Motorola

۲-۱-۲. صنعت نیمه‌هادی‌ها

بخش تراشه‌های حافظه در صنعت نیمه‌رسانا دو تغییر در رهبری صنعتی را در یک دوره یازده‌ساله تجربه کرده است. اولین تغییر، مربوط به تغییر رهبری از ایالت متحده به ژاپن در سال ۱۹۸۲ و تغییر دوم در ارتباط با تغییر رهبری صنعتی از ژاپن به کره جنوبی در سال ۱۹۹۳ است. شرکت‌های کره‌ای رهبری صنعتی را بیش از بیست سال حفظ کرده و هیچ نشانی مبنی بر تغییر در موقعیت رهبری آنان در آینده نزدیک احساس نمی‌شود؛ بنابراین این بخش، دو مورد تغییر رهبری و یک مورد ثبات رهبری را دربردارد. به‌طور کلی، رژیم فناوریانه در بخش تراشه حافظه به‌وسیله پیشرفت فناوریانه سریع با تغییر نسل کالاهای توسعه‌یافته در هر سه یا چهار سال، توصیف می‌شود؛ بنابراین واردشوندگانی که دیر وارد صنعت می‌شوند باید اهداف متحرکی را دنبال کنند. آنها از طریق توسعه همزمان دو نسل از فناوری‌ها (فناوری‌های کنونی و فناوری‌های آینده) به وسیله بهره‌گیری از ماهیت دوره‌ای و قابل پیش‌بینی تغییر فناوری پیش می‌افتند. در سطح تغییرات نسلی، فرصت‌هایی برای شرکت‌های ژاپنی برای ورود و همپایی باز شد، به‌طوری‌که در مسیر فناوری یکپارچه‌سازی در مقیاس بسیار بزرگ^۱ به سمت نسل‌های حافظه دی-رم با ظرفیت‌های ۱ و ۴ کیلوبایت حرکت کردند و سپس با باز شدن پنجره‌های فرصت بیشتر با برداشتن گامی اساسی و جهش به سمت حافظه‌های ۱۶ و ۶۴ کیلوبایت پیش افتادند. پنجره‌های فرصت برای شرکت سامسونگ زمانی پدیدار شد که این صنعت به سمت نسل‌های حافظه با ظرفیت‌های ۴ و ۱۶ مگابایت حرکت کرد. این ناپیوستگی فرصت‌های قابل توجهی برای تازه‌واردان، نه فقط برای ورود به صنعت، بلکه برای همپایی و پیش افتادن از متصدیان صنعت ایجاد کرد. پس از آن، تداوم رهبری شرکت‌های کره‌ای، از سال ۱۹۹۳ را می‌توان به‌وسیله توسعه قابلیت‌های آنها و نیز دو تحول فناوریانه جدید که مورد علاقه رهبران قرار گرفت توضیح داد. اول ضعف کالا مانند ویژگی‌های حافظه‌ها، به‌علت افزایش تعداد استانداردهای فناوریانه و دوم افزایش «صرفه‌جویی ناشی از تنوع تولید (اقتصاد تنوع)»^۲ که به‌طور عمده در تولید

1. Very Large-Scale Integration (VLSI)

2. Economies of Scope

حافظه‌های دی-رَم و فلش مموری‌ها ظهور پیدا کرد. این تغییرات پنجره فرصت را برای تازه‌واردان محدود کرد.

همچنین پنجره‌های مربوط به تقاضا در بخش تراشه حافظه نقش مهمی داشتند. برای نمونه در دو مورد تغییر رهبری، شرکت‌های در دوران رکود اقتصادی نگاه بسیار محتاطانه‌ای نسبت به سرمایه‌گذاری داشتند، درحالی‌که متأخرها با سرمایه‌گذاری بیشتر در دوران رکود اقتصادی، سعی در ساخت فناوری‌های جدید داشتند. عوامل نهادی تا حد مشخصی مورد توجه قرار گرفت. در مورد انتقال رهبری به ژاپن، پروژه یکپارچه‌سازی در مقیاس بسیار بزرگ که توسط دولت هماهنگ می‌شد، موجب انگیزش شرکت‌های ژاپنی برای توسعه پایه دانشی و سرمایه‌گذاری و در نتیجه باعث تسهیل پاسخ این شرکت‌ها به پنجره‌های فرصت فناوریانه شد. با این حال، در کره جنوبی دولت نسبت به چشم‌انداز توسعه صنعت نیمه‌هادی مشکوک بود و نقش تسهیل‌کننده‌ای را در حمایت از ورود سامسونگ انجام نداد. در مورد موفقیت شرکت‌های کره‌ای، نوع دیگری از تغییر نهادی وجود داشت که در کشورهای دارنده فناوری رخ داد، یعنی همان توافقنامه تجاری نیمه‌هادی^۱ که در سال ۱۹۸۶ بین آمریکا و ژاپن امضا شد و هدف آن محدود کردن رقابت در قیمت بین آمریکا و ژاپن به وسیله تنظیم یک قیمت کف برای حافظه‌های دی-رَم در بازار آمریکا بود. این توافقنامه ثروت بادآورده بسیاری را برای تولیدکنندگان ژاپنی به ارمغان آورد که توانستند به موجب آن موقعیت خود را در بازار بین‌المللی تثبیت کنند (Shin, 2017).

۳-۲-۱. صنعت دوربین‌های عکاسی

صنعت دوربین سه تحول اصلی در رهبری صنعتی را تجربه کرده است. تغییر موقعیت رهبری صنعتی، مربوط به تحولات اول و سوم بوده و شرکت‌های متصدی توانستند رهبری بازار را در طول تحول دوم حفظ کنند. اولین تغییر رهبری در اواسط دهه ۱۹۵۰ رخ داد، زمانی که شرکت‌های ژاپنی با فناوری جدید اس ال ار^۲ جایگزین شرکت‌های آلمانی با

1. Semiconductor Trade Agreement (STA)

2. Single Lense Reflex (SLR)

فناوری ساخت دوربین رنج فایندر^۱ شدند. تحول فناوریانه دوم در دهه ۱۹۸۰ از اس ال ار آنالوگ به اس ال ار دیجیتال یا دی اس ال ار^۲ تغییری در موقعیت رهبری دربرداشت، به غیر از اینکه شرکت‌های ژاپنی نوکیا و نیکون تأسیس شدند. در سال ۲۰۱۰ اختراع دوربین بدون آینه به ورود تازه‌واردانی چون سونی، المپیوس و سامسونگ منجر شد.

این واردشوندگان ادعای بیشتری نسبت به سهم بازار در قسمت‌هایی از کشورهای آسیایی نسبت به شرکت‌های موجود داشتند؛ بنابراین در اواسط دهه ۱۹۶۰ انتقال رهبری صنعت دوربین از آلمان به ژاپن بیشتر تحت تأثیر باز شدن پنجره فرصت فناوریانه مربوط به ظهور فناوری دوربین اس ال ار بود. این تحول فناوریانه بنیادی، هم غلبه دوربین‌های رنج فایندر بر بازار و هم بنیان شایستگی تولیدکنندگان را به چالش کشید. این فناوری در ابتدا توسط کشور آلمان توسعه پیدا کرده بود، اما این شرکت‌های ژاپنی بودند که فناوری اس ال ار را پذیرفتند، بهبود داده و آن را تجاری‌سازی کردند. در نتیجه شرکت‌های آلمانی در دام عدم پذیرش این نوآوری افتادند.

در دهه ۱۹۸۰ تغییرات فناوریانه زیادی به علت تلفیق فناوری دیجیتال در دوربین‌ها اتفاق افتاد. این تغییر مربوط به انتقال از عکاسی مبتنی بر فیلم، شبیه به اس ال ار، به تصویربرداری الکترونیکی در اس ال ار دیجیتال است. با این حال بخش بزرگی از فناوری دی اس ال ار در درجه اول از فناوری اس ال ار موجود توسعه یافت. سیستم سنسور / ذخیره‌سازی / نمایش تصویر دیجیتال، تنها قسمت بسیار جدید بود. تا این مرحله، تولیدکنندگان ژاپنی و تأمین‌کنندگان آنها، تخصص و مهارت قابل توجهی در حوزه‌های فناوری دیجیتال کسب کردند؛ بنابراین به جای اینکه ناپیوستگی فناوریانه مخرب شایستگی آنان باشد، حرکت به سمت فناوری دی اس ال ار برای شرکت‌های ژاپنی نوعی ناپیوستگی فناوریانه تقویت شایستگی بود که به تداوم رهبری ژاپن برای بیش از دو دهه دامن زد. اخیراً ناپیوستگی‌های فناوریانه بیشتری در اواسط دهه ۲۰۰۰ پدیدار شد که مجموعه‌ای از فناوری‌های جدیدی را داشت که متضمن توسعه دوربین بدون آینه شد. برای شرکت‌های ژاپنی رهبر و دارنده فناوری، این ناپیوستگی فناوریانه به میزان زیادی یک مسیر فناوریانه مخرب شایستگی بود، اما فرصت قابل توجهی برای تعداد کمی از بازیگران ژاپنی در صنعت (به طور

1. Rangefinder (RF)

2. Digital Single Lens Reflex (DSLR)

عمده برای پاناسونیک و سونی) و کره جنوبی به وجود آورد. این شرکت‌ها برای به چالش کشیدن موقعیت رهبری شرکت‌های متصدی، عهده‌دار توسعه فناوری‌های بدون آینه جدید شدند و در اوایل سال ۲۰۱۰، رشد قابل توجهی را در سهم بازار برای تثبیت موقعیت‌هایشان در بین رهبران بازار جهانی تجربه کردند.

موج‌های تقاضا پنجره‌های فرصت مهمی را در هر دو مورد از جابه‌جایی رهبری صنعت، به‌ویژه در جابه‌جایی اول فراهم آورد. تقاضا برای دوربین به سرعت، در طول جنگ جهانی دوم در ژاپن افزایش یافت و پس از جنگ در دوران اشغال آمریکا و جنگ کره تداوم یافت. این موج تقاضا، پایه‌ای برای تولیدکنندگان ژاپنی ایجاد کرد تا تولید انبوه را افزایش داده و ساختار مربوط به تأمین‌کنندگان قطعات را توسعه دهند. در دومین جابه‌جایی رهبری، عدم رضایت کاربران از محدودیت‌های دوربین‌های اس‌ال‌ار و دی‌اس‌ال‌ار به شدت در بازارهای ژاپنی و کره‌ای افزایش یافت (دوربین‌های حرفه‌ای و شخصی). این مسئله تقاضای نهفته‌ای ایجاد کرد که به وسیله بهبودهای تدریجی در چنین محصول فناورانه‌ای قابل رفع نبود. شرکت‌های متصدی در این باره با تأخیر پاسخ دادند، اما این فرصت برای تغییر به سرعت توسط تازه‌واردان ژاپنی و کره‌ای مانند شرکت سامسونگ بهره‌برداری شد.

۴-۲-۱. صنعت فولاد

صنعت فولاد، دو جابه‌جایی در رهبری صنعتی یا چرخه همپایی^۱ را تجربه کرده است. اولین تجربه، مربوط به تغییر موقعیت رهبری صنعتی از آمریکا به ژاپن در اواخر دهه ۱۹۷۰ و اوایل دهه ۱۹۸۰ و تجربه دوم، تغییر رهبری از شرکت فولاد نیپون استیل^۲ ژاپن به شرکت پوسکو کره در طول دهه ۱۹۹۰ را دربرداشت. انتقال رهبری از آمریکا به ژاپن پنجره‌های فناورانه و نهادی را دربردارد. شرکت‌های ژاپنی، فوراً نوآوری مربوط به روش بی‌اواف^۳ که توسط کشور اتریش ایجاد شده بود را پذیرفتند و سپس به بهبود روش، توسط نوآوری‌های بعدی اقدام کردند. دولت ژاپن همچنین با تنظیم صدور

1. Catch-up Cycle

2. Nipon Steel

3. Basic Oxygen Furnace (BOF)

حق امتیازهای جمعی روش فوق، به میزان قابل توجهی هزینه حق امتیاز را کاهش داد. در مقابل شرکت‌های آمریکایی در دام تداوم اجرای روش‌های قدیمی گرفتار آمدند. ایجاد و خلق مسیر توسط شرکت‌های ژاپنی در امتداد پذیرش نوآوری و نوآوری‌های متعاقب آن بود. تجربه صنعت ژاپن به میزان زیادی با دو جزء اساسی پیشنهاد شده توسط پرز و سوئت (۱۹۸۸) نزدیک است، زیرا پنجره فرصتی باز شد که به صنعت اجازه داد تا در طول مرحله آغازین چرخه فناوری بی‌اواف رابه‌کار گیرد، زمانی که شرکت‌های ژاپنی انباشت قابلیت‌های نوآورانه و عملیاتی قابل توجهی را در حوزه‌های مربوط به ساخت فولاد تجربه کردند. بنابراین ژاپنی‌ها از مزایای آن فرصت استفاده کرده و این روش را در مرحله اولیه و با هزینه پایین (هزینه حق امتیاز)، به علت هماهنگی صنعت و دولت به کار گرفتند. اما کره جنوبی داستان متفاوتی دارد. در دهه ۱۹۷۰، فرصتی برای صنعت کره برای ورود در مرحله اول توسعه فناوری ریخته‌گری مستمر^۱ باز شد. از آنجاکه شرکت پوسکو، زمانی کار را شروع کرد که دارای قابلیت‌های محدود در ساخت فولاد بود، فرصت بهره‌مندی از فناوری ریخته‌گری مستمر را در آن زمان پیدا نکرد. به جای آن شرکت پوسکو به شکل موفقیت‌آمیزی و با استفاده از روش «دنباله‌روی مسیر»، به سمت یادگیری و همپایی تدریجی از طریق پایه قرار دادن فناوری‌های بالغ وارد شده از ژاپن، حرکت کرد. فرایند «پیش افتادن» پوسکو بدون تصمیم آنها برای ایجاد کارخانه دوم میسر نبود. کارخانه دوم، قادر به رقابت مبتنی بر مقیاس با شرکت‌های متصدی از لحاظ بهره‌وری و همپایی با نیپون استیل نبود. رقابت‌پذیری قیاس‌پذیر از وقتی ممکن شد که شرکت پوسکو قادر به خرید و نصب پیشرفته‌ترین فناوری‌ها با هزینه‌های پایین، به علت شوک نفتی دوم شد. بنابراین رکود صنعتی در صنعت فولاد پنجره فرصتی برای پوسکو باز کرد که شرکت‌های متصدی کمتر با فروش چنین فناوری‌هایی با قیمت پایین مخالف بودند.

۵-۲-۱. صنعت هواپیماهای جت منطقه‌ای

صنعت هواپیماهای منطقه‌ای، دو تغییر رهبری را در سه دهه گذشته تجربه کرده است. نمونه اول

1. Continuous Casting (CC)

در سال ۱۹۹۵ زمانی رخ داد که شرکت‌های تولید هواپیمای بریتیش ایر، اسپیس^۱ و فوکر^۲، موقعیت رهبری خود را به شرکت کانادایی بومباردیر^۳ در بازار هواپیماهای دارای پنجاه صندلی واگذار کردند. شرکت‌های بریتیش ایر، اسپیس و فوکر، شرکت‌های متصدی اروپایی در بخش هواپیما بودند که دارای خطوط تولید هواپیما در محدوده ۷۰ تا ۱۲۰ صندلی بودند. جابه‌جایی دوم در موقعیت رهبری صنعتی بخش هواپیماهای متوسط، در سال ۲۰۰۵ و با رشد شرکت هواپیمایی برزیلی امبرائر^۴ تجربه شد. تغییرات تقاضا در هر دو مورد جابه‌جایی در این صنعت، به‌عنوان پنجره فرصت عمل کرد. چندین روند در اولین جابه‌جایی از شرکت‌های اروپایی به بومباردیر کانادا در اواخر دهه ۱۹۹۰ با هم همگرا شدند. این روندها به رشد سریع تقاضا برای هواپیماهای جت کوچک منجر شد که علامتی برای تغییر از محدوده هواپیماهای ۷۰ تا ۱۲۰ صندلی به محدوده هواپیماهای پنجاه صندلی بود. جابه‌جایی دوم رهبری از بومباردیر کانادا به امبرائر برزیل در اواسط دهه ۲۰۰۰ به‌علت برگشت و تغییر جهت تقاضا به بخش بازار هواپیماهای ۷۰ تا ۱۲۰ صندلی بود که هواپیمای منطقه‌ای پنجاه صندلی را به محدوده ۱۵۰ تا ۱۸۰ صندلی ارتقا داد. این تغییرات به افزایش فشار رقابتی خطوط هواپیمایی برای صرفه‌جویی در هزینه، از طریق تطبیق اندازه هواپیما با مسیرها و سرمایه‌گذاری در هواپیماهای کم‌مصرف در دوران افزایش قیمت سوخت منجر شد.

ظهور پنجره‌های فرصت مرتبط با تقاضا، موجب تقویت رویدادهای تغییر رهبری بازار و تغییر مقررات در آمریکا شد. به دنبال رشد مسیرهای منطقه‌ای در دهه ۱۹۸۰، موافقتنامه‌هایی بین اتحادیه خلبانان ایالت متحده و خطوط هواپیمایی منعقد شد که از دست‌مزد نسبتاً بالای خلبانان خطوط هواپیمایی قدیمی بزرگ، از طریق جلوگیری از پرواز با هواپیماهای بیش از پنجاه صندلی توسط خلبانان قراردادی، در مسیرهای منطقه‌ای دفاع می‌کرد. این توافقنامه به طرز مؤثری مانع از هواپیماهای بزرگ در بازار منطقه‌ای شد، در نتیجه موجب تقویت انتقال تقاضا به سوی هواپیماهای کمتر از حد آستانه شد. در دهه ۲۰۰۰، شرط آن موافقتنامه از پنجاه به هفتاد صندلی و فراتر از آن ممکن شد، که این مسئله به همگرایی فشار تقاضا برای بخش هواپیماهای ۷۵ تا ۱۲۰ صندلی منجر

1. BAe

2. Fokker

3. Bombardier

4. Embraer

شد. این تغییر، اهمیت فرصت تقاضا را در آن بخش تقویت کرد. در انتقال رهبری به امبرائر، طیفی از تغییرات نهادی در بافت محلی تازه واردان (خصوصی سازی امبرائر و نیز طرح های حمایتی صادراتی و مالی دولت)، بهره گیری امبرائر را از پنجره فرصتی که توسط تغییرات تقاضا باز شده بود، تسهیل کرد.

جدول ۴-۱. پنجره های فرصت در پنج بخش صنعتی

صنعت	پنجره های فرصت
گوشی های تلفن همراه	- پنجره فرصت فناوری (فناوری آنالوگ مورد استفاده در شرکت موتورولا ← فناوری دیجیتال جی اس ام در شرکت نوکیا) - پنجره فرصت سیاستی - نهادی (حمایت اتحادیه اروپا از استاندارد دیجیتال جی اس ام در مقابل استانداردهای آمریکایی) - پنجره فرصت فناوری (گوشی های دیجیتال با سیستم عامل های قدیمی سیمبیان نوکیا ← گوشی های هوشمند با سیستم عامل جدید اندروید گوگل)
نیمه هادی ها	- پنجره فرصت فناوری (فناوری حافظه های یکپارچه سازی در مقیاس بسیار بزرگ ← فناوری حافظه های دی-رم) - پنجره فرصت سیاستی - نهادی (راهبری و هماهنگی پروژه گذار به فناوری یکپارچه سازی در مقیاس بسیار بزرگ توسط دولت ژاپن) - پنجره فرصت سیاستی - نهادی (امضای توافقنامه تجاری نیمه هادی بین آمریکا و ژاپن در سال ۱۹۸۶) - پنجره فرصت فناوری (حافظه های DRAM با ظرفیت ۱۶ و ۶۵ کیلوبیتی به ۴ تا ۱۶ مگابیتی) - پنجره فرصت سیاستی - نهادی (تشکیل یک کنسرسیوم تحقیقاتی متشکل از سامسونگ، ال جی و هیوندای در کره جنوبی)
دوربین های عکاسی	- پنجره فرصت فناوری (فناوری ساخت دوربین رنج فایندر ← فناوری اس ال ار) - پنجره فرصت فناوری (اس ال ار آنالوگ ← اس ال ار دیجیتال یا دی اس ال ار) - پنجره فرصت تقاضا (موج افزایش تقاضا برای دوربین عکاسی به ویژه در طول جنگ جهانی دوم)
فولاد	- پنجره فرصت فناوری (اکتساب روش بی او اف از سوی شرکت ژاپنی و اقدام به بهبود روش توسط نوآوری های بعدی) - پنجره فرصت سیاستی - نهادی (کاهش هزینه حق امتیاز از طریق صدور حق امتیازهای جمعی روش بی او اف توسط دولت ژاپن) - پنجره فرصت فناوری (امکان خرید فناوری های جدید توسط شرکت پوسکو کره جنوبی در زمان شوک نفتی دوم و کاهش قیمت فناوری ها)

صنعت	پنجره‌های فرصت
هواپیماهای جت منطقه‌ای	- پنجره‌های فرصت فناوری به‌طور محدود (بهبودهای جزئی در زیرسیستم‌ها) - پنجره فرصت تقاضا (تغییر در تقاضا برای هواپیماهای جت منطقه‌ای به دلیل تغییر در قیمت نفت) - پنجره فرصت سیاستی - نهادی (خصوصی‌سازی امبرائر برزیل و نیز طرح‌های حمایتی صادراتی و مالی دولت برزیل)

۸-۱. جمع‌بندی

به‌رغم اینکه کشورهای زیادی در دنیا در دام درآمد متوسط گرفتار شده‌اند، برخی کشورهای شرق آسیا توانسته‌اند طی دهه‌های اخیر از طریق کسب قابلیت‌های فناوریانه با کشورهای صنعتی و توسعه‌یافته به درآمدهای سرانه بسیار بالا دست پیدا کنند. در این راستا بنگاه‌های اقتصادی بزرگی نظیر سامسونگ، هیوندایی، ال‌جی و هواوی توانسته‌اند در برخی حوزه‌ها گوی سبقت را از رقبای اروپایی و آمریکایی خود ببرایند. اقتصاددانان برای توضیح و تبیین این واقعیت‌ها از مفهومی با عنوان «همپایی» استفاده می‌کنند. اگر همپایی در زمینه کاهش شکاف در درآمد سرانه کشورها باشد به آن «همپایی» اقتصادی گفته می‌شود و اگر همپایی در رابطه با کم کردن فاصله در سطح قابلیت‌های فناوریانه میان کشورهای صنعتی و کشورهای در حال صنعتی شدن باشد، از آن با عنوان «همپایی فناوریانه» یاد می‌شود. همچنین اگر این مفهوم برای کاهش فاصله میان سهم از بازارهای جهانی به‌کار رود به آن «همپایی بازار» و اگر برای نشان دادن کاهش فاصله میان بهره‌وری کل عوامل بهره‌برداری شود به آن «همپایی بهره‌وری» گفته می‌شود.

صاحب‌نظران برای همپایی فناوریانه سه مسیر و الگو را شناسایی کرده‌اند:

الف) همپایی با الگوی دنباله‌روی مسیر: الگویی که شرکت‌های تازه‌وارد مسیر مشابهی را که شرکت‌های پیشرو طی کرده‌اند، دنبال می‌کنند (مانند لوازم الکترونیکی، کامپیوترهای شخصی و ماشین ابزار در کره جنوبی)؛

ب) همپایی با الگوی پرش از مراحل: الگویی که شرکت‌های تازه‌وارد مسیر مشابهی را طی می‌کنند، ولی از برخی مراحل جهش می‌کنند، بنابراین زمان کمتری صرف می‌کنند (مانند خودرو و نیمه‌هادی‌ها در کره جنوبی)؛

ج) همپایی با الگوی خلق مسیر جدید: الگویی که شرکت‌های تازه‌وارد مسیر مخصوص به خود را برای توسعه فناورانه ابداع می‌کنند (مانند ارتباطات از راه دور با تلفن همراه در کره جنوبی). از سوی دیگر عملکرد همپایی یک کشور در حال توسعه (وقوع همپایی، سرعت همپایی، بهره‌وری کل و عملکرد نوآوری) تحت تأثیر دو دسته عوامل قرار دارد: عوامل بیرونی و درونی. عوامل بیرونی از یک طرف شامل محیط نهادی و قانونی می‌شود که بنگاه‌های کشور در آن فعالیت می‌کنند و از طرفی شامل ویژگی‌های خاص بخش‌های صنعتی (رژیم‌های فناورانه) می‌شود که بنگاه‌های اقتصادی در آن به کسب و توسعه فناوری و ارائه محصولات نوآورانه اقدام می‌کنند. عوامل درونی نیز دربرگیرنده مسیر کسب قابلیت‌های فناورانه، راهبردهای همپایی بنگاه و مراحل و فرایند همپایی است.

همچنین یکی از مفاهیم بسیار کلیدی در رابطه با همپایی فناورانه مفهوم پنجره‌های فرصت است. پنجره‌های فرصت در واقع موقعیت‌های خاصی است که برای کشورها و بنگاه‌های متأخر امکان همپایی فناورانه را فراهم می‌کند و این کشورها می‌توانند از طریق بهره‌برداری مناسب از این پنجره‌ها و دادن پاسخ درخور به آنها گوی سبقت را از کشورها و بنگاه‌های پیشرو ببرایند. اصولاً پنجره‌های فرصت در اثر تغییر و تحولاتی در زمینه‌های فناوری، تقاضا و سیاست‌ها پدیدار می‌شوند. به بیان بهتر پنجره‌های فرصت به فناوری یا دانش (پنجره فناوری)، شرایط بازار و تقاضا (پنجره تقاضا) و سیاست‌های عمومی و تنظیمات نهادی (پنجره نهادی) مربوط می‌شوند.

در این فصل از طریق مروری بر تجارب کشور کره جنوبی و مطالعه تعدادی از صنایع نظیر خودرو، ارتباطات از راه دور، نیمه‌هادی‌ها، وسایل الکترونیکی، کامپیوترهای شخصی و ماشین ابزار نشان داده شد که چگونه ترکیبی از ویژگی‌های خاص بخش‌های صنعتی (رژیم فناورانه)، شرایط بازار و تقاضا در آنها و سیاست‌ها و مداخلات دولت به شکل‌گیری الگوهای متفاوت همپایی فناورانه در این صنایع منجر شده و در نتیجه به سطوح عملکردی و کسب جایگاه‌های متفاوت توسط کشور کره جنوبی در این صنایع منجر شده است. همچنین با بررسی تجارب کشورهای مختلف در برخی صنایع نظیر گوشی‌های تلفن همراه، نیمه‌هادی‌ها، دوربین‌های عکاسی، فولاد و هواپیماهای جت از منظر پنجره‌های فرصت، آشکار شد که در بخش‌های صنعتی مختلف پنجره‌های فرصت متفاوتی گشوده می‌شود و

کشورهایی که آمادگی لازم برای پاسخ دادن به آنها را داشته باشند، فرصت را مغتنم شمرده و از طریق رقم زدن چرخه‌های همپایی، به سمت رهبری بازار در آن صنایع حرکت می‌کنند. در ادامه به ارائه مهمترین یافته‌ها پرداخته شده است:

- وجود اقتصادهای نوظهور به‌ویژه در شرق آسیا که موفق به همپایی فناوریانه با کشورهای پیشرو شده‌اند و توانسته‌اند از این مسیر به رشد و توسعه اقتصادی دست پیدا کنند، گواه آن است که مسیر توسعه فناوریانه، صنعتی و اقتصادی برای سایر کشورهای در حال توسعه نظیر ایران بسته نیست، اما نیازمند توجه دقیق به برخی نکات کلیدی است.
- راه همپایی اقتصادی و رسیدن به توسعه اقتصادی پایدار از همپایی فناوریانه و بازار می‌گذرد و تمامی کشورهای موفق در عرصه همپایی اقتصادی نشان داده‌اند که توسعه اقتصادی آنها مبتنی بر توسعه فناوریانه و صادرات محور بوده است، نه چشم امید دوختن به منابع زیرزمینی و طبیعی که می‌تواند برای مدت زمان کوتاهی برای کشور خلق ثروت کند، ولی در بلندمدت به عقب افتادگی در زمینه‌های فناوریانه، صنعتی و اقتصادی کشور منجر شود.
- همپایی فناوریانه باید به‌عنوان موضوعی چندسطحی و چندبعدی مطالعه و بررسی شود. در واقع، همپایی فناوریانه در سطح بنگاه‌های اقتصادی تحت تأثیر سه سطح از عوامل یعنی عوامل سطح ملی (سیاست‌ها، قوانین، مقررات، استانداردها و حتی کیفیت روابط و تعاملات بین‌الملل)، عوامل سطح بخشی (ویژگی‌های خاص صنایع از منظر دانش، فناوری، بازیگران و شبکه‌ها و بازار و تقاضا) و عوامل سطح بنگاه (سطح قابلیت‌های فناوریانه، راهبردهای یادگیری و همپایی فناوریانه و سیستم‌های مدیریتی) قرار دارد، که توجه به همه این سطوح برای سیاستگذاری اثربخش ضروری است.
- تجارب موفق همپایی در کشورهایی نظیر کره جنوبی معمولاً حاصل ترکیبی از برخی عوامل نظیر آینده‌نگاری فناوری و پیش‌بینی تغییرات و پیشرفت‌های فناوریانه در یک صنعت؛ حمایت‌ها و مداخلات دولت نظیر سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه، محافظت از بازارهای داخلی در صنایع نوپا، تشکیل کنسرسیوم‌های بخش دولتی و بخش خصوصی؛ اتخاذ راهبردهای مناسب اکتساب فناوری از سوی بنگاه‌ها و همکاری‌ها و تعاملات اثربخش و سازنده با بنگاه‌های خارج از کشور به‌ویژه بنگاه‌های فعال در کشورهای توسعه‌یافته اروپایی و آمریکایی بوده است.

فصل دوم

نقش سیاست‌های دولت در
نوآوری و همپایی فناورانه

۱-۲. مقدمه

عموم صاحب‌نظران بر این عقیده‌اند که توسعه فناوری و نوآوری، مستعد شکست بازار است و دولت‌ها در فائق آمدن بر این شکست و ایجاد مزیت رقابتی نقش مهمی دارند. اهمیت این امر در کشورهای در حال توسعه که پیچیدگی برخی نهادها مانع شفافیت بازار در آنها می‌شود، واضح‌تر است. با این حال برخی از مکاتب اقتصادی به دلایلی که آن را شکست دولت^۱ می‌نامند، با مداخله دولت بسیار محتاطانه برخورد می‌کنند (ریاحی و قاضی‌نوری، ۱۳۹۳). چون این اعتقاد وجود دارد که مداخله دولت‌ها از طریق طراحی و اعمال سیاست‌های فناوری، نوآوری و صنعتی؛ ریسک شکست را به همراه دارد. اما بحث بین موافقان و مخالفان مداخله دولت بر سر منافع مورد انتظار از اصلاح شکست بازار و هزینه‌های دخالت است. با این وجود، نظریه‌پردازان نظام‌های نوآوری،^۲ دخالت دولت برای عملکرد درست بازار را ضروری می‌دانند (Lundvall, 2009).

امروزه دولت‌ها با تعیین سیاست‌ها، قوانین و مقررات برای عرصه‌ای که سایر بازیگران در آن فعالیت می‌کنند، بر نحوه عملکرد و همچنین رابطه بین بنگاه‌ها و سازمان‌ها تأثیر می‌گذارند. برنامه‌های دولتی می‌توانند همکاری بین بازیگران را توسعه داده و نظام بازار سازماندهی شده‌تری را ایجاد کنند. از طرفی، نقش دولت‌ها در سازماندهی بازارهای فناوری به‌ویژه فناوری‌های نو و پیشرفته کلیدی است. برای مثال تأمین مالی دولتی (مستقیم یا

1. Government Failure

2. Innovation Systems

غیرمستقیم) در کشورهای صنعتی چیزی بین ۴۰ الی ۵۰ درصد از کل هزینه‌های تحقیق و توسعه را به خود اختصاص می‌دهد. همچنین بسیاری از سازمان‌های فعال در عرصه توسعه، انتشار و به‌کارگیری فناوری؛ متعلق به دولت و یا در کنترل دولت هستند (دانشگاه‌ها، مراکز تحقیقاتی و آزمایشگاه‌های دولتی و شرکت‌های بزرگ صنعتی فعال در حوزه‌های انرژی یا دفاعی) و دولت مأموریت‌ها و ضوابط ارزشیابی و قوانین مالکیت فکری آنها را تعیین می‌کند (Niosi, Godin and Manseau, 2000). از طرفی، در نگرش نظام‌مند به نوآوری، نقش جدیدی پیش روی دولت است. دولت در این نقش جدید، باید علاوه بر شکست بازار، شکست‌های سیستمی را که مانع عملکرد نظام نوآوری می‌شوند، در نظر داشته باشد. در نگرش جدید دولت نقش یکپارچه‌کننده فعالیت‌ها را بازی می‌کند و طراحی و اجرای سیاست فناوری و نوآوری بخشی جدایی‌ناپذیر از سیاست‌های صنعتی و اقتصادی است که می‌توانند در سطوح مختلف ملی، بخشی یا منطقه‌ای اتخاذ شوند (OECD, 1999).

از طرفی سیاست‌های دولت به‌عنوان یک عامل تأثیرگذار و پراهمیت در یادگیری و همپایی فناوریانه^۱ به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه و متأخر همواره مورد بحث قرار گرفته است. برخی از سیاست‌ها و اقدامات دولت‌ها عبارتند از: سرمایه‌گذاری در یادگیری و آموزش (Bell and Pavitt, 1993; Hobday, 1994; Malerba and Nelson, 2011)، معافیت‌های مالیاتی، کاهش تعرفه‌ها و خریدهای دولتی (Lee, 2005)، سیاست‌های جایگزینی واردات (Pack and Saggi, 1997; Katrak, 1997)، سرمایه‌گذاری، تخفیف‌های مالیاتی و محافظت از بازارهای محلی (Kim, 1997) و ایجاد شرایطی برای بازگشت نخبگان و چرخش سرمایه انسانی (Lin and Rasiah, 2014). مالربا و نلسون (۲۰۱۱) معتقدند سیاست‌های دولتی و عمومی نقش پررنگی در همپایی فناوریانه در بخش‌های صنعتی خاص بازی می‌کنند. برای مثال آنها به همپایی فناوریانه در صنعت نیمه‌هادی‌ها و سخت‌افزار کامپیوتر توسط ژاپن (Odagiri and Goto, 1993)، کره جنوبی (Lee and Lim, 2001) و تایوان (Hobday, 1995; Mathews, 2002; Amsden and Cho, 2003) اشاره کرده‌اند.

به‌عنوان یکی از مطالعات جدید در حوزه همپایی فناورانه، لی و مالربا (۲۰۱۷) به مطالعه چرخه‌های همپایی و تغییر در رهبری صنعت در ۶ بخش صنعتی شامل تلفن‌های همراه، حافظه، دوربین عکاسی، هواپیمای جت، فولاد و نوشیدنی پرداختند. آنها معتقدند که چرخه‌های همپایی به دلیل ایجاد پنجره‌های فرصت^۱ و پاسخ شرکت‌های دنباله‌رو به این فرصت‌ها رخ می‌دهند. یکی از این پنجره‌های فرصت، پنجره مربوط به «سیاست‌های دولت و نهادها» است. لی و مالربا بیان می‌کنند دولت‌ها از طریق طراحی و اجرای برنامه‌های تحقیق و توسعه که بر فرایند یادگیری و انباشت قابلیت‌های فناورانه بنگاه‌های داخلی تأثیر می‌گذارد و یا حمایت‌هایی نظیر پرداخت یارانه‌های تحقیق و توسعه، معافیت‌های مالیاتی، حمایت‌های صادراتی، اصلاح قوانین و مقررات و استانداردها یک فضای رقابتی نامتقارن برای شرکت‌های خارجی ایجاد می‌کنند و پنجره فرصتی را به روی شرکت‌های داخلی می‌گشایند.

این فصل از کتاب به بررسی مبانی نظری نقش محیط نهادی و سیاست‌های دولتی بر توسعه نوآوری‌های فناورانه و همپایی فناورانه پرداخته است و تلاش کرده تا از طریق بررسی تجارب متعدد در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه، شواهدی مبنی بر اهمیت چارچوب نهادی و سیاست‌های دولت در این زمینه ارائه کنند.

۲-۲. نهادها و محیط نهادی

نهادها^۲ دربرگیرنده هنجارها، رویه‌ها، عرف‌ها، عادت‌های مشترک، قوانین، مقررات، استانداردها و مواردی از این دست هستند که مجموعه آنها به ادراک و کنش بازیگران شکل می‌دهند و بر تعاملات میان آنها اثر می‌گذارند (Coriat and Weinstein, 2002; Edquist and Johnson, 1997). علاوه بر این، اقدام‌ها و تعاملات بازیگران مختلف در یک بخش صنعتی از طریق نهادهای آن بخش شکل می‌گیرند. نهادها مشتمل بر قوانین، استانداردها، نرم‌ها و روتین‌ها هستند و می‌توانند رسمی یا غیررسمی و ملی یا بخشی باشند (Malerba and Nelson, 2011).

1. Windows of Opportunities

2. Institutions

در تمام نظام‌های بخشی،^۱ نهادها نقش کلیدی در نرخ پیشرفت‌ها و تحولات فناوریانه، سازماندهی فعالیت‌های نوآورانه و عملکرد بخش‌ها دارند و ممکن است در نتیجه تصمیمات آگاهانه برنامه‌ریزی شده بنگاه‌ها یا سایر سازمان‌ها و یا در نتیجه تعاملات پیش‌بینی نشده ایجاد شده باشند. نهادها می‌توانند مشوق‌ها، اطلاعات و منابع لازم را فراهم کرده و عدم اطمینان را کاهش دهند و تعارضات را از بین ببرند. همچنین، نورث^۲ (۱۹۹۰) نهاد را این‌گونه تعریف می‌کند: «قوانین بازی یا محدودیت‌های رسمی و غیررسمی که تعاملات انسانی را شکل می‌دهند». نهادها از قوانین رسمی و محدودیت‌های غیررسمی مانند هنجارهای اجتماعی، رفتارها، عادت‌ها، رویه‌ها و روتین‌ها تشکیل می‌شوند و هم می‌توانند به توسعه فناوری و صنعت در یک جامعه جهت دهند (مانند تصویب قانون مالکیت فکری و حفظ منافع مخترعان) و هم از تکامل فناوری‌ها در حوزه‌های صنعتی و فناوریانه، تأثیر می‌پذیرند. ادکوئیست (۱۹۹۷) نیز در تعاریف خود از دو واژه نهاد و سازمان نام می‌برد و هرکدام را به صورت جداگانه تعریف می‌کند. ادکوئیست و جانسون (۱۹۹۷) چهار کارکرد اصلی را برای نهادها در عرصه نوآوری ذکر کرده‌اند:

- نهادها هم از طریق ایجاد اطلاعات لازم در ارتباط با رفتار سایر گروه‌ها و افراد و هم از راه کاهش میزان اطلاعات مورد نیاز، باعث کاهش عدم اطمینان^۳ می‌شوند.
- نهادها، تعارضات و همکاری‌های میان افراد و گروه‌ها را مدیریت می‌کنند.
- نهادها، محرک و مشوق‌هایی برای تشویق به یادگیری و سهیم شدن در فرایندهای نوآوری به وجود می‌آورند.
- نهادهایی مانند قوانین مالیاتی، یارانه‌های دولتی و تخصیص منابع می‌توانند منابع لازم را به سوی فعالیت‌های نوآورانه سوق دهند و همچنین می‌توانند منابع را از فعالیت‌های نامناسب به سمت فعالیت‌های مناسب هدایت کنند.

1. Sectoral Systems

2. North

3. Uncertainty

۳-۲. هم‌تکاملی نهادها / سیاست‌ها با نوآوری‌های فناوریانه

در نظام‌های نوآوری و تولید بخشی^۱ مختلف، تغییرات در پایه دانش یا تقاضا برویژگی‌های بازیگران، سازماندهی تحقیق و توسعه و فرایندهای نوآورانه، نوع شبکه‌ها و ساختار بازار و نهادهای مرتبط تأثیر می‌گذارد (Malerba, 2004). این همان چیزی است که از آن با عنوان هم‌تکاملی در نظام‌های نوآوری بخشی یاد می‌شود. مالربا (۲۰۰۲) معتقد است هر بخش دارای الگوی تکامل و هم‌تکاملی خاص خود است. به اعتقاد صاحب‌نظرانی مانند نلسون (۱۹۹۴) یک رابطه هم‌تکاملی بین فناوری، ساختار صنعت و نهادها و مؤلفه‌های اجتماعی از قبیل ارزش‌ها، فرهنگ‌ها، نرم‌ها و هنجارها وجود دارد. نلسون (۲۰۰۸) معتقد است که تمام فعالیت‌های اقتصادی هم به فناوری‌های فیزیکی^۲ و هم به فناوری‌های اجتماعی^۳ نیازمندند. فناوری‌های فیزیکی به ابزارها و دستورالعمل انجام هر کار اشاره دارند درحالی‌که فناوری‌های اجتماعی به طریقه تقسیم کار و هماهنگ کردن امور اشاره دارند. فناوری‌های اجتماعی که به‌طور گسترده در یک جامعه به‌کار برده می‌شوند به‌وسیله قوانین و مقررات، هنجارها، انتظارات و ساختارهای حاکم محدود یا تقویت می‌شوند.

در همین راستا فریمن و پرز^۴ (۱۹۸۸) و فریمن و لوکا^۵ (۲۰۰۱) معتقدند که فناوری‌های کلیدی و نهادها / سیاست‌ها در دوره‌های مختلف نیازمند چینش نهادهای متفاوتی هستند و کشورهایی که مبنای این نهادها را در اختیار داشته و هر زمان لازم بوده نهادهای مناسب دیگری را به سرعت ایجاد کرده‌اند، موفق بوده‌اند. برای مثال در گذشته بازار بزرگ داخلی ایالات متحده آمریکا بی‌تردید محیط مناسبی برای توسعه تولید انبوه^۶ فراهم کرده است، اما محیط نهادی این کشور و توسعه سریع سایر نهادهای مورد نیاز بود که باعث شد ایالات متحده آمریکا رهبری بازار در این عرصه را کسب کند. همچنین وجود نظام تحقیق

1. Sectoral System of Innovation and Production

2. Physical Technologies

3. Social Technologies

4. Freeman and Perez

5. Freeman and Louca

6. Mass Production

و توسعه قوی دانشگاهی در آلمان و توانایی حمایت آنها از توسعه علم شیمی عامل اساسی پیشتازی این کشور در صنعت رنگ‌دانه‌های مصنوعی بوده است. بی‌تردید جایگاه ایالات متحده آمریکا در زیست‌فناوری امروزه مدیون سیستم تحقیقاتی قوی دانشگاهی است که به‌وسیله دولت تأمین مالی شده است و نگاه مثبت و بازی به کارآفرینی دارد. وجود صنعت سرمایه‌گذاری خطرپذیر^۱ و حقوق مالکیت فکری قوی، از دیگر عوامل مؤثر بر شکل‌گیری صنعت رنگ‌دانه‌های مصنوعی در ایالات متحده آمریکا هستند (Nelson, 2008).

از آنجاکه فناوری‌ها بر ساخت‌های اجتماعی^۲ هستند؛ نیازها، اهداف و انگیزه‌ها، توانمندی‌ها، رخدادهای کلیدی در جامعه، ساختارهای سیاسی، اقتصادی و صنعتی، فرهنگ جامعه و چگونگی ایفای نقش دولت در حل مسائل و پیشرفت جامعه همگی از جمله عواملی هستند که در قالب نهاد بر شکل‌گیری و تکامل فناوری‌ها تأثیر می‌گذارند (Scott, 2013). از طرف دیگر فناوری‌ها خود محرک تغییرات نهادی هستند و جذب و به‌کارگیری آنها در یک سیستم صنعتی ممکن است طیفی از تغییرات نهادی را ایجاد کند (Nelson and Nelson, 2002). از این‌رو موفقیت کشورها، به‌خصوص کشورهای در حال توسعه که به تغییرات سریع فناوری و همپایی نیازمندند، تا حد زیادی تحت تأثیر بر هم کنش نهادها و فناوری‌ها قرار دارند (Nelson, 2008).

در همین راستا مووری و نلسون^۳ (۱۹۹۹) به مطالعه تکامل بلندمدت بخش‌هایی نظیر نیمه‌هادی‌ها، کامپیوتر، نرم‌افزار، دارو، زیست‌فناوری، مواد شیمیایی، تجهیزات پزشکی و ماشین ابزار پرداخته‌اند و فرایندهای هم‌تکاملی در طول زمان و در کشورهای مختلف را مورد بررسی قرار داده‌اند. آنها معتقدند فرایندهای هم‌تکاملی در بخش‌های مختلف متفاوت بوده و خاص همان بخش است. به عنوان یک مثال مناسب از هم‌تکاملی نوآوری‌های فناورانه و نهادها / سیاست‌ها، می‌توان به صنعت مواد شیمیایی در اروپا اشاره کرد. از دهه‌های قبل تاکنون در صنعت مواد شیمیایی فرایندهای هم‌تکاملی در رابطه با فناوری،

1. Venture Capital

2. Social Construct

3. Mowery and Nelson

تقاضا و نهادها / سیاست‌ها وجود داشته است. یک نمونه عالی از فرایند هم‌تکاملی در این بخش، به موضوعات زیست‌محیطی مرتبط است. صنعت شیمیایی اغلب به داشتن نقش قابل توجه در ایجاد آلودگی زیست‌محیطی متهم می‌شود و بنگاه‌های شیمیایی در متعهد شدن به حل مشکلات زیست‌محیطی پیشرو دیگران هستند. برای رفع این معضل دولت‌ها موظف به قانونگذاری و طراحی ابزارهای کنترلی مناسب و بنگاه‌ها نیز ملزم به توسعه و به‌کارگیری فناوری‌های تولید جدید و محصولات تازه شدند. به‌علاوه، استانداردهای سختگیرانه باعث شد تا نوآوری‌های زیست‌محیطی زیادی از سوی بنگاه‌های فعال در این صنعت رخ دهند (Cesaroni et al., 2004).

نلسون (۲۰۰۸) با الهام از کارهای چندلر^۱ به بررسی هم‌تکاملی فناوری‌ها، ساختارهای سازمانی و نهادهایی در ایالات متحده پرداخته است که زمینه‌ساز ظهور تولید انبوه در ایالات متحده شد. او بیان می‌کند در واقع توسعه فناوری‌هایی که به توسعه تلگراف و خطوط آهن منجر شد، صنایع ایالات متحده را به سمت تولید انبوه هدایت کرد. پیشرفت‌ها این امکان را ایجاد می‌کرد که تولیدات در محدوده جغرافیایی بزرگ‌تری توزیع شوند. در همین زمان، توان طراحی و تولید ماشین‌آلات بسیار بهره‌ور پیشرفت کرد. این پیشرفت‌های فناورانه باعث ایجاد اقتصاد مقیاس^۲ و اقتصاد تنوع^۳ شد. برای استفاده از این ظرفیت‌ها، لازم بود بنگاه‌ها بسیار بزرگ‌تر از اندازه‌های سابق باشند و این بزرگی باعث می‌شد مشکلات جدی هم برای سازمان‌ها و هم برای مدیریت ایجاد شود. مدل‌های جدید ساختار سازمانی تنها یک شروع بود. برای اداره این بنگاه‌های بزرگ بسیاری از مدیران سطح بالا نیاز بود. مدیران سازمان‌ها دیگر نمی‌توانستند این مدیران سطح بالا را از میان اعضای خانواده خود یا دوستان انتخاب کنند. در همین راستا مفهوم مدیریت حرفه‌ای متولد شد و خیلی زود مدارس کسب‌وکار^۴ به‌عنوان یک سازوکار نهادی جدید برای تربیت

1. Chandler

2. Economy of Scale

3. Economy of Scope

4. Business Schools

مدیران حرفه‌ای ایجاد شدند. نیازهای مالی این شرکت‌های غول‌آسا نیز فراتر از آن بود که با نهادهای مالی قدیمی و موجود حل شود. بنابراین هم بانک‌های سرمایه‌گذاری جدید و هم بازار سرمایه جدید برای پاسخ به این نیازها ایجاد شدند. همه این پیشرفت‌ها به ظهور مسائل پیچیده‌ای برای شرکت‌ها، کارکنان، قوانین مالی و... منجر شدند. در همین زمان قدرت بازار بنگاه‌های بزرگ جدید و تمایل آنها برای از بین بردن یکدیگر به پدید آمدن قوانین و مقررات ضدانحصار^۱ منجر شد.

چانگ، هوانگ و یانگ^۲ (۲۰۰۶) به مطالعه هم‌تکاملی فناوری و نهادها در صنعت فناوری اطلاعات و ارتباطات در کره جنوبی پرداختند. آنها بیان می‌کنند صنعت فناوری اطلاعات و ارتباطات در کره، الگوی متمایزی در سازوکارهای یادگیری و پیکربندی سازمانی به نمایش گذاشته است. نظام نوآوری بخشی فناوری اطلاعات و ارتباطات همزمان با کسب قابلیت‌های فناورانه در این بخش تکامل یافته است و راهبردهای فناوری با نهادهای عمومی به‌طور همزمان شکل گرفته و تکامل یافته‌اند. آنها معتقدند که گذار از مصرف‌کننده فناوری بودن به تولیدکننده فناوری بودن، یک فرایند تصادفی و خودکار نیست. یادگیری تجمعی^۳ هم در حوزه فناوری و هم سازمان، عوامل کلیدی در مسیر به‌روزرسانی قابلیت‌های فناورانه هستند. از دیدگاه آنها طراحی ترتیبات سازمانی و نهادی مطابق تغییر و تحولات حوزه فناوری برای توسعه و به‌روزرسانی قابلیت‌های فناورانه در یک بخش بسیار مهم است. چانگ، هوانگ و سانگ^۴ (۲۰۱۴) معتقدند که فعالیت‌های نوآوری در هر مرحله از گذار اقتصادهای در حال ظهور، نیازمند چارچوب نهادی مناسب با سطح قابلیت‌های فناورانه بازیگران فعال در آن عرصه است. چانگ، هوانگ و چویی^۵ (۲۰۱۶) با مطالعه پسا‌همپایی در صنعت فناوری اطلاعات و ارتباطات کره جنوبی، به این نتیجه رسیدند که نهادهایی که برای مرحله همپایی فناورانه مناسب هستند، لزوماً برای مرحله

1. Antitrust

2. Choung, Hwang and Yang

3. Cumulative Learning

4. Choung, Hwang and Song

5. Choung, Hwang and Choi

پساهمپایی مناسب نیستند و عدم هم‌تکاملی میان نهادها با نوآوری‌های جدید می‌تواند به شکست سیستمی در گذار به مرحله پساهمپایی منجر شود.

۴-۲. نقش نهادها و سیاست‌ها در همپایی فناورانه

در یکی از نخستین مطالعات در زمینه همپایی، گرشنکرون^۱ (۱۹۶۲) به مطالعه همپایی صنعتی آلمان با انگلستان پیش از جنگ جهانی اول و تبیین نقش سیاست‌ها و نهادها در این بستر پرداخته است. او به‌طور قابل توجهی برای ایجاد نهادهای جدید و دنبال کردن راهبردهای مطلوب توسط دولت‌ها برای تحقق همپایی تأکید دارد؛ نهادها و راهبردهایی که مبتنی بر موقعیت و اقتضائات کشورها باشند. از نظر وی این نهادها و راهبردها باید به‌گونه‌ای سازماندهی شوند که از مزیت کشورها در دوره همپایی حداکثر بهره‌برداری انجام و بر کمبودها غلبه شود. نهادهای جدید ضرورتی است که کشورها برای غلبه بر ناملایمات ناشی از تأخیر و دیرآمدگی به آنها نیاز دارند.

جریان شناخته شده دیگری در زمینه همپایی، ناظر بر تبیین توسعه صنعتی کشورهای شرق آسیا و به‌طور خاص ژاپن و بعد از آن کشورهای کره جنوبی، تایوان و ... است. رادالت و ساکس^۲ (۱۹۹۷) در تحلیل تجربیات نیم‌قرن تلاش برای همپایی در کشورهای متأخر شرق آسیا، سه الگوی اتخاذ شده توسط دولت‌ها برای اعمال نقش نهادها و سیاست‌ها در همپایی فناورانه را به این شرح معرفی کرده‌اند:

- **فشار بزرگ:** طبق این الگو دولت باید تمام اجزای پشتیبان همپایی را تقریباً به‌طور همزمان و از مسیر سرمایه‌گذاری فیزیکی عظیم در زیرساخت‌ها، صنایع راهبردی، تحقیق و توسعه و تغییرات قانونی و نهادی فراهم آورد و با یک فشار بزرگ کشور را از دام تعادل سطح پایین جدا کند.

- **الگوی حمایت از صنایع نوپا (نوزاد):** این الگو بر فرصت تنفس دادن به صنایع داخلی

1. Greschenkron

2. Radelet and Sachs

3. Big Push

از طریق سیاست‌هایی چون جایگزینی واردات تأکید دارد. فرصتی که به مرور زمان به آمادگی این صنایع برای رقابت با رقبای خارجی و بین‌المللی منجر می‌شود.

- الگوی گازهای پرنده: این الگو که برخاسته از تجربه کشورهای شرق آسیاست، بیانگر آن است که کشورهای در حال توسعه به مرور همان حرکتی را در توسعه فناوری انجام می‌دهند که قبلاً کشور دیگری آن را انجام داده است. برای مثال با حرکت ژاپن به سمت صنایع الکترونیک، تایوان و کره به سمت صنعت نساجی حرکت کردند و با حرکت کره و تایوان به سمت صنعت الکترونیک و خودروسازی کشورهایی نظیر اندونزی، تایلند و ویتنام جایگاه آنها را در صنعت نساجی پر کردند.

از طرفی مالربا و نلسون (۲۰۱۱) بر «بستر همپایی» و «وابستگی همپایی به شرایط کشورها» تأکید فراوان کرده‌اند. به عبارتی هر کشوری با توجه به فرایند یادگیری بومی خود به یک شکل خاص اقدامات لازم برای همپایی فناورانه را انجام می‌دهد. ترکیب محصولات نسبت به هم متفاوت هستند، جزئیات نحوه فعالیت شرکت‌ها فرق می‌کند و معمولاً بازارها شکل‌های متفاوتی دارند. این تفاوت‌ها نشان می‌دهند نسخه‌برداری عینی در همپایی فناورانه تقریباً غیرممکن است. به عبارتی همپایی تا حد زیادی با اصلاحات عامدانه و اغلب خلاقانه برای متناسب کردن تجربه با شرایط بومی همراه است. تکرار ابعاد سازمانی، مدیریتی و نهادی تجربیات همپایی تقریباً غیرممکن است و هماهنگ‌سازی آن با شرایط، هنجارها و ارزش‌های داخلی بسیار پیچیده است (Nelson et al., 2005). به عبارت دیگر همپایی موفق صرفاً به معنای تطبیق روش‌های کنونی در صنایع نیست، بلکه همراه با نوآوری‌هایی در ساختار سازمان‌ها و همچنین نهادهاست. وجود ابزارهای نهادی یک ضرورت است. نهادهایی که ارتباط با رهبران عرصه فناوری را تسهیل کنند، ارتباط با بازار و مصرف‌کنندگان را تنظیم کنند، نهادهای آموزش و مهارت‌افزایی را ایجاد کنند و در نهایت شبکه نوآوری محلی را شکل دهند (Fagerberg and Godinho, 2005).

آبراموویتز^۱ (۱۹۸۶) در مقاله مشهور خود و در تحلیل فرایند همپایی موفق کشورهای

1. Abramovitz

شرق اروپا با آمریکا پس از جنگ جهانی، دو عامل «همخوانی فناورانه» و «قابلیت‌های اجتماعی» را معرفی کرده است. منظور از همخوانی فناورانه تطابق دادن بستر فنی و اقتصادی با فناوری‌های وارداتی و جذب شده یک کشور است. اما مصادیق قابلیت‌های اجتماعی عبارتند از ارتقای سطح آموزش، افزایش سهم منابع اختصاص داده شده به فعالیت‌های تحقیق و توسعه در بخش عمومی و خصوصی و ایجاد یک سیستم تأمین مالی خوب و کارآمد.

ماتیوس^۱ (۲۰۰۶) تعدادی از سیاست‌های حمایت از همپایی فناورانه را با عنوان سیاست‌های به‌روز شده گرشنکرون ارائه داده است، که عبارتند از:

- تعیین جایگاه بین‌المللی مبتنی بر مزیت‌های بومی و اقتضائات جهانی،
- تغییر ساختار صنعتی،
- ورود به زنجیره ارزش منطقه‌ای و جهانی،
- یادگیری نهادی (تأمین مالی، تحقیق و توسعه، بازاریابی و ...)،
- زمینه‌سازی ظهور شرکت‌های جدید به‌عنوان بازیگران محوری فرایند همپایی،
- ایجاد صنایع جدید و پیشرو،
- توسعه صادرات و جایگزینی واردات،
- انجام حمایت‌های گزینشی از شرکت‌ها،
- آماده‌سازی شرکت‌ها برای مواجهه با پیچیدگی‌های عرصه بین‌المللی به‌خصوص در شرایطی که سازوکارهای بازار به ساماندهی شرایط قادر نباشند،
- سازماندهی خوشه‌ها و بلوک‌های صنعتی به‌منظور هم‌افزایی میان شرکت‌ها،
- شتاب بخشیدن به جهانی شدن شرکت‌ها به‌ویژه با استفاده از شیوه‌های جدید جذب سرمایه‌گذاری خارجی.

مالربا و نلسون (۲۰۱۱) یکی از عوامل مؤثر بر همپایی با شرکت‌ها و کشورهای پیشرو را حمایت فعالانه دولت از فرایند همپایی میدانند که شامل اشکال متنوع پشتیبانی

و کمک‌های مستقیم و غیرمستقیم است. این پشتیبانی به‌ویژه در حمایت از صنایع و شرکت‌های نوپا اهمیت زیادی دارد. یکی از این موارد، وجود یک رژیم مالکیت فکری است که مانع جدی برای نسخه‌برداری و بهره‌برداری از فناوری‌های وارداتی نباشد. علاوه بر این، برخی سیاست‌ها به‌طور ویژه در مطالعات همپایی مورد تأکید قرار گرفته‌اند که یکی از آنها جذب سرمایه‌گذاری خارجی است. نلسون و همکاران (۲۰۰۵) در تبیین اهمیت سرمایه‌گذاری خارجی بیان می‌کنند که یادگیری از شرکت‌های خارجی همچنان به‌عنوان یکی از پیشران‌های اصلی یادگیری فناورانه بوده و به تبع آن سرمایه‌گذاری خارجی همچنان نقش بسیار مهمی در این امر ایفا می‌کند. در کنار سرمایه‌گذاری خارجی سایر روش‌ها در تعامل با شرکت‌های خارجی نظیر تولید تحت لیسانس، اتحادهای راهبردی، توسعه مشترک و حتی یادگیری غیررسمی اهمیت بسیار بالایی دارند.^۱

از میان مطالعات انجام شده بر موضوع همپایی فناورانه، برخی مطالعات به واکاوی در مورد تأثیر شرایط نهادی، قابلیت نوآوری ملی و نهادهای ملی و عمومی بر همپایی فناورانه موفق پرداخته‌اند. برای مثال، برخی پژوهش‌ها به مطالعه نقش سیاست‌های دولت بر شکل‌دهی به شرایط نهادی مناسب برای همپایی فناورانه پرداخته و اکثر آنها در سطح کشورها انجام شده‌اند. براساس این مطالعات، اگرچه بنگاه‌های کشورهای متفاوت با همپایی موفق ممکن است برخی ویژگی‌های مشترک داشته باشند، اما به هر حال تفاوت‌های نهادی مهمی در شرایطی که فعالیت می‌کنند وجود دارد.

برخی از سیاست‌های حامی و پشتیبان همپایی فناورانه در جدول ۱-۲ ارائه شده‌اند.

۱. این نکته مهم را نیز باید در نظر داشت که به اعتقاد برخی صاحب‌نظران، سرمایه‌گذاری خارجی می‌تواند مانعی برای همپایی فناورانه نیز محسوب شود. از این رو باید ملاحظات آن در نظر گرفته شود. برای مطالعه بیشتر در این باره رک: پیتر اوانز، توسعه یا چپاول؛ نقش دولت در تحول صنعتی، ترجمه عباس زندباف و عباس مخبر، تهران، طرح نو، ۱۳۸۲.

جدول ۱-۲. برخی سیاست‌های حامی و پشتیبان همپایی فناورانه

ردیف	سیاست‌ها	صاحب‌نظران
۱	اولویت‌دهی و حمایت از صنایع جدید و دانش‌محور	(Gerschenkron, 1962; Mathews, 2006; Nelson, 2004)
۲	جذب سرمایه‌گذاری خارجی	(Nelson et al., 2005; Mathews, 2006)
۳	سازماندهی خوشه‌ها و بلوک‌های صنعتی	(Mathews, 2006)
۴	اصلاح تغییر ساختار صنعت	(Wong, 1999; Mathews, 2006; Malerba and Nelson, 2011)
۵	تخصیص مشروط بازار تضمین شده داخلی	(Wong, 1999)
۶	توسعه صادرات یا جایگزینی واردات	(Mathews, 2006)
۷	ایجاد ارتباطات عمودی با حلقه‌های پیشین و پیشین زنجیره‌های ارزش	(Malerba and Nelson, 2011)
۸	توسعه و تقویت ارتباطات و تعاملات بین‌المللی و اتصال به زنجیره ارزش جهانی	(Wong, 1999; Nelson, 2004; Mathews, 2006; Malerba and Nelson, 2011)
۹	ایجاد و تقویت جریان آموزش و تحقیقات	(Gerschenkron, 1962; Abramovitz, 1986; Nelson, 2004; Mathews, 2006; Malerba and Nelson, 2011)
۱۰	ایجاد نهادهای تأمین مالی کارآمد	(Gerschenkron, 1962; Abramovitz, 1986; Nelson, 2004; Mathews, 2006; Malerba and Nelson, 2011)

مأخذ: رفیعی، شاه‌میرزایی و سلامی، ۱۳۹۵.

۲-۵. سیاست صنعتی و همپایی فناورانه

رودریک^۱ (۲۰۰۸) در مقاله‌ای با عنوان «سیاست صنعتی: نپرس چرا، بپرس چگونه؟»^۲ بیان می‌کند که بسیاری از کشورهای در حال توسعه هم‌اکنون درگیر طراحی و اجرای سیاست‌های صنعتی هستند، حتی اگر آن را به این نام نخوانند. آنها به این موضوع اشراف دارند که بسیاری از ایرادهایی که به سیاست‌های صنعتی گرفته می‌شود، محدود به این سیاست‌ها نیست و بر سایر عرصه‌های سیاست‌گذاری دولت نیز سایه افکنده است. او بیان می‌کند که سیاست صنعتی پدیده خاصی نیست، بلکه وظیفه دیگری از وظایف دولت است

1. Rodrik

2. Industrial Policy: Don't Ask Why, Ask How?

که بسته به طبیعت محدودیت‌های رشدی که یک کشور با آنها مواجه است، می‌تواند از یک امر روتین تا یک امر زماندار و خاص دگرگون شود. به هر روی، برخی اقتصاددانان هنوز به سیاست‌های صنعتی بدبین هستند، تردید دارند و این بحث را مطرح می‌کنند که چنین سیاست‌هایی ممکن است به شکست منجر شوند. آنها معتقدند که دیوانسالاران در انتخاب برندگان خوب عمل نمی‌کنند و مداخلات دولتی مستعد افتادن در دام سیطره سیاسی هستند. در همین راستا و در پاسخ به این اقتصاددانان، طرفداران سیاست‌های صنعتی بیان می‌کنند مشکل مشترک کشورهای در حال توسعه؛ نیاز به رشد شتابان، فرایند همپایی پایدار با عملکرد بالا و سیاست‌های صنعتی برای حمایت از این فرایندهاست. این موضوع به ایجاد موجی به طرفداری از «سیاست‌های صنعتی در خدمت همپایی»^۱ منجر شده است (نوبلر، ۱۳۹۷).

سیاست‌های صنعتی به معنای مداخلاتی از سوی دولت است که آثار تعیین‌کننده و مشخصی بر برخی از فعالیت‌های صنعتی و اقتصادی نسبت به سایر فعالیت‌ها دارند و به عنوان یک حوزه کلیدی سیاستی برای همپایی مورد بحث هستند (Hausmann, Rodrik and Sabel, 2007). به عبارت دیگر سیاست‌ها و نهادهایی لازم است تا مشوق‌هایی را فراهم آورند که بدانیم «چه محصولاتی می‌توانند به نحوی سودآور در اقتصاد ما تولید شوند». از این رو رودریک (۲۰۰۸) به سیاستگذاران توصیه می‌کند که مشکلات عملی بر سر راه سیاست‌های صنعتی را شناسایی کرده و بر طراحی نهادها و مشوق‌هایی تمرکز کنند که برای حل مشکلات مذکور ضروری است و در عین حال به اجرای اثربخش آنها بیاندهند. او بیان می‌کند مدل صحیح سیاست صنعتی این نیست که یک دولت خودگردان، مالیات‌های اصلاحی و یارانه‌ها را اعمال کند، بلکه وظیفه اصلی آن برقراری همکاری راهبردی بین بخش خصوصی و دولتی است. غلبه بر چالش سیاستگذاری از طریق اتخاذ یک رویکرد تجربی، خلاقانه و عملگرا و از طریق زمینه‌سازی برای گفتگو، شوراهای مشورتی و جلساتی به بخش خصوصی و سرمایه‌گذاران ممکن است.

به‌طور کلی می‌توان گفت سیاست‌های صنعتی و دولت نقش کلیدی در فرایند همپایی ایفا می‌کنند که در سایه آن تکامل قابلیت‌های فناورانه و سازمانی به صورت یک فرایند تدریجی، پیچیده، غیرخطی و وابسته به مسیر ممکن می‌شود. این توسعه قابلیت‌ها و یادگیری توسط نیروی کار، بنگاه‌های بومی، دانشگاه‌ها و نظام‌های تحقیق و توسعه انجام می‌شود. از طرفی، نقش دولت توسعه‌گرا در تسهیل، شکل‌دهی و تسریع جهت‌گیری و نیروی پیشران یادگیری و انباشت قابلیت‌های تجلی پیدا می‌کند. یادگیری و توسعه قابلیت‌ها به‌عنوان جوهره همپایی تلقی می‌شود و پایه عمده سیاست‌های صنعتی نیز تسهیل و شکل‌دهی به فرایند یادگیری به‌منظور انباشت سریع قابلیت‌های بومی است (Cimoli, Dosi and Stiglitz, 2009). در همین راستا به هنگام طراحی سیاست‌های صنعتی باید به اصول زیر توجه ویژه شود:

الف) دولت باید فرصت‌های یادگیری را در صنایع جدید و در پارادایم‌های فنی - اقتصادی پیشرفته فراهم کند. در همین راستا سیمولی، دوسی و استیگلitz (۲۰۰۹) نقش دولت در شکل‌دهی به مسیرهای مناسب یادگیری را برجسته می‌کنند. بنابراین چالش پیش روی دولت‌ها هدف‌گیری بخش‌هایی است که فرصت یادگیری گسترده‌ای را خلق می‌کنند. صاحب‌نظران معتقدند تمامی اقتصادهایی که از رشد بالا و پایدار برخوردار شده‌اند، راهی یافته‌اند که از فعالیت‌های کم حاصل شده و به سوی فعالیت‌های پرحاصل (بهره‌وری بالا، پیشرفت‌های فناورانه سریع و هم‌افزایی) حرکت کنند.

ب) لازم است که نهادها و سیاست‌ها به‌منظور سرعت بخشیدن به یادگیری و پرهیز از رانت‌خواهی، مشوق‌های سرمایه‌گذاری را با الزام برای یادگیری همراه کنند. از آنجاکه یادگیری فرایندی پیچیده، غیرقطعی و پرریسک است، بنگاه‌ها باید از پوشش ریسک و بازگشت سرمایه‌هایشان اطمینان داشته باشند. بنابراین سیاست‌ها و نهادها باید رانت‌های یادگیری خلق کنند. به‌علاوه حفاظت از صنایع نوزاد رویکردی عمده برای خلق رانت‌های یادگیری هستند (Khan and Blankenburg, 2009).

ج) کشورهای در حال توسعه می‌توانند از تجارب همپایی یکدیگر استفاده کنند و درس بگیرند، هرچند کشورها دارای قابلیت‌های بومی و شرایط زمینه‌ای متفاوت و متمایزی هستند. این واقعیت‌ها و تفاوت‌های بومی باید در استفاده از درس‌آموخته‌های آنها احصا شود

وارتباط آنها یا شرایط زمینه‌ای کشور در حال همپایی تعیین شود. در این باره چانگ^۱ (۲۰۰۹) بیان می‌کند که آن چیزی که ما دقیقاً از ملاحظات سیاستی و از خلال نمونه‌های تاریخی استخراج می‌کنیم به شرایط طبیعی، اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و فرهنگی و آرمان‌ها، پیش‌فرض‌ها و آمال‌های آن کشورها بستگی دارد.

د) مزیت‌های نسبی کشورها مسلم، مفروض و محتوم نیستند و سیاست‌ها نقش محوری در آفرینش مزیت‌های نسبی جدید برای فرایند همپایی پویا و سریع ایفا می‌کنند. از این رو به کشورهای در حال توسعه پیشنهاد می‌شود که از پارادایم‌های جدید و پیشرفته فنی - اقتصادی غافل نباشند و به جای تخصص در مزیت‌های نسبی موجود، مزیت‌های نسبی جدیدی خلق کنند. سیاست‌های صنعتی پیش‌دستانه به واسطه تشویق یادگیری فناوریانه و سازمانی و انباشت قابلیت‌ها، نقش مهمی در بسته سیاستی و در راستای خلق عواید از مزیت‌های نسبی جدید ایفا می‌کنند. طراحی سیاست‌های صنعتی، نیازمند تدارک فرصت‌های یادگیری در صنایع نوین است به گونه‌ای که مشوق‌ها و رانت‌های مولد لازم برای سرمایه‌گذاری در یادگیری و دوری از رفتارهای رانت‌جویانه را فراهم کند. به علاوه اگر حمایت‌ها موقتی و مشروط باشند و به تدریج حذف شوند می‌توان بنگاه‌ها را ملزم کرد که فناوری‌های جدید را با سرعت بیشتری جذب کنند، به مهندسان و کارکنانشان اجازه دهند کسب تجربه کنند و وارد بازارهای بین‌المللی رقابت شوند.

ه) دولت توسعه‌گرا نباید تمام تلاش خود را معطوف به جذب سرمایه‌گذاری خارجی کند، بلکه به همان اندازه مهم است که به ایجاد بنگاه‌های بومی و توسعه کارآفرینی در داخل کشور توجه کند. براساس پژوهش آامسدن^۲ (۲۰۰۹) در کشورهای آسیایی، بنگاه‌های خارجی و بومی سهم متفاوتی در توسعه اقتصادی کشور بازی می‌کنند. بنگاه‌های محلی و بومی انگیزه، روحیه ریسک‌پذیری و کارآفرینی بیشتری دارند و در فعالیت‌های تحقیق و توسعه پیچیده‌تر و پرریسک‌تر سرمایه‌گذاری می‌کنند. به طور کلی کارآفرینی داخلی نقش مهمی در فرایند همپایی و خلق صنایع بومی، ایجاد مهارت، توسعه فناوری و نوآوری ایفا می‌کند.

1. Chang

2. Amsden

رودریک (۲۰۰۸) در مقاله پرارجاع خود رویکرد جدیدی به سیاستگذاری صنعتی معرفی کرده است و روشی نو را پیش روی سیاستگذاران کشورهای در حال توسعه قرار می‌دهد. وی نشان می‌دهد که نقش اصلی در فرایند توسعه فناورانه و صنعتی هر کشور را کارآفرینان پیشگام آن کشور ایفا می‌کنند که از طریق یادگیری و آزمون و خطا و با کشف دریاچه‌های جدید راهی برای تغییر حرکت کشورها از فعالیت‌های سنتی به فعالیت‌های جدید می‌گشایند و در نهایت موجب رشد و توسعه اقتصادی کشور می‌شوند. در فرایند کشف و یادگیری، نقش اصلی دولت و نهادهای سیاستگذار تدوین ابزارهای سیاستی پیچیده نیست، بلکه ایجاد یک شبکه همکاری نزدیک با کارآفرینان پیشگام جهت رفع گلوگاه‌های پیش روی آنهاست. رودریک به دنبال ارائه یک راه سوم برای سیاستگذاری صنعتی در کشورهای در حال توسعه است که عبارت است از: فرایند یادگیری در بستر همکاری شبکه‌ای راهبردی بین دولت و کارآفرینان پیشگام. یکی از روش‌هایی که توضیح داده شد، هرگونه فعالیت اقتصادی برنامه‌ریزی‌های مرسوم دولتی را تشویق می‌کند درحالی‌که روش دیگر، هرگونه فعالیت دولت در توسعه صنعتی را انکار می‌کند (بابایی و همکاران، ۱۳۹۵).

۲-۶. نقش محیط نهادی و سیاست‌ها در توسعه نوآوری‌های فناورانه در کشورهای توسعه‌یافته

در این قسمت به مرور برخی تجارب بین‌المللی از منظر سیاست‌های دولت در راستای توسعه نوآوری‌های فناورانه در کشورهای توسعه‌یافته و صنعتی پرداخته شده است. مطالعات مختلف نشان می‌دهند محیط نهادی و سیاست‌های دولت نقش چشمگیری در توسعه نوآوری‌های فناورانه در کشورهای توسعه‌یافته و صنعتی نظیر ایالات متحده آمریکا و کشورهای مختلف اروپایی داشته است.

۲-۶-۱. هواپیماهای تجاری در ایالات متحده آمریکا

مووری و روزنبرگ^۱ (۱۹۸۱) با مطالعه تغییرات فنی در صنعت هواپیماهای تجاری بین

1. Mowery and Rosenberg

سال‌های ۱۹۲۵ تا ۱۹۷۵، دریافتند که سیاست‌های دولت ایالات متحده آمریکا در قبال صنعت هواپیماهای تجاری و صنعت حمل‌ونقل هوایی در این کشور، نقش بی‌بدیلی در سرعت بخشیدن به نوآوری و رشد بهره‌وری در این صنعت بازی کرده است. آنها معتقدند سیاست‌های دولت از طریق تأثیرگذاری بر طرف تقاضا و عرضه، نوآوری در این صنعت را تسهیل و تسریع کرده است. حمایت از توسعه هواپیماهای نظامی جدید باعث شد تا مهارت‌های فنی، دانش کسب شده و نوآوری‌ها در این بخش بتوانند در ساخت هواپیماهای تجاری به‌کار گرفته شوند. از طرفی تقاضاهای مطرح شده از سوی دولت و تضمین بازار برای هواپیماهای جدید در میان سازندگان هواپیما در داخل این کشور ایجاد انگیزه کرد و زمینه را برای ایجاد دانش فنی و علمی جدید فراهم نمود.

۲-۶-۲. سیستم‌های ارتباطات از راه دور در ایالات متحده آمریکا و اروپا

دیویس و برادی^۱ (۱۹۹۸) به مطالعه تأثیر سیاست‌های دولت بر الگوی نوآوری و رهبری صنعتی در سیستم‌های ارتباطات از راه دور موبایل در ایالات متحده و برخی کشورهای اروپایی پرداختند. آنها معتقدند تا دهه ۱۹۸۰، دولت‌ها در کشورهای مذکور از طریق خریدهای دولتی، یارانه‌ها و سیاست‌های حمایتی به مداخله و اعمال کنترل مستقیم بر این صنعت می‌پرداختند. ویژگی این صنعت عبارت بودند از: تأمین‌کنندگان انحصاری و بازارهای محلی که اجازه رقابت با تأمین‌کنندگان خارجی را نداشتند. آنها بیان می‌کنند دولت‌ها از طریق یارانه‌های دولتی و خریدهای دولتی به مداخله مستقیم در این صنایع ادامه می‌دهند، ولی مداخله‌های غیرمستقیم آنها از طریق برخی تمهیدات مربوط به قانونگذاری در حال افزایش است مانند ایجاد استانداردهای فنی و تدوین قوانین و مقررات؛ تسهیل ورود به بازار برای تازه‌واردان از طریق اعطای لیسانس به آنها و تعیین استانداردهای تضمین ایمنی.

1. Davies and Brady

۳-۶-۲. نیروگاه هسته‌ای در انگلستان

واکر^۱ (۲۰۰۰) با مطالعه یک نیروگاه هسته‌ای در کشور انگلیس به بررسی نقش الزامات نهادی در توسعه سیستم‌های فناورانه بزرگ پرداخت. او معتقد است که این سیستم‌ها نمی‌توانند بدون وجود تعهدات و الزامات قانونی (شکل قراردادها)، سازمانی (مشارکت تولیدکنندگان، کاربران و سرمایه‌گذاران) و سیاسی (مشارکت بازیگران و ذی‌نفعان مختلف دولتی) توسعه پیدا کنند. به دلیل ریسک‌های متعددی که در توسعه این سیستم‌ها وجود دارد، بدون این تعهدات و الزامات نوآوری شکل نمی‌گیرد و سرمایه‌گذاری انجام نمی‌شود. ضرورت این تعهدات و الزامات در مواقعی که روابط نزدیکی میان تولیدکنندگان و سازمان‌های دولتی وجود دارد، بیشتر احساس می‌شود، زیرا احتمال وقوع پدیده قفل‌شدگی بیشتر است. بنابراین ضرورت نقش دولت در پرداختن به ریسک‌های بهینه‌سازی بخشی و قفل‌شدگی در چنین پروژه‌های زیرساختی کلان به شدت احساس می‌شود.

۴-۶-۲. صنایع شیمیایی در اروپا

در پیشرفت و توسعه صنعت شیمیایی در اروپا، نهادها و سیاست‌ها نقشی حیاتی بازی کرده‌اند که به‌طور کلی می‌توان آنها را به دو دسته تقسیم کرد: فرایندهای تجدید ساختار و سیاست‌های ثبت اختراع. از منظر فرایندهای تجدید ساختار، حکومت‌های محلی اجازه ایجاد کارتل‌ها و غول‌های صنعتی ملی را داده‌اند و این امر را تشویق کرده‌اند. در انگلستان و آلمان اتحادیه‌های تجاری متفاوت و ائتلاف‌های میان‌بنگاهی جدید ظهور پیدا کردند. در انگلستان، صنعت مواد شیمیایی خودش را در قالب اتحادیه تولیدکنندگان مواد شیمیایی سازماندهی کرد. در آلمان نیز هشت تولیدکننده عمده رنگ یک «شبه‌کارتل» را تشکیل دادند. دومین نقش مهم نهادها در بخش شیمیایی به سیاست‌های ثبت اختراع مربوط است. این مسئله به‌ویژه در رابطه با بنگاه‌های کوچک اهمیت دارد. اشکال مناسب حقوق مالکیت فکری و حفاظت کافی پتنت‌ها، از فعالیت بنگاه‌های کوچک تر فناوری محور حمایت کردند (Cesaroni et al., 2004).

1. Walker

2. Large Technology Systems

۵-۶-۲. صنعت ماشین ابزار در اروپا

در صنعت ماشین ابزار، بازارهای نیروی کار داخلی و منطقه‌ای و نهادها و سازمان‌های محلی (نظیر بانک‌های محلی) نقش مهمی را در تأثیرگذاری بر مزیت‌های بین‌المللی بازی می‌کنند. روابط نزدیک مبتنی بر اعتماد در سطح منطقه‌ای در زمان‌های طولانی، تأمین مالی کافی نوآوری و برنامه‌های توسعه کسب‌وکارها نقش مهمی در توسعه این صنعت در آلمان و ایتالیا داشته‌اند. در آلمان آموزش حرفه‌ای به‌طور گسترده‌ای مهارت‌های مورد نیاز برای طراحی و ساخت ماشین‌آلات را توسعه داد. قوانین استخدامی به نسبت باثبات و راهبردهای استخدامی شرکت‌ها زمینه‌ای را برای تولید دانش انباشتی و نوآوری‌های تدریجی فراهم آوردند. استانداردها نه تنها در رابطه با سلامت و ایمنی، بلکه حتی در رابطه با اقتصاد مقیاس در این صنعت پیشینه‌ای طولانی دارند. قانون اتحادیه اروپا در رابطه با ماشین‌آلات در تحقق بازار مشترک به‌ویژه در صنعت ماشین‌آلات بسیار تأثیرگذار بود (Wengel and Shapira, 2004).

۶-۶-۲. صنعت رنگدانه‌های مصنوعی در آلمان

صنعت رنگدانه‌های مصنوعی با انقلاب در علم شیمی آلی آغاز شد. در نتیجه افرادی که آموزش پیشرفته‌ای در نظریه‌ها و فنون شیمی دیده بودند توانایی خاصی در توسعه این رنگدانه‌های مصنوعی داشتند. برای اینکه از این توانایی استفاده شود، بنگاه‌ها نیاز داشتند تا مفهوم و ساختاری با عنوان آزمایشگاه‌های تحقیقاتی صنعتی را توسعه دهند. مکانی که دانشمندان آموزش دیده در دانشگاه‌ها بتوانند با همکاران صنعتی خود کار کنند تا به اکتشاف و توسعه محصولات جدید بپردازند. به علاوه قانون ثبت اختراع آلمان سفت و سخت‌تر شد و به بنگاه‌ها اجازه داده شد از فرمول تولید رنگدانه‌های خود حفاظت کنند. همچنین در حرکت جدید که دانشمندان بخشی از آن بودند، قانون جدید باید مشخص می‌کرد که چه افرادی حق دارند بعد از توسعه محصول در آزمایشگاه، اختراع را به نام خودشان ثبت کنند. از سوی دیگر سیستم دانشگاهی آلمان باید درگیر تربیت شیمی‌دانانی می‌شد که دوست داشتند در صنعت فعالیت کنند. در همین راستا، دولت‌های مختلف در آلمان منابع مالی خوبی را به تحقق این هدف تخصیص دادند (Nelson, 2008).

۷-۶-۲. صنعت دارو در ایالات متحده آمریکا

ظهور بیولوژی مولکولی در دهه ۶۰ و ۷۰ به توسعه فرایندهای پایه‌ای منجر شد که بعداً در زیست‌فناوری مدرن به‌کار رفتند. این پیشرفت‌ها باعث شد مسیر جدیدی برای اکتشاف و توسعه داروها باز شود، به‌گونه‌ای که در ابتدا شرکت‌های دارویی موجود هیچ قابلیت‌ی در این زمینه نداشتند و در همین زمان پژوهشگران دانشگاهی تخصص آن را پیدا کرده بودند. به‌نظر می‌رسید که خطوط جدید تحقیقات دانشگاهی منافع تجاری زیادی دربرداشته باشد. تعداد زیادی شرکت زیست‌فناوری جدید ایجاد شدند که پژوهشگران دانشگاهی و دانشجویان نیروی آنها را تشکیل می‌دادند. برنامه این شرکت‌ها توسعه داروهای جدید و یا اعطای لیسانس داروهای موجود به شرکت‌های دارویی بود. عوامل نهادی بسیاری از این پیشرفت و توسعه فناورانه حمایت کردند. یکی از آنها رویکرد باز دانشگاه‌های آمریکایی نسبت به فعالیت‌های کارآفرینی پژوهشگران بود. نوآوری نهادی دیگر ایجاد صنعت سرمایه‌گذاری خطرپذیر بود که تأمین مالی این شرکت‌ها را به یک کسب‌وکار سودآور تبدیل می‌کرد. این دو عامل به‌عنوان بخشی از پازل کلی فرهنگ مساعد کارآفرینی در آمریکا مطرح هستند. به هر حال توسعه بنگاه‌هایی که در تحقیقات تخصص دارند و پژوهشگران دانشگاهی که رابطه نزدیکی با این بنگاه‌ها دارند، توسعه نهادی جدیدی بود. این شرکت‌های تحقیقاتی برای اینکه بتوانند از نظر تجاری موفق باشند، باید روی محصولات و فناوری‌های جدید خود کنترل داشته باشند. یک تصمیم قانونی مهم در این راستا این بود که به پژوهشگران اجازه داده شد تا بتوانند اختراعات و فناوری‌های جدید خود را ثبت کنند. در همین زمان کنگره، قانون بای-دال^۱ را تصویب کرد که دانشگاه‌ها را تشویق می‌کرد تا خود بتوانند ثبت اختراع کنند و تلاش کنند نتایج کارهای تحقیقاتی خود را تجاری‌سازی کنند (Ibid.).

۸-۶-۲. صنعت خودرو در فرانسه

اولترا و جین^۲ (۲۰۰۹) به مطالعه نظام نوآوری بخشی زیست‌محیطی در صنایع خودروسازی

1. Bayh-Dole Act

2. Oltra and Jean

در فرانسه پرداخته‌اند و این موضوع را نشان می‌دهند که رویکرد نظام‌های بخشی چگونه به تحلیل عوامل تعیین‌کننده نوآوری‌های زیست‌محیطی کمک می‌کند. آنها چارچوبی شامل سه مؤلفه اصلی رژیم‌های فناوریانه، شرایط تقاضا و سیاست‌های زیست‌محیطی و نوآوری انتخاب کردند. آنها معتقدند که الگوی بخشی نوآوری‌های زیست‌محیطی از طریق تعاملات میان این سه مؤلفه شکل می‌گیرد. آنها این چارچوب را برای مطالعه صنعت خودرو در فرانسه با تمرکز بر توسعه وسایل نقلیه با انتشار آلاینده‌های کمتر به کار برده‌اند. یافته‌های آنها نشان می‌دهد که چگونه رژیم‌های فناوریانه و شرایط تقاضا منجر به لختی و اینرسی فناوریانه^۱ شده و باعث ماندگاری طرح غالب^۲ می‌شود. به علاوه، سیاست‌های زیست‌محیطی و نوآوریانه با دو عامل دیگر یعنی رژیم فناوریانه و شرایط تقاضا یکپارچه هستند و بر یکدیگر تأثیر می‌گذارند.

۹-۶-۲. صنعت انرژی در آلمان

روگه و هافمن^۳ (۲۰۱۰) به مطالعه تأثیر سیاست نظام تبادل انتشار در اتحادیه اروپا^۴ بر نظام نوآوری بخشی صنعت تولید انرژی در آلمان پرداخته‌اند.

آنها با ترکیب دو جریان نظری یعنی نظام‌های نوآوری بخشی و اقتصاد زیست‌محیطی، تأثیر این سیاست بر مؤلفه‌های کلیدی نظام نوآوری بخشی تولید انرژی یعنی دانش و قابلیت‌های فناوریانه، بازیگران و شبکه‌ها، نهادها و تقاضا را بررسی کردند. یافته‌های آنها نشان می‌دهد این سیاست بر نرخ و جهت‌گیری تغییرات فناوریانه در فناوری‌های تولید انرژی بر پایه زغال سنگ تأثیر گذاشته است؛ به طوری که فناوری‌های به دام‌اندازی کربن^۵ به عنوان یک مسیر فناوریانه جدید ظهور پیدا کرده است. آنها معتقدند این سیاست می‌تواند فرهنگ و روتین‌های شرکت‌های فعال در این حوزه صنعتی را طوری تغییر دهد که به گذار از نظام نوآوری بخشی تولید انرژی با کربن پایین منجر شود.

1. Technological Inertia

2. Dominant Design

3. Rogge and Hoffmann

4. European Emission Trading System

5. Carbon Capture Technologies

۱۰-۶-۲. سایر مطالعات در کشورهای توسعه‌یافته و صنعتی

ادکوئیست^۱ (۲۰۰۴) از طریق مطالعه نظام‌های نوآوری بخشی متعدد در اروپا به ارائه برخی دلالت‌های سیاستی برای نوآوری در این نظام‌های نوآوری بخشی پرداخت. وی بیان می‌کند دولت نقش بی‌بدیلی در ایجاد شرایط مناسب و حامی نوآوری و رقابت بازی می‌کند و برخی سیاست‌های عمومی و کلان نوآوری از منظر نظام‌های نوآوری بخشی را به شرح زیر برمی‌شمارد:

- بازیگران و سازمان‌ها باید ایجاد، بازطراحی و یا منسوخ شوند.
 - قوانین نهادی باید ایجاد، بازطراحی و یا منسوخ شوند.
 - سیاست‌های نوآوری نه تنها باید بر اجزای نظام نوآوری تمرکز کنند، بلکه لازم است بر روابط فیما بین اجزا نیز تمرکز کنند.
 - سیاست‌های نوآوری باید تضمین کنند که از شرایط قفل‌شدگی اجتناب شده است (ایجاد و احیای رقابت‌های فناورانه و ایجاد تنوع در صنعت از طریق حمایت از بنگاه‌های جدید برای ورود و دوام در بازار).
 - دولت می‌تواند تغییرات در ساختارهای تولید و ارتقای توانایی بنگاه‌ها برای خلق محصولات جدید را تسهیل کند.
- کوریات و همکاران^۲ (۲۰۰۴) به مطالعه عملکرد بین‌المللی نظام‌های بخشی در اروپا و تحلیل زمینه عوامل تعیین‌کننده نقاط قوت صنایع اروپایی در چند بخش گزینش شده (دارو و زیست‌فناوری؛ صنایع شیمیایی؛ ارتباطات از راه دور؛ نرم‌افزار؛ ماشین ابزار و حوزه‌های خدماتی) در مقایسه با ایالات متحده آمریکا و ژاپن پرداختند. آنها تلاش کردند تا نشان دهند که چگونه تفاوت‌ها و تمایزها میان بخش‌های مختلف بر عملکرد کشورها در سطح بین‌المللی تأثیر می‌گذارند و همچنین عوامل کلیدی موفقیت که به رهبری صنعت در بخش‌های مختلف منجر می‌شوند را شناسایی کنند. برخی عوامل مؤثر بر رهبری صنعت در بخش‌های مذکور از نگاه آنها عبارتند از:

1. Edquist

2. Coriat et al.

- در صنایع داروسازی و زیست‌فناوری، ترکیبی پویا از پایه دانشی و علمی قوی که بر تحقیقات و آموزش با کیفیت و کارآمد پایه‌گذاری شده باشد؛ ارتباط مستمر و سازنده میان صنعت و دانشگاه با هدف انتقال فناوری؛ وجود بازار برای نوآوری‌ها در سایه چارچوب نهادی و قانونگذاری شفاف که به سطح بالایی از کارایی و نوآوری منجر شود؛ اندازه بازار داخلی و درجه رقابت و یکپارچگی به‌گونه‌ای که سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه را توجیه‌پذیر و زمینه را برای اتحادهای راهبردی میان شرکت‌های کوچک و بزرگ فراهم کند.
- صنعت شیمیایی به صورت روزافزون به سمت انحصاری شدن^۱ در حرکت است. در این صنعت، بنگاه‌های بزرگ چندملیتی قادر به انجام تحقیق و توسعه، ایجاد شبکه‌های کارآمد با دانشگاه‌ها و تأمین‌کنندگان خاص و تطبیق و توسعه پایه‌های دانشی هستند. در نتیجه موقعیت آنها به ویژگی‌های منطقه‌ای شامل تقاضای داخلی و قابلیت‌های فناورانه و تحقیقات علمی بستگی دارد. به علاوه سیاست‌های ثبت اختراع برای محافظت و حمایت از فعالیت‌های بنگاه‌ها به‌ویژه بنگاه‌های کوچک فناوری محور از اهمیت بالایی برخوردار است.
- در فناوری اطلاعات و ارتباطات به‌طور عام و در تجهیزات ارتباطات از راه دور به‌طور خاص، عملکرد اروپا ضعیف است. اما در سایر بخش‌های صنعت ارتباطات از راه دور مانند تلفن‌های همراه و خدمات اینترنتی، عملکرد اروپا بهتر است. عملکرد خوب برخی کشورهای اروپایی از شرایط خاص تقاضا و رویه‌های تاریخی برای استانداردگذاری توسط ارائه‌دهندگان خدمات ملی ارتباط از راه دور سرچشمه می‌گیرد.
- سرمایه‌گذاری‌های دولت، بخش نظامی و سازمان‌های امنیت اجتماعی در صنعت نرم‌افزار اروپا؛ نقش مهمی در تحریک تحقیقات در دانشگاه‌ها، ایجاد زیرساخت‌ها و ارتقای تأمین سرمایه انسانی دانشی و دارای مهارت داشته است. در اروپا، بازار چندقسمی یکی از موانع و محدودیت‌های چشمگیر به حساب می‌آید. در مجموع تحقیقات صنعتی، دانشگاهی و دولتی زمینه حمایتی خوبی برای توسعه نرم‌افزارهای کاربردی به‌وجود آورده است.
- به‌طور کلی در صنعت ماشین ابزار، ارتباط بین مراکز تحقیقاتی، تولیدکنندگان و

کاربران و دانش کدبندی شده به طور روزافزون اهمیت پیدا می‌کنند و نقش مشارکت‌های راهبردی نیز از اهمیت چشمگیری برخوردار است. در مواجهه با گذار پایه‌های دانشی و ارتقای سطح رقابت بین‌المللی، یکی از عوامل کلیدی در اروپا عبارت است از بهبود و به‌روزرسانی مستمر مهارت‌های کارکنان و مهندسان.

انواع سیاست‌های تأثیرگذار بر توسعه نوآوری‌های فناورانه در صنایع مختلف در کشورهای توسعه‌یافته و صنعتی در جدول ۲-۲ نمایش داده شده است.

جدول ۲-۲. انواع سیاست‌های تأثیرگذار بر توسعه نوآوری‌های فناورانه در کشورهای توسعه‌یافته و صنعتی

سیاست‌ها	صنعت / بخش
- سرمایه‌گذاری و تأمین مالی برنامه‌های تحقیق و توسعه در زمینه هواپیماهای نظامی، - خریدهای دولتی از شرکت‌های داخلی تولیدکننده هواپیماهای تجاری با هدف تضمین بازار.	هواپیماهای تجاری در ایالات متحده آمریکا (Mowery and Rosenberg, 1981)
- ایجاد استانداردهای فنی و ایمنی و تدوین قوانین و مقررات، - معافیت‌های مالیاتی، - اعطای یارانه‌های تحقیق و توسعه، - خریدهای دولتی، - تسهیل ورود به بازار برای تازه‌واردان از طریق اعطای لیسانس.	سیستم‌های ارتباطات از راه دور در ایالات متحده آمریکا و اروپا (Davies and Brady, 1998)
- تعیین الزامات نهادهای شامل الزامات قانونی، سازمانی و سیاسی با هدف کاهش ریسک‌ها، تضمین سرمایه‌گذاری‌ها و ممانعت از پهنه‌سازی بخشی و قفل‌شدگی.	نیروگاه هسته‌ای در انگلستان (Walker, 2000)
- تجدید ساختار صنعت (اعطای مجوز تأسیس شرکت‌های بزرگ صنعتی از طریق ادغام تعدادی شرکت کوچک‌تر)، - سیاست‌ها و قوانین ثبت اختراع و محافظت از حقوق مالکیت فکری.	صنعت شیمیایی در کشورهای اروپایی (Cesaroni et al., 2004)
- سیاست‌های تقویت آموزش و تحقیقات باکیفیت، - ایجاد ارتباط مستمر و سازنده میان صنعت و دانشگاه با هدف انتقال فناوری، - ایجاد بازار برای محصولات جدید و نوآورانه در سایه چارچوب‌های نهادی و قانونی به‌گونه‌ای که سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه و اتحادیه‌های راهبردی را توجیه کند.	صنعت دارو در کشورهای اروپایی (Cesaroni et al., 2004)

سیاست‌ها	صنعت / بخش
- تأمین مالی فعالیت‌های نوآورانه و برنامه‌های توسعه کسب و کارها، - برنامه‌های آموزش حرفه‌ای و مهارت‌آموزی، - بازنگری در قوانین استخدامی (قوانین بایبانی که امکان انباشت دانش را فراهم آوردند)، - تدوین استانداردهایی در زمینه‌های سلامت و ایمنی، - تدوین قوانینی در زمینه ایجاد بازار مشترک در اتحادیه اروپا.	صنعت ماشین‌ابزار در کشورهای اروپایی (Wengel and Shapira, 2004)
- سرمایه‌گذاری دولت، بخش نظامی و سازمان‌های امنیت اجتماعی در توسعه نرم‌افزارها و تحریک تحقیقات در دانشگاه‌ها، - ایجاد زیرساخت‌ها و آموزش نیروی انسانی متخصص و ماهر.	صنعت نرم‌افزار در کشورهای اروپایی (Steinmueller, 2004)
- رسمیت بخشیدن به قانون ثبت اختراعات، - ایجاد آزمایشگاه‌های تحقیقاتی صنعتی، - آموزش و تربیت نیروی انسانی متخصص.	صنعت رنگ‌دانه‌های مصنوعی در آلمان (Nelson, 2008)
- تأسیس شرکت‌های زیست‌فناوری، - ترویج فرهنگ کارآفرینی در دانشگاه‌های ایالات متحده، - ایجاد و تقویت صنعت سرمایه‌گذاری خطرپذیر به منظور تأمین مالی فعالیت‌های نوآورانه، - تصویب قانون بای - دال با هدف تضمین حقوق مالکیت فکری محققان دانشگاهی و تشویق آنها به تجاری‌سازی دستاوردهای تحقیقاتی.	صنعت زیست‌فناوری در ایالات متحده آمریکا (Nelson, 2008)
- تدوین استانداردهایی در زمینه تولید خودروهایی با آلایندگی کمتر.	صنعت خودرو در فرانسه (Oltra and Jean, 2009)
- تدوین سیاست‌ها و استانداردهایی در زمینه کاهش مصرف کربن در تولید انرژی.	صنعت انرژی در آلمان (Rogge and Hoffmann, 2010)

۲-۷. نقش محیط نهادی و سیاست‌ها در همپایی فناورانه در کشورهای در حال توسعه و اقتصادهای نوظهور

در این قسمت نحوه تأثیرگذاری محیط نهادی و سیاست‌های دولتی بر همپایی فناورانه در صنایع مختلف در کشورهای در حال توسعه و اقتصادهای نوظهور بررسی می‌شود.

۲-۷-۱. صنعت ارتباطات از راه دور در کره جنوبی

چانگ و هوانگ^۱ (۲۰۰۷) به مطالعه توسعه سیستم‌های ارتباطات از راه دور در کره جنوبی پرداختند. آنها دریافتند که دولت نه تنها نقش مهمی در برنامه‌های تحقیق و توسعه ملی بازی کرده است، بلکه سیاست‌های استانداردسازی تأثیر زیادی بر شکل‌گیری بازار داشته است. در صنعت ارتباطات راه دور از طریق تلفن همراه، دولت با انتخاب استانداردهای ملی واحد که باعث شد بنگاه‌های خصوصی سیستم‌های داخلی را انتخاب کنند، تأثیر زیادی بر ایجاد بازار داشت. همچنین تضمین خریدهای دولتی باعث شد تاريسک ورود به بازار در مراحل اولیه به شدت کاهش یابد. به طور کلی آنها معتقدند که هم‌تکاملی میان فناوری و نهادها نقش بسیار مهمی در توسعه فناوری و شکل‌گیری بازار داشته است. این واقعیت درباره کره جنوبی خود را از طریق ایجاد بازار با سیاست‌های سرمایه‌گذاری و تأمین مالی، سیاست‌های استانداردسازی و تنظیم بازار و رقابت نشان می‌دهد.

۲-۷-۲. صنعت نرم‌افزار در اروگوئه

کانیلس، کيسيدو و رامجین^۲ (۲۰۰۹) به مطالعه صنعت نرم‌افزار در کشور اروگوئه پرداختند. به طور کلی اروگوئه به عنوان یک کشور با اقتصاد مبتنی بر کشاورزی (گوشت، چرم، برنج و پشم) شناخته می‌شود، که در دهه‌های اخیر تلاش‌ها و عملکرد قابل ملاحظه‌ای از خود در صنعت نرم‌افزار به نمایش گذاشته است. برخی سیاست‌ها و اقدامات دولت که تأثیرات ژرفی بر صنعت نرم‌افزار در این کشور گذاشته‌اند عبارتند از: تسهیل جابه‌جایی نیروی کار میان بنگاه‌ها از طریق قوانین انعطاف‌پذیرتر؛ تقویت فعالیت‌های شبکه‌سازی میان بنگاه‌ها به صورت محلی و بین‌المللی؛ سرمایه‌گذاری در آموزش عالی؛ سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه و پرداخت یارانه‌های تحقیقاتی؛ ایجاد پیوند میان بخش خصوصی و دانشگاه‌ها؛ جذب بنگاه‌های خارجی نوآور؛ کمک به افزایش سرریزهای فناوری^۳ و یادگیری از طریق همکاری میان بنگاه‌ها و شرکت‌های زایشی^۴.

1. Choung and Hwang

2. Caniels, Kesidou and Romjin

3. Technology Spillovers

4. Spin-offs

۳-۷-۲. صنعت ارتباطات از راه دور در تایوان

لی^۱ (۲۰۰۹) نیز به مطالعه صنعت فناوری اطلاعات و ارتباطات تایوان در بستر یک اقتصاد دانش بنیان جهانی پرداخته است. با ورود به عصر اطلاعات و اقتصاد دیجیتال، توسعه سریع ارتباطات ماهواره‌ای، نفوذ جهانی اینترنت و توسعه صنایع هوشمند روز به روز بر اهمیت فناوری اطلاعات و ارتباطات افزوده می‌شود. این کشور با برخورداری از آموزش فراگیر، شهروندان آموزش دیده و نیروی کار باکیفیت در حال حرکت به سمت ایجاد مزیت رقابتی در صنایع دانش بنیان و دارای فناوری پیشرفته نظیر فناوری اطلاعات و ارتباطات است. عوامل رشد این صنعت در تایوان از ۱۹۹۰ به بعد را می‌توان به این شرح بیان کرد: تغییرات در ساختار صنعتی، تلاش برای ارتقای بهره‌وری و انواع قراردادهای سرمایه‌گذاری مشترک و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی.^۲ همچنین گذار نظام نوآوری ملی در تایوان از طریق افزایش ورودی‌های تحقیق و توسعه، ارتقای نظام آموزشی و توسعه سرمایه‌های انسانی، افزایش تلاش برای ثبت اختراعات و انتشارات علمی، نقش آفرینی مثبت مؤسسات تحقیقاتی و دانشگاه‌ها عملی شده است. سیاست‌های اصلی موجود در این حوزه نیز عبارتند از: معافیت‌های مالیاتی برای فعالیت‌های تحقیقاتی و آموزش پرسنل؛ انجام پژوهش‌های نوآورانه از طریق کسب و کارهای کوچک و متوسط و برنامه‌های توسعه فناوری. علاوه بر این سیاست‌های جدید در این حوزه شامل این موارد است: مقررات زدایی از بخش ارتباطات از راه دور؛ سیاست‌های تشویق طرف تقاضا و برخی طرح‌ها و پروژه‌های خاص.

۴-۷-۲. صنعت خودرو در چین

زی، لی و گویشنگ^۳ (۲۰۰۹) با بهره‌گیری از دیدگاه نظام‌های نوآوری بخشی به مطالعه سیر تکامل صنعت خودرو در چین پرداختند. آنها معتقدند که سیر تکامل صنعت خودرو در چین شامل سه مرحله اصلی است:

1. Lee

2. Foreign Direct Investment

3. Xi, Lei and Guisheng

- مرحله اول تلاش‌ها که به ایجاد سرمایه‌گذاری‌های مشترک و درونی‌سازی فناوری‌ها منجر شد.

- مرحله دوم شامل معرفی فناوری و تولید داخلی می‌شود که به پیدایش بنگاه‌های داخلی منجر شد.

- مرحله سوم شامل نوآوری‌های مستقل از سوی بنگاه‌های چینی شده است. آنها معتقدند انباشت قابلیت‌های فناوریانه در بنگاه‌های سازنده خودرو در چین دارای دو منبع داخلی و خارجی است. انباشت قابلیت‌ها به شکل داخلی از طریق یادگیری با انجام و ارتقای قابلیت‌های فناوریانه موجود است، درحالی‌که انباشت قابلیت‌ها به شکل خارجی از طریق مشارکت در شبکه‌های دانشی خارجی است. آنها به سیاست‌های اتخاذ شده در راستای توسعه و تکامل صنعت خودرو در چین نیز اشاره کرده‌اند. برخی از این سیاست‌ها عبارتند از: بازنگری در نحوه معرفی و اطلاع‌رسانی پیرامون محصولات؛ تسهیل و زمینه‌سازی برای رقابت؛ تشویق و حمایت از خودروهای کم‌مصرف و دوستدار محیط زیست. به‌طورکلی یافته‌های این پژوهش گویای آن است که تقاضای چشمگیر داخلی و شبکه‌های دانشی خارجی از مهمترین عوامل مؤثر بر تکامل این صنعت در کشور چین است.

۵-۲-۲. صنعت پرورش ماهی در شیلی

ایزوکا^۱ (۲۰۰۹) به مطالعه صنعت پرورش ماهی به‌عنوان یک صنعت دارای فناوری پایین^۲ در کشور شیلی پرداخته است. او معتقد است که تمرکز بر بخش‌های دارای فناوری پایین می‌تواند یافته‌های سیاستی مهمی برای کشورهای در حال توسعه به‌ویژه آنهایی که دارای منابع طبیعی غنی هستند، داشته باشد. این پژوهش با مطالعه صنعت پرورش ماهی در شیلی قصد دارد نحوه ظهور یک نظام نوآوری بخشی دارای فناوری پایین (محصولات غذایی) و نفوذ آن در بازارهای جهانی را نشان دهد. همچنین از طریق بررسی فرایند

1. Izuka

2. Low-Tech

استانداردگذاری در این صنعت، نشان می‌دهد که چگونه یک کشور در حال توسعه نظیر شیلی می‌تواند نقش کلیدی در شکل‌دهی به قواعد یک صنعت بازی کنند. مطالعه این صنعت نشان می‌دهد بخش‌های دارای فناوری پایین می‌توانند نوآورانه باشند و این پتانسیل را دارند که به‌عنوان محور توسعه کشورهای در حال توسعه قرار بگیرند. همچنین این صنایع به‌منظور پایداری رقابت‌پذیری بلندمدت و پایداری زیست‌محیطی نیازمند فعالیت‌های تحقیق و توسعه هستند.

۶-۲-۲. صنعت نرم‌افزار در چین

کیم، پارک و لی^۱ (۲۰۱۳) به مطالعه همپایی فناورانه و بازار بنگاه‌های متأخر چینی و نقش دولت در صنعت نرم‌افزار پرداخته‌اند. یافته‌های پژوهش آنها نشان می‌دهد که بنگاه‌های محلی فعال در حوزه نرم‌افزار در چین، براساس رژیم‌های فناورانه مختلف، راهبردهای متفاوتی را برای یادگیری و همپایی اتخاذ می‌کنند. در بخش بازی‌های آنلاین که تقلید آسان‌تر است و نوآوری‌های تدریجی از نوآوری‌های ریشه‌ای مهم‌تر هستند، بنگاه‌های چینی کار خود را با کنترل انتشار بازی‌های توسعه‌یافته توسط بنگاه‌های پیشرو آغاز می‌کنند و در ادامه از طریق تقلید از محصولات رهبران جهانی به توسعه قابلیت‌های خود می‌پردازند. در بخش نرم‌افزارهای کاربردی که هم تقلید و هم نوآوری‌های خلاقانه دشوار است، بنگاه‌های چینی ابتدا فناوری‌هایی را از طریق ادغام‌ها و اکتساب‌ها به دست می‌آورند و سپس از طریق ایجاد ویژگی‌های محلی به مزیت دست پیدا می‌کنند. با این حال این روش یادگیری و اکتساب فناوری، بدون قانونگذاری دولت علیه شرکت‌های خارجی مانند محدودیت‌های کسب‌وکاری و خریدهای انحصاری برای محصولات داخلی در زمینه نرم‌افزارهای کاربردی، نمی‌تواند به موفقیت‌های تجاری در این صنعت منجر شود.

1. Kim, Park and Lee

۲-۲-۲. سیستم دولت الکترونیک در کره جنوبی

پارک و کیم^۱ (۲۰۱۴) به مطالعه سیستم دولت الکترونیک^۲ در کره جنوبی به عنوان یک سامانه پیچیده پرداختند. آنها بیان می‌کنند که سیستم دولت الکترونیک متشکل از سه بخش دولت به شهروندان^۳، دولت به کسب و کارها^۴ و دولت به دولت^۵ است. دولت هم به عنوان یک بازیگر اصلی در این سیستم ایفای نقش می‌کند و هم به عنوان ارائه‌دهنده خدمت است و هم به عنوان مشتری و کاربر خدمت. به همین دلیل دولت مشارکت پررنگی در شکل‌گیری نوآوری در این سیستم دارد. دولت به عنوان مشتری و خریدار، حق انتخاب تأمین‌کنندگان، مشاوران، شبکه‌ها، تجهیزات فناوری اطلاعات، نرم‌افزارهای کاربردی و موارد دیگر را دارد. در ضمن، به عنوان ارائه‌دهنده خدمت، دولت وظیفه دارد به طور فعالانه با تأمین‌کنندگان همکاری کرده و قوانین و مقررات لازم را برای پیاده‌سازی هرچه بهتر سیستم تنظیم کند. به علاوه به رغم همه مشکلات و محدودیت‌ها، دولت کره تأمین بودجه لازم برای ایجاد و توسعه این سیستم را تضمین کرده است. اگرچه فازهای سه‌گانه توسعه سیستم دولت الکترونیک در کره مصادف با تغییر ۶ رئیس‌جمهور در این کشور بود، اما همه آنها بر اهمیت این سیستم اتفاق نظر و تأکید داشتند و از طریق نظارت مستقیم بر فرایند توسعه این سیستم، تعهد خود را برای پیشبرد اهداف مربوطه نشان دادند. آنها به این نتیجه رسیدند که شبکه‌سازی، کسب دانش و قابلیت‌های کلیدی، نهادها و قوانین حمایت‌کننده، گزارش‌دهی مستقیم به دفتر ریاست‌جمهوری، همکاری مناسب میان بنگاه‌های بزرگ و دولت کره، سرمایه‌گذاری مستمر در فناوری اطلاعات و ارتباطات نقش کلیدی در موفقیت این کشور در طراحی و پیاده‌سازی این سیستم پیچیده داشته است.

1. Park and Kim

2. E-government

3. Government to Citizens

4. Government to Business

5. Government to Government

۸-۷-۲. صنعت پالایش روغن در هند

آیر^۱ (۲۰۱۵) با مطالعه صنعت پالایش روغن در هند، به بررسی تأثیر کارآفرینان بر نظام‌های نوآوری بخشی پرداخته و با بهره‌گیری از دیدگاه پیوندگرا^۲ برای کارآفرینان، بر اهمیت کارآفرینان و نقش آنها در ایجاد و شکل‌دهی به نظام‌های نوآوری بخشی تمرکز کرده است. وی با استفاده از شواهد به‌دست آمده از صنعت پالایش روغن در هند نشان داده که چگونه راهبرد فناوری یک کارآفرین به‌طور وسیع توسط دیگر تولیدکنندگان تکرار می‌شود. او همچنین نشان می‌دهد که راهبردهای بنگاه‌ها در صنعت با اقدامات انگیزشی دولت و قوانین و استانداردهای بین‌المللی خاص صنعت پالایش روغن منجر به ورود این صنعت به عرصه رقابت در سطح بین‌المللی شده است.

۹-۷-۲. هواپیماهای نظامی در چین، برزیل و کره جنوبی

لی و یون^۳ (۲۰۱۵) به مطالعه تطبیقی در زمینه یادگیری فناورانه و ساخت قابلیت‌های سازمانی در صنعت هواپیماهای نظامی در سه کشور در حال توسعه‌ی چین، برزیل و کره جنوبی پرداختند. آنها به این نتیجه رسیدند که این سه کشور از روش‌های مختلفی برای کسب قابلیت‌های فناورانه استفاده کرده‌اند و بیان می‌کنند که نقش بنگاه‌ها و شرکای خارجی و سیاست‌های دولت در اتخاذ روش‌های کسب قابلیت‌های فناورانه تأثیرگذار است. همچنین، این کشورها از الگوهایی که در ادامه معرفی می‌شوند برای کسب قابلیت‌های فناورانه بهره‌برداری کرده‌اند:

- چین (خرید فناوری ← تولید مشترک^۴ ← مهندسی معکوس)،
- برزیل (ساخت ← تولید مشترک ← توسعه مشترک^۵)،
- کره جنوبی (خرید فناوری ← تولید مشترک ← توسعه مشترک).

1. Iyer

2. Connectionist

3. Lee and Yoon

4. Co-production

5. Co-development

از دیدگاه آنها یکی از مهمترین عواملی که به تسهیل یادگیری فناوری در این صنعت منجر شده، سیاست‌ها و اقدامات دولت‌ها در سه سطح راهبردی، وظیفه‌ای و پروژه‌ای است که عبارتند از:

- چین: سرمایه‌گذاری در پروژه‌های تحقیق و توسعه ملی با حمایت‌های بالا به پایین، جذب سرمایه‌های انسانی خارجی متخصص در علوم و مهندسی و مدیریت پروژه‌های چندگانه از طریق تأمین‌کنندگان مختلف.

- برزیل: تأسیس خوسه صنعتی هوافضا برای ایجاد پلتفرم تحقیقاتی، ایجاد مؤسسات آموزشی و تحقیقاتی برای تحقیقات بنیادین و به‌کارگیری عوامل انگیزشی متعدد از طریق تسهیل صادرات و تأمین مالی.

- کره جنوبی: اتخاذ رویکرد گذار از خرید فناوری به ساخت فناوری از طریق تأکید بر ضرورت ارتقای توان دفاعی کشور، مشارکت شرکت‌های بزرگ کره‌ای با شهرت جهانی در ساخت محصولات و مذاکره با تأمین‌کنندگان خارجی برای تنظیم قراردادهای سرمایه‌گذاری مشترک.

۱۰-۷-۲. صنعت خودرو در هند

مانی^۱ (۲۰۱۷) به مطالعه صنعت خودرو در هند (مطالعه موردی شرکت تاتاموتورز) پرداخته است. او به برخی عوامل مؤثر بر رهبری بازار شرکت تاتاموتورز مانند کارآفرینی، یادگیری و قابلیت‌سازی، تحقیق و توسعه درونزا و اکتساب دانش و قابلیت‌های فناورانه از طریق برخی تملک‌ها و انتقال فناوری، عوامل بخشی نظیر تسلط بر پایه دانشی، نهادها و سیاست‌های اثرگذار (تشویق سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، تنظیم تعرفه‌های وارداتی، افزایش رقابت، بهبود زیرساخت‌ها، تشویق به سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه و تصویب سیاست‌های زیست‌محیطی) و نقش بازار داخلی بزرگ و رو به رشد برای وسایل نقلیه در هند اشاره کرده است. همچنین او به برخی عوامل در سطح ملی نظیر سیاست‌های حمایت از برخی صنایع

1. Mani

خاص داخلی، سیاست‌های ارتقای کارآفرینی بخش خصوصی و بهبود بخش آموزش اشاره کرده است.

۱۱-۲-۲. صنعت دارو در هند

مانی (۲۰۱۷) به مطالعه صنعت دارو در کشور هند (مطالعه موردی شرکت کیپلا) پرداخته است. او بیان می‌کند صنعت دارو در هند دارای سه ویژگی بارز است:

(الف) هند یکی از بازیگران اصلی در تولید و تأمین داروهای ژنریک است؛

(ب) هند در صنعت دارو به خودکفایی رسیده است؛

(ج) صنعت دارو یک صنعت بسیار نوآورانه است.

او پس از اشاره به برخی عوامل مؤثر بر رهبری شرکت کیپلا مانند کارآفرینی و برخی راهبردها مانند رهبری در هزینه‌ها، تنوع‌بخشی به بازار و تمرکز بر بازارهای جدید و تحقیق و توسعه درونزای قوی به برخی عوامل در سطح بخشی مانند رژیم کارا و اثربخش ثبت اختراعات در هند، تأمین نیروی انسانی توسعه‌یافته و توانمند برای انجام تحقیق و توسعه در صنعت دارو، نقش مؤسسات تحقیقاتی دولتی، انگیزش‌های مالی در زمینه تحقیق و توسعه و سیاست‌های پیش‌فعالانه دولت (سرمایه‌گذاری‌های خطرپذیر، حمایت از به‌روزرسانی دانش و قابلیت‌های فناورانه و ترسیم چشم‌انداز مشترک) و نقش بازار بزرگ و رو به رشد در هند و توسعه صادرات اشاره کرده است.

۱۲-۲-۲. سایر مطالعات در کشورهای در حال توسعه و اقتصادهای نوظهور

لی ولیم (۲۰۰۱) به مطالعه الگوهای همپایی فناورانه در ۶ صنعت در کره جنوبی پرداخته‌اند و نقش رژیم‌های فناورانه، بازار و سیاست‌های دولت بر همپایی فناورانه در این صنایع را بررسی کرده‌اند. در ادامه به سیاست‌هایی اشاره می‌شود که دولت در رابطه با هریک از این صنایع اتخاذ کرده است:

- خودرو: محافظت از بازار داخلی از طریق کاهش واردات، استفاده از مشوق‌ها و یارانه‌های صادراتی.

- **نیمه‌هادی‌ها:** کمک‌های مؤسسات تحقیقاتی دولتی نظیر مؤسسه تحقیقاتی الکترونیک و ارتباطات از راه دور اتری و کمک به تشکیل کنسرسیوم تحقیقاتی متشکل از سامسونگ، ال جی و هیوندای.

- **ارتباطات موبایل:** تصویب پروژه تحقیقاتی ملی سیستم سی.دی.ام.ای، آینده‌نگاری صنعت توسط مؤسسه اتری، هدفگذاری برای تحقیق و توسعه براساس اطلاعات به روز و دقیق از روندهای صنعت، کمک به ایجاد کنسرسیوم تحقیقاتی با حضور شرکت کوالکام و اعلام سیستم سی.دی.ام.ای به عنوان استاندارد ملی.

- **کامپیوترهای شخصی:** محافظت از بازار داخلی از طریق کاهش واردات، اعمال شرط صادرات بر سرمایه‌گذاری‌های مشترک، حمایت از تحقیق و توسعه، خریدهای دولتی و تأسیس انجمن تحقیقاتی کامپیوتر کره.

- **وسایل الکترونیکی:** محافظت از بازار داخلی از طریق کاهش واردات، سیاست‌های صادرات محور، اعمال محدودیت‌های وارداتی بر بازار داخلی و تشویق درونی‌سازی فناوری.

- **ماشین ابزار:** سیاست‌های تشویقی برای خرید محصولات ساخت داخل.

مالریا و نلسون (۲۰۱۱) معتقدند همپایی فناورانه یک فرایند یادگیری بلندمدت است که به دلیل عوامل مختلف مؤثر بر موفقیت یا شکست، از یک بخش به بخش دیگر متفاوت است. آنها از منظر نظام‌های نوآوری بخشی به مطالعه یادگیری و همپایی فناورانه در ۶ بخش (صنعت) پرداختند و نقاط اشتراک و تفاوت میان این بخش‌ها را شناسایی کردند. این بخش‌ها عبارتند از: دارو (هند و برزیل)، خودرو (کره جنوبی، چین و برزیل)، نرم‌افزار (هند، ایرلند، رژیم صهیونیستی، چین و برزیل)، تجهیزات ارتباطات از راه دور (کره جنوبی و هند)، کشاورزی - غذایی (چین، برزیل، کاستاریکا و نیجریه) و نیمه‌هادی‌ها (کره جنوبی، تایوان، چین و مالزی). در جدول ۲-۳ هر یک از بخش‌ها به همراه کشورهای موفق یا شکست‌خورده در مسیر همپایی در این بخش‌ها نشان داده شده است.

جدول ۳-۲. کشورهای موفق یا شکست خورده در مسیر همپایی در بخش های صنعتی مختلف

بخش مورد مطالعه	کشورهای مورد مطالعه
دارو	- همپایی موفق: هند - همپایی ناموفق: برزیل
خودرو	- همپایی موفق: کره جنوبی - در حال همپایی: چین و برزیل
نرم افزار	- موج اول همپایی: هند، ایرلند و رژیم صهیونیستی - موج دوم همپایی: چین و فیلیپین - موج سوم همپایی: روسیه، اروپای شرقی، برزیل، آرژانتین و مکزیک
تجهیزات ارتباطات از راه دور	- همپایی موفق: کره جنوبی و چین - همپایی ناموفق: هند و برزیل
محصولات کشاورزی - غذایی	- همپایی و صادرات: کاستاریکا در قهوه و برزیل در سویا - گذار بخشی: چین در سبزیجات و نیجریه در نشاسته
نیمه هادی ها	- همپایی موفق: کره جنوبی و تایوان - در حل همپایی: چین و مالزی

از جمله نقاط اشتراک بخش های مطالعه شده می توان به یادگیری و ایجاد قابلیت توسط بنگاه های داخلی، دسترسی به دانش فنی خارجی، آموزش و سرمایه انسانی ماهر و نقش آفرینی فعال دولت اشاره کرد. از طرفی بخش های مطالعه شده در مواردی چون ساختار صنعت، شرایط تقاضا و روابط افقی، نوع بازیگران فعال در بخش، روش های تأمین مالی، نوع سیاست های دولت، استانداردها و قوانین با یکدیگر تفاوت دارند. به عنوان مثال، عوامل متفاوت و مؤثر بر یادگیری و همپایی هر یک از صنایع / بخش ها عبارت است از:

- **بخش دارو:** پژوهش های دانشگاه محور، سیاست های نهادی در زمینه حقوق مالکیت معنوی و سیاست های حمایتی از تحقیق و توسعه،

- **بخش خودرو:** تأمین کنندگان (هم شرکت های چندملیتی و هم شرکت های داخلی)،

- **بخش نرم افزار:** سازمان های آموزشی و نیروهای آموزش دیده و سرمایه گذاری خطرپذیر،

- **بخش تجهیزات ارتباطات از راه دور:** سیاست های حمایتی از تحقیق و توسعه و سازمان های پژوهشی دولتی،

- بخش کشاورزی - غذا: سازمان‌های پژوهشی کشاورزی و نهادهای بازار،

- بخش نیمه‌هادی‌ها: سیاست‌های حمایتی از تحقیق و توسعه.

مالربا، مانی و آدامز^۱ (۲۰۱۷) به گردآوری مجموعه مطالعاتی در زمینه ظهور رهبران بازار در اقتصادهای نوظهور نظیر چین، هند و برزیل پرداخته‌اند. آنها به مطالعه بخش‌ها و صنایعی چون خودرو، نرم‌افزار و دارو و به بررسی تجربه برخی بنگاه‌ها در این صنایع نظیر جیلی^۲، تاتاموتورز^۳ و مارکوپولو^۴ در صنعت خودرو؛ سینوواک^۵، ووکسی^۶، بی‌جی‌آی^۷ و کیپلا^۸ در صنعت دارو؛ و آچ‌سی‌ال^۹، توتوس^{۱۰} و پوزیتیوو^{۱۱} در صنعت فناوری اطلاعات پرداخته‌اند. از دیدگاه آنها رهبری بازار شامل سه مؤلفه اصلی است: موقعیت غالب در بازارهای داخلی؛ موقعیت نسبتاً خوب در بازارهای جهانی و قابلیت انجام نوآوری‌های محصولی و فرایندی. به‌علاوه آنها به برخی عوامل مؤثر بر دستیابی به رهبری بازار در سطح بنگاه (کارآفرینی، یادگیری و قابلیت‌سازی و راهبرد)، سطح ملی (بازیگران نظام ملی نوآوری و چارچوب نهادی) و سطح بخش (دانش و قابلیت‌های فناورانه، بازیگران و شبکه‌ها و نهادهای) اشاره کرده‌اند. چارچوب کلی که آنها برای رسیدن به رهبری بازار در یک بخش ارائه کرده‌اند در جدول ۴-۲ نمایش داده شده است.

1. Malerba, Mani and Adams

2. Geely

3. Tata Motors

4. Marcopolo

5. Sinovac

6. WuXi

7. BGI

8. Cipla

9. HCL

10. Totvs

11. Positivo

جدول ۴-۲. عوامل مؤثر بر دستیابی به رهبری بازار در یک بخش

عوامل در سطوح مختلف	مؤلفه‌های کلیدی
سطح بنگاه	- کارآفرینی - یادگیری، قابلیت‌سازی و راهبرد
سطح بخش	- تسلط یافتن بر پایه دانش و فناوری بخش - حضور و نقش آفرینی مؤثر بازیگران و روابط آنها با شبکه‌های توسعه یافته - سیاست‌ها و نهادهای بخشی مؤثر
سطح ملی	- سیاست‌های دولت در زمینه حمایت از توسعه صنایع - بستر و زمینه مشوق کارآفرینی بخش خصوصی - سیستم آموزشی توسعه یافته - بازار محلی / داخلی بزرگ

انواع سیاست‌های تأثیرگذار بر همپایی فناورانه در صنایع مختلف و در کشورهای در حال توسعه و اقتصادهای نوظهور در جدول ۵-۲ نمایش داده شده است.

جدول ۵-۲. انواع سیاست‌های تأثیرگذار بر همپایی فناورانه در کشورهای در حال توسعه و اقتصادهای نوظهور

صنعت / بخش	سیاست‌ها
صنعت خودرو در کره جنوبی (Lee and Lim, 2001)	- محافظت از بازار داخلی از طریق کاهش واردات - استفاده از مشوق‌ها و یارانه‌های صادراتی
صنعت نیمه‌هادی‌ها در کره جنوبی (Lee and Lim, 2001)	- تقویت نقش مؤسسات تحقیقاتی دولتی نظیر مؤسسه پژوهشی الکترونیک و ارتباطات از راه دور اتری - کمک به تشکیل کنسرسیوم تحقیقاتی متشکل از سامسونگ، ال جی و هیوندای
صنعت ارتباطات موبایل در کره جنوبی (Lee and Lim, 2001)	- تصویب پروژه تحقیقاتی ملی سیستم استاندارد سی.دی.ام.ای - انجام آینده‌نگاری صنعت ارتباطات از راه دور توسط مؤسسه پژوهشی الکترونیک و ارتباطات از راه دور اتری - هدفگذاری برای تحقیق و توسعه براساس اطلاعات به‌روز و دقیق از روندهای صنعت - کمک به ایجاد کنسرسیوم تحقیقاتی با حضور شرکت کوالکام - اعلام سیستم سی.دی.ام.ای به‌عنوان استاندارد ملی

سیاست‌ها	صنعت / بخش
- محافظت از بازار داخلی از طریق کاهش واردات - اعمال شرط صادرات بر سرمایه‌گذاری‌های مشترک - حمایت از تحقیق و توسعه - خریدهای دولتی - تأسیس انجمن تحقیقاتی کامپیوتر کره	صنعت کامپیوترهای شخصی در کره جنوبی (Lee and Lim, 2001)
- محافظت از بازار داخلی از طریق کاهش واردات - سیاست‌های صادرات محور - اعمال محدودیت‌های وارداتی بر بازار داخلی - تشویق شرکت‌های درونی سازی فناوری	صنعت وسایل الکترونیکی در کره جنوبی (Lee and Lim, 2001)
- سیاست‌های تشویقی برای خرید محصولات ساخت داخل	صنعت ماشین ابزار در کره جنوبی (Lee and Lim, 2001)
- استانداردسازی جهت شکل‌دهی و تنظیم بازار و رقابت - سرمایه‌گذاری و تأمین مالی برنامه‌های تحقیق و توسعه ملی - خریدهای دولتی تضمین شده با هدف کاهش ریسک‌های بازار در مراحل اولیه	سیستم‌های ارتباطات از راه دور در کره جنوبی (Choung and Hwang, 2007)
- تسهیل جابه‌جایی نیروی کار میان بنگاه‌ها از طریق قوانین انعطاف‌پذیرتر - تقویت فعالیت‌های شبکه‌سازی میان بنگاه‌ها به صورت محلی و بین‌المللی - سرمایه‌گذاری در آموزش عالی - سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه و پرداخت یارانه‌های تحقیقاتی - ایجاد پیوند میان بخش خصوصی و دانشگاه‌ها - جذب بنگاه‌های خارجی نوآور - کمک به افزایش سرریزهای فناوری و یادگیری از طریق همکاری میان بنگاه‌ها و شرکت‌های زایشی	صنعت نرم‌افزار در اروگوئه Caniels, Kesidou and (Romjin, 2009)
- افزایش ورودی‌های تحقیق و توسعه - ارتقای نظام آموزشی و توسعه سرمایه‌های انسانی - افزایش تلاش برای ثبت اختراعات و انتشارات علمی - تقویت نقش‌آفرینی مثبت مؤسسات تحقیقاتی و دانشگاه‌ها - معافیت‌های مالیاتی برای فعالیت‌های تحقیقاتی و آموزش پرسنل - تشویق انجام پژوهش‌های نوآورانه از طریق کسب‌وکارهای کوچک و متوسط و برنامه‌های توسعه فناوری - مقررات‌زدایی از بخش ارتباطات از راه دور - سیاست‌های تشویق طرف تقاضا و برخی طرح‌ها و پروژه‌های خاص	صنعت ارتباطات از راه دور در تایوان (Lee, 2009)

سیاست‌ها	صنعت / بخش
- زمینه‌سازی برای همکاری‌های بین‌المللی و ورود به شبکه‌های دانش خارجی - تسهیل و زمینه‌سازی برای رقابت در داخل کشور - تشویق و حمایت از خودروهای کم‌مصرف و دوستدار محیط زیست از طریق استانداردگذاری	صنعت خودرو در چین (Xi, Lei and Guisheng, 2009)
- انتخاب حوزه‌های دارای فناوری پایین به عنوان محور توسعه - استانداردگذاری برای شکل‌دهی به قواعد بازی یک صنعت	صنعت پرورش ماهی در شیلی (Iizuka, 2009)
- ایجاد محدودیت‌های کسب‌وکاری و ایجاد یک محیط رقابتی نامتقارن برای شرکت‌های خارجی از طریق قانونگذاری - خریدهای دولتی انحصاری برای محصولات داخلی	صنعت نرم‌افزار در چین (Kim, Park and Lee, 2013)
- تنظیم قوانین و مقررات و استانداردها به عنوان یکپارچه‌کننده سیستم - اعمال نظارت، هماهنگی و کنترل بر پیشرفت صنایع و طرح‌ها و پروژه‌های کلان - تضمین اعطای بودجه‌های تحقیقاتی و اجرایی به رغم تغییر چندین دولت - سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و ارتباطات	سیستم دولت الکترونیک در کره جنوبی (Park and Kim, 2014)
- اقدامات انگیزشی دولت - استانداردگذاری در سطح بین‌المللی برای ورود به عرصه‌های بین‌المللی	صنعت پالایش روغن در هند (Iyer, 2015)
- تأسیس خوشه‌های صنعتی در صنعت هوافضا - مشارکت دادن شرکت‌های بزرگ در طرح‌های ملی - سرمایه‌گذاری و تأمین مالی برنامه‌های تحقیق و توسعه ملی - جذب سرمایه‌های انسانی خارجی متخصص در علوم و مهندسی - ایجاد مؤسسات آموزشی و تحقیقاتی برای تحقیقات بنیادین - ایجاد عوامل انگیزشی از طریق تسهیل صادرات و تأمین مالی - مذاکره با شرکت‌های خارجی برای تنظیم قراردادهای سرمایه‌گذاری مشترک	هواپیماهای نظامی در چین، برزیل و کره جنوبی (Lee and Yun, 2015)
- تشویق سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی - تنظیم تعرفه‌های وارداتی - تنظیم قوانین رقابت - بهبود زیرساخت‌ها - تشویق به سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه - تصویب سیاست‌های زیست‌محیطی - سیاست‌های حمایت از صنایع خاص داخلی - سیاست‌های ارتقای کارآفرینی بخش خصوصی - سیاست‌های بهبود آموزش	صنعت خودرو در هند (Mani, 2017)

سیاست‌ها	صنعت / بخش
- ایجاد رژیم کارا و اثربخش ثبت اختراعات در هند - سیاست‌های تأمین نیروی انسانی توسعه یافته و توانمند برای انجام تحقیق و توسعه در صنعت دارو - تقویت نقش مؤسسات تحقیقاتی دولتی - انگیزش‌های مالی در زمینه تحقیق و توسعه - سرمایه‌گذاری‌های خطرپذیر - سیاست‌های حمایت از به‌روزرسانی دانش و قابلیت‌های فناورانه و ترسیم چشم‌انداز مشترک - سیاست‌های بهره‌برداری حداکثری از بازار بزرگ و رو به رشد در هند و سیاست‌های توسعه صادرات	صنعت دارو در هند (Mani, 2017)

۸-۲. نقش محیط نهادی و سیاست‌ها در یادگیری فناورانه در ایران

در این قسمت نقش محیط نهادی و سیاست‌های دولت بر یادگیری فناورانه در تعدادی از صنایع در ایران مورد بررسی قرار گرفته است.

۸-۲-۱. صنعت توربین‌های بادی در ایران

باقری مقدم و همکاران (۲۰۱۱) به مطالعه صنعت توربین‌های بادی، قابلیت‌های فناورانه، نهادها، سیاست‌ها و قوانین مؤثر بر این صنعت در ایران پرداخته‌اند. آنها به منظور ارزیابی سطح قابلیت‌های فناورانه در ایران برای تولید اجزای اصلی توربین‌های بادی، از مفهوم قابلیت‌های فناورانه در سطح بخشی^۱ استفاده کردند. نتایج به دست آمده در پژوهش آنها نشان می‌دهد که به دلیل وابستگی شدید به انرژی‌های فسیلی از جمله نفت و گاز، قابلیت‌های فناورانه لازم در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر مانند انرژی باد و انرژی خورشیدی در ایران شکل نگرفته است. همچنین آنها دریافتند سیاست‌ها و قوانین موجود در کشور

توانایی حمایت از استفاده روزافزون از انرژی‌های تجدیدپذیر به ویژه انرژی بادی را ندارند و این قوانین نیازمند بازنگری و بازطراحی هستند.

۲-۸-۲. صنعت توربین‌های گازی در ایران، هند و چین

مجیدپور (۲۰۱۲) به مطالعه صنعت توربین‌های گازی سنگین^۱ در سه کشور در حال توسعه یعنی ایران، هند و چین پرداخته است. او ابتدا به شناسایی پیشران‌های سیاستی در این سه کشور پرداخت و به این نتیجه رسید که عواملی مانند وجود ذخایر گاز طبیعی، بازار و تقاضای بزرگ و رو به رشد برای انرژی برق، موضوعات زیست‌محیطی و تحریم‌های ایالات متحده آمریکا مهمترین پیشران‌های شکل‌گیری و توسعه این صنعت در ایران هستند. همچنین ذخایر زغال سنگ و بازار بزرگ و رو به رشد برای انرژی برق را به‌عنوان پیشران‌های اصلی توسعه این صنعت در هند و چین معرفی کرده است. او به این نتیجه رسید که دولت نقش چشمگیری در شکل‌گیری و توسعه صنعت توربین‌های گازی در همه این کشورها دارد. به‌علاوه یافته‌های او گویای آن است، در حالی که معافیت‌های مالیاتی و یارانه‌های تحقیق و توسعه در کشورهای هند و چین جزء سیاست‌های اصلی دولت است، در ایران خریدهای دولتی و ضمانت اجرای پروژه‌های بزرگ محلی و بین‌المللی مداخلات اصلی دولت در این صنعت را تشکیل می‌دهند.

۲-۸-۳. صنعت نیروگاه‌های برقی در ایران

کیامهر (۲۰۱۷) به مطالعه مسیر ساخت قابلیت‌های فناوریانه در شرکت فراب به‌عنوان یک شرکت تولیدکننده سیستم‌های تولید الکتریسیته برقی پرداخته است. وی بیان می‌کند که دولت در مراحل مختلف شکل‌گیری و تکامل این شرکت نقش داشته است. در ابتدای کار با احساس نیاز به تجهیزات اصلی نیروگاهی به‌منظور تأمین برق کشور، دولت از میان گزینه‌های ایجاد شرکت‌های داخلی و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی توسط شرکت‌های

1. Heavy Duty Gas Turbine

پیشرو جهانی، گزینه اول را برگزید. به علاوه، دولت از طریق واگذاری و ضمانت پروژه‌های داخلی به این شرکت، این فضا را به وجود آورد که شرکت فراب در فضایی عاری از رقابت شدید به تمرین ساخت نیروگاه‌های برقیایی بپردازد. از طرفی، با تصویب قانون حداکثر استفاده از توان تولیدی و خدماتی در تأمین نیازهای کشور و تقویت آنها در امر صادرات و اصلاح ماده (۱۰۴) قانون مالیات‌های مستقیم (۱۳۹۱) (که در بین مجریان قانون، به قانون ساخت داخل موسوم است) این شرکت ملزم شد که تا جای ممکن از توان و ظرفیت‌های داخلی برای ساخت این نیروگاه‌ها استفاده کند. این شرایط باعث شد تا فراب انگیزه بالایی برای ایجاد زنجیره تأمین داخلی پیدا کند و همچنین انتقال فناوری در زمینه مهندسی و ساخت را تسهیل کرد. به علاوه این شرکت از منابع داخلی ارزان به ویژه منابع انسانی و انرژی بهره‌برداری کرد. دولت حمایت‌های خود را از شرکت فراب متوقف کرد و این شرکت ناچار شد تا جهت اخذ پروژه به رقابت شدید با شرکت‌های خارجی بپردازد. این شرایط باعث شد فراب به سمت توسعه قابلیت‌های پیش‌پروژه و مهندسی پروژه پیش برود. از سال ۲۰۰۳ به بعد، دولت شروع به تشویق شرکت‌های خصوصی به سرمایه‌گذاری در نیروگاه‌های برقیایی کوچک کرد و این فرصت خوبی بود تا فراب کسب قابلیت‌های طراحی را آغاز کند.

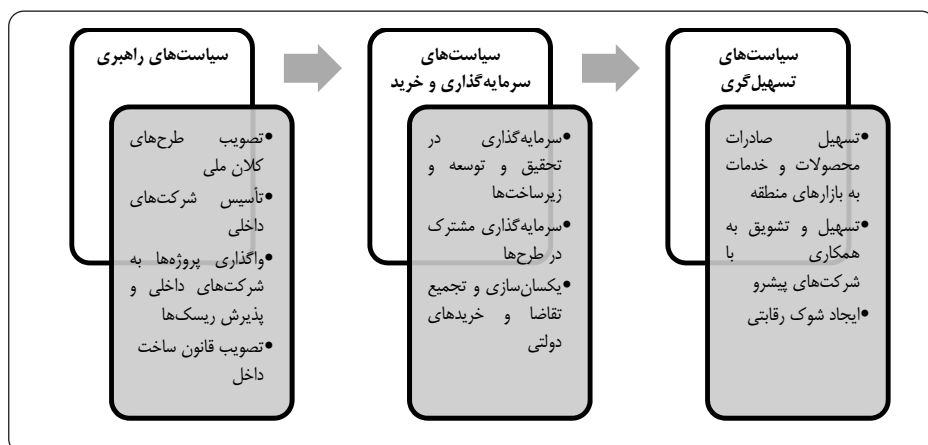
۴-۸-۲. صنعت توربین‌های گازی در ایران

صفدری رنجبر و همکاران (۱۳۹۶) در مطالعه صنعت توربین‌های گازی در ایران به عنوان یک صنعت محصولات و سامانه‌های پیچیده، به نقش‌آفرینی‌های متنوع و پویای دولت در طول مسیر یادگیری فناوری بنگاه‌های داخلی را اشاره کردند.

در این صنعت دولت پس از آگاهی از تقاضای بالا برای توربین‌های گازی در داخل کشور و احساس نیاز به درونی‌سازی فناوری ساخت این توربین‌ها، به طراحی و اجرای سیاست‌های متنوع و پویایی از جنس راهبری (تأسیس شرکت‌های داخلی با مأموریت ساخت توربین‌های گازی، اعطای پروژه‌های کلان به این شرکت‌ها، شناسایی و تسهیم ریسک‌های فنی و مالی و...)، سرمایه‌گذاری (اعطای یارانه‌های تحقیقاتی، سرمایه‌گذاری در برنامه‌های تحقیقاتی و زیرساخت‌ها و...)، خریدهای دولتی (یکسان‌سازی، تجمیع و

سفارش دهی توربین ها به شرکت های داخلی و تضمین خرید آنها) و تسهیل گری (تسهیل همکاری بنگاه های داخلی با شرکت های پیشرو خارجی و تسهیل و تشویق صادرات) پرداخت و پنجره فرصتی از جنس سیاست ها و نهادها را روی بنگاه های داخلی گشود. تنوع و پویایی سیاست های دولت در مسیر شکل گیری و تکامل صنعت توربین های گازی در ایران در شکل ۱-۲ نمایش داده شده است.

شکل ۱-۲. تنوع و پویایی سیاست های دولت در مسیر شکل گیری و تکامل صنعت توربین های گازی در ایران



مأخذ: صفدری رنجبرو همکاران، ۱۳۹۶.

۵-۸-۲. صنعت زیست دارو در ایران

حمیدی مطلق و همکاران (۱۳۹۵) به مطالعه حرکت های جمعی و تغییرات نهادها / سیاست ها و فناوری در رابطه با شکل گیری بنگاه های علم محور در صنعت زیست داروی ایران پرداخته اند. صنعت زیست دارو در ایران صنعتی است که در تجاری سازی زیست داروها موفقیت چشمگیری داشته است. این موفقیت بیش از هر چیز نتیجه وقوع یک تغییر نهادی قابل توجه از «شرکت های تأمین محور دولتی» به سمت «شرکت های علم محور خصوصی» بوده است. یافته های پژوهش آنها نشان می دهد که در پس شکل گیری این

بنگاه‌های علم‌محور، چهار اقدام نهادی مهم وجود دارد و شبکه‌ای از افراد و کنشگران کلیدی (کارآفرینان نهادی) از بخش‌های خصوصی و دولتی و به صورت رسمی و غیررسمی در تحقق تک‌تک این نهادها حضور داشته‌اند و هیچ یک از اقدامات نهادی بررسی شده به تنهایی از سوی کارآفرینان نهادی در یک بخش توسعه نیافته‌اند. به علاوه یافته‌های آنها نشان می‌دهد مهمترین اقدامات نهادی صورت گرفته و تأثیرگذار بر صنعت زیست‌داروی ایران عبارتند از:

- انجام پروژه انتقال فناوری چهار زیست‌دارو از کشور کوبا و شکل‌گیری شرکت‌های نسل سوم از درون این پروژه،

- تأسیس و فعالیت مرکز رشد فناوری‌های دارویی در دانشگاه علوم پزشکی تهران،
- ورود تأثیرگذار دفتر همکاری‌های فناوری ریاست جمهوری به حوزه زیست‌فناوری که به تشکیل و فعالیت معاونت زیستی در این دفتر منجر شد،
- تلاش برای ورود محصولات شرکت‌های نسل سوم به بازار ایران.

۶-۸-۲. صنعت ساخت تجهیزات نانوفناوری در ایران

احمدوند و همکاران (۱۳۹۷) به مطالعه سیاست‌های دولتی تأثیرگذار بر همپایی فناورانه در صنعت ساخت تجهیزات نانو (نانوپوشش‌ها) پرداختند. مطالعه آنها نشان می‌دهد که شرکت‌های ایرانی در حوزه نانوپوشش‌ها با تکیه بر تحقیق و توسعه داخلی و یادگیری غیررسمی از محصولات و منابع دانشی خارجی در مسیر همپایی فناورانه قدم گذاشته‌اند، اما هنوز با تحقق همپایی بازار فاصله دارند. یافته‌های آنها بیانگر آن است که دولت از برخی سیاست‌های طرف عرضه و تقاضا برای حمایت از شرکت‌های فعال در این حوزه بهره‌برداری کرده است که عبارتند از:

- **سیاست‌های طرف عرضه:** حمایت از تحقیقات دانشگاهی در قالب مشوق‌های مالی برای پایان‌نامه‌های تحصیلات تکمیلی، حمایت‌های مشاوره‌ای و آموزشی از شرکت‌ها، حمایت از اخذ تأییدیه‌های فنی و استانداردها، حمایت از حضور در نمایشگاه‌های داخلی و خارجی، برنامه‌های ترویج صنعتی و ایجاد مرکز توسعه نانوپوشش‌ها.
- **سیاست‌های طرف تقاضا:** پیش خرید اولیه تجهیزات، اعطای وام و یارانه به خریداران تجهیزات ساخت داخل، کمک به تدوین مقررات و استانداردهای فنی و زیست‌محیطی.

انواع سیاست‌های تأثیرگذار دولت بر یادگیری فناوریانه در تعدادی از صنایع در ایران در جدول ۶-۲ نمایش داده شده است.

جدول ۶-۲. انواع سیاست‌های تأثیرگذار بر یادگیری فناوریانه در صنایع مختلف در ایران

صنعت / بخش	سیاست‌ها
صنعت توربین‌های گازی در ایران (Majidpour, 2012)	- خریدهای دولتی - ضمانت اجرای پروژه‌های بزرگ محلی و بین‌المللی
زیست دارو (حمیدی مطلق و همکاران، ۱۳۹۵)	- پروژه انتقال فناوری زیست‌دارو از کشور کوبا و شکل‌گیری شرکت‌های نسل سوم از درون این پروژه - تأسیس و فعالیت مرکز رشد فناوری‌های دارویی در دانشگاه علوم پزشکی تهران - ورود تأثیرگذار دفتر همکاری‌های فناوری ریاست جمهوری به حوزه زیست‌فناوری - کمک به ورود محصولات شرکت‌های نسل سوم به بازار ایران
صنعت نیروگاه‌های برقابی در ایران (Kiamehr, 2017)	- واگذاری و ضمانت پروژه‌های داخلی به شرکت‌های داخلی با هدف ایجاد فضایی عاری از رقابت شدید - تصویب قانون ساخت داخل با هدف استفاده حداکثری از توان و ظرفیت‌های داخلی - تأمین منابع داخلی ارزان به ویژه منابع انسانی و انرژی - تشویق شرکت‌های خصوصی به سرمایه‌گذاری در نیروگاه‌های برقابی کوچک
سیستم‌های تولید برق حرارتی و برقابی در ایران (Kiamehr et al., 2015; Kiamehr, 2017)	- ایجاد قانون ساخت داخل برای بهره‌برداری حداکثری از توان و ظرفیت‌های داخلی - واگذاری و ضمانت پروژه‌های بزرگ محلی به شرکت‌های داخلی با هدف ایجاد بستر لازم برای یادگیری - ایجاد شرکت‌های داخلی تخصصی - ایجاد امکان دستیابی به منابع داخلی ارزان به ویژه منابع انسانی و انرژی - تشویق شرکت‌های خصوصی داخلی به سرمایه‌گذاری در پروژه‌های داخلی
توربین‌های گازی در ایران (صفدری رنجبر و همکاران، ۱۳۹۶)	- تأسیس شرکت‌های داخلی با مأموریت ساخت توربین‌های گازی - اعطای پروژه‌های کلان به شرکت‌های داخلی - شناسایی و تسهیم ریسک‌های فنی و مالی و ... - اعطای یارانه‌های تحقیقاتی - سرمایه‌گذاری در برنامه‌های تحقیقاتی و زیرساخت‌ها - یکسان‌سازی، تجمیع و سفارش‌دهی توربین‌ها به شرکت‌های داخلی و تضمین خرید آنها - تسهیل همکاری بنگاه‌های داخلی با شرکت‌های پیشرو خارجی - تسهیل و تشویق صادرات خدمات فنی مهندسی و تجهیزات به کشورهای همسایه

سیاست‌ها	صنعت / بخش
- حمایت از تحقیقات دانشگاهی در قالب مشوق‌های مالی برای پایان‌نامه‌های تحصیلات تکمیلی - حمایت‌های مشاوره‌ای و آموزشی از شرکت‌ها - حمایت از اخذ تأییدیه‌های فنی و استانداردها - حمایت از حضور در نمایشگاه‌های داخلی و خارجی - برنامه‌های ترویج صنعتی - ایجاد مرکز توسعه نانوپوشش‌ها - پیش‌خرید اولیه تجهیزات - اعطای وام و یارانه به خریداران تجهیزات ساخت داخل - کمک به تدوین مقررات و استانداردهای فنی و زیست‌محیطی	صنعت ساخت تجهیزات نانو (احمدوند و همکاران، ۱۳۹۶)

۹-۲. جمع‌بندی

فرایند توسعه فناوری‌های جدید یا یادگیری و همپایی فناورانه در زمینه فناوری‌های موجود موضوعی با ریسک‌های متعدد و عدم قطعیت بالا و نیازمند صرف منابع مختلف و ایجاد هماهنگی میان بازیگران گسترده‌ای است. از این‌رو دولت‌ها می‌توانند نقش بی‌بدیلی در غلبه بر شکست‌های بازار و شکست‌های سیستمی مرتبط با فعالیت‌های توسعه فناوری و نوآوری بازی کنند. امروزه دولت‌ها با تعیین سیاست‌ها و قوانین و مقررات عرصه‌ای که سایر بازیگران در آن فعالیت می‌کنند، بر نحوه عملکرد و همچنین رابطه بین بنگاه‌ها و سازمان‌ها تأثیر می‌گذارند. برنامه‌های دولتی می‌توانند همکاری بین بازیگران را توسعه داده و نظام بازار سازماندهی شده‌تری را ایجاد کنند. این به آن معناست که دولت‌ها با توجه به اختیارات و منابعی که دارند می‌توانند ریسک‌های فرایند توسعه فناوری را کاهش دهند، منابع مختلف لازم را فراهم کنند و تخصیص دهند و از طریق سامان دادن محیط نهادی و قانونی مناسب، امکان تعامل و همکاری سایر بازیگران را فراهم آورند.

از سوی دیگر سیاست‌های دولتی در زمینه‌های علم، فناوری و نوآوری نقش چشمگیری در یادگیری و همپایی فناورانه در کشورهای توسعه‌یافته و متأخر بازی می‌کنند. این موضوع ریشه در اهمیت و ضرورت هم‌تکاملی محیط نهادی و سیاست‌ها با توسعه فناوری‌ها در بخش‌های مختلف صنعتی دارد. به عبارت دیگر توسعه، یادگیری و همپایی

فناورانه در بنگاه‌های تولیدی و صنعتی در کشورهای در حال توسعه در گرو بازنگری محیط نهادی و طراحی و اجرای سیاست‌های مناسب از سوی دولت‌ها و سازمان‌های سیاستگذار دارد. مطالعه و بررسی تجارب کشورهای توسعه‌یافته و صنعتی در زمینه توسعه فناوری‌های مختلف و کشورهای در حال توسعه و اقتصادهای نوظهور در زمینه یادگیری و همپایی فناورانه مؤید این واقعیت است که هر زمان دولت‌ها و سیاستگذاران از طریق تغییر و بهبود در محیط نهادی و طراحی سیاست‌های مناسب از توسعه، یادگیری و همپایی فناوری حمایت کرده‌اند، نتایج قابل توجهی کسب شده است و هر زمان دولت‌ها عاجز از ایجاد تغییرات نهادی همزمان و همسو با تغییرات و پیشرفت‌های فناورانه بوده‌اند، تلاش‌های فناورانه با شکست مواجه شده‌اند و یا به نتایج مطلوب و مورد نظر نرسیده‌اند.

برخی از سیاست‌های دولت‌ها که تأثیرگذاری آنها بر توسعه فناوری و یا همپایی فناورانه مورد تأیید و تأکید قرار گرفته است عبارتند از: اولویت‌دهی و حمایت از صنایع جدید و دانش‌محور؛ جذب سرمایه‌گذاری خارجی؛ سازماندهی خوشه‌ها و بلوک‌های صنعتی؛ اصلاح تغییرساختار صنعت؛ تخصیص مشروط بازار تضمین شده داخلی؛ توسعه صادرات و جایگزینی واردات؛ ایجاد ارتباطات عمودی با حلقه‌های پیشین و پسین زنجیره‌های ارزش؛ توسعه و تقویت ارتباطات و تعاملات بین‌المللی و اتصال به زنجیره ارزش جهانی؛ ایجاد و تقویت جریان آموزش و تحقیقات و ایجاد نهادهای تأمین مالی کارآمد؛ زمینه‌سازی ظهور شرکت‌های جدید به‌عنوان بازیگران محوری فرایند همپایی؛ ایجاد استانداردهای فنی و ایمنی و تدوین قوانین و مقررات؛ اعطای یارانه‌های تحقیق و توسعه؛ معافیت‌های مالیاتی؛ خریده‌های دولتی؛ سیاست‌ها و قوانین ثبت اختراع و محافظت از حقوق مالکیت فکری؛ کمک به تشکیل کنسرسیوم تحقیقاتی؛ کمک به افزایش سرریزهای فناوری و یادگیری از طریق همکاری میان بنگاه‌ها و شرکت‌های زایشی.

برخی توصیه‌های سیاستی در زمینه اهمیت و ضرورت هم‌تکاملی نهادها / سیاست‌ها با پیشرفت‌های فناورانه در راستای یادگیری و همپایی فناورانه عبارتند از:

- از آنجاکه نوآوری و توسعه فناوری یک برساخت اجتماعی محسوب می‌شود و به‌شدت تحت تأثیر نهادهای رسمی (سیاست‌ها، قوانین، مقررات، رویه‌ها، استانداردها و...) و

نهادهای غیررسمی (عرف‌ها، هنجارها، ارزش‌ها، باورها و...) قرار دارد، سیاستگذاران نباید نگاه‌های تکنوکراتیک (فن‌سالارانه) به توسعه فناوری داشته باشند بلکه به موضوع توسعه فناوری و همپایی فناوریانه به‌عنوان امری چندسطحی و چندساحتی نگاه کنند که نیازمند توجه همزمان و همسو به موضوعات فناوریانه و موضوعات زمینه‌ای (سیاستی، اجتماعی، فرهنگی و...) است.

- مطالعه و بررسی تجارب توسعه فناوری و نوآوری در کشورهای توسعه‌یافته و همپایی فناوریانه در کشورهای در حال توسعه نشان می‌دهد توسعه و پیشرفت‌های فناوریانه با تغییرات ساختار صنعت و بنگاه‌ها و نوآوری‌های نهادی و طراحی سیاست‌های جدید و مناسب همراه بوده است. این به آن معناست صرفاً برخورداری از بازارهای بزرگ داخلی یا پیشرفت‌های فناوریانه نمی‌تواند زمینه لازم برای توسعه اقتصادی پایدار مبتنی بر پیشرفت‌های فناوریانه را فراهم کند.

- امروزه اهمیت و ضرورت مداخله دولت در زمینه سیاست‌های فناوری و صنعتی بر کسی پوشیده نیست. اما این سؤال مطرح است که دولت‌ها تا چه اندازه و چگونه باید در این زمینه‌ها مداخله کنند. این ضرورت و اهمیت در کشورهای در حال توسعه و متأخر که سازوکارهای بازار در آنها ناقص و بخش خصوصی ضعیف است و توان و انگیزه کافی برای سرمایه‌گذاری در توسعه فناوری را ندارند، چندبرابر می‌شود.

- به‌رغم اینکه نقش‌آفرینی دولت‌ها از طریق سیاستگذاری در زمینه فناوری و نوآوری و تسهیل و تسریع فرایند توسعه و یادگیری فناوری ویژگی مشترک بخش‌های صنعتی و حوزه‌های مختلف فناوریانه است، این بخش‌های صنعتی و حوزه‌های فناوریانه نیازمند ترکیب‌های سیاستی متفاوت و متمایزی هستند. این ویژگی به رژیم‌های فناوریانه و شرایط بازار بخش‌های صنعتی مختلف بازمی‌گردد. این به آن معناست که برخی بخش‌های صنعتی نیازمند سیاست‌های طرف عرضه هستند، درحالی‌که برخی بخش‌های صنعتی بیشتر به سیاست‌های طرف تقاضا نیازمندند و برخی صنایع به هر دو گونه سیاست احتیاج دارند. برخی بخش‌های صنعتی نیازمند سیاست‌های تشویقی و حمایتی از سوی دولت‌ها هستند، درحالی‌که موفقیت در برخی بخش‌های صنعتی مستلزم سیاست‌های تحریک و تقویت رقابت هستند.

- سیاست‌های هر بخش صنعتی در طول زمان نیاز به بازنگری و بازتعریف دارند. این به آن معناست که سیاست‌های مورد نیاز هر بخش صنعتی از ویژگی پویایی برخوردارند و باید همزمان و همسو با تکامل و بلوغ یک بخش صنعتی، سیاست‌های جدیدتر و ترکیبات سیاستی متنوع‌تری به کار گرفته شود. بی‌توجهی به این امر می‌تواند صنایع را با شکست مواجه کند. به عبارت دیگر سیاست‌های حمایتی از یک صنعت که در زمانی به نتایج مثبت و مطلوب منجر شده است، نمی‌تواند برای همیشه به کار گرفته شود و متناسب با تکامل و بلوغ صنعت باید ترکیبات سیاستی جدیدی طراحی شوند.

- توجه به روابط و برهم‌کنش سیاست‌های مختلف که در یک زمان در یک صنعت به اجرا گذاشته می‌شوند، امری بسیار مهم و درعین حال دشوار است. ضرورت این امر از آنجا سرچشمه می‌گیرد که سیاست‌های مختلف روی یکدیگر تأثیر می‌گذارند و همان‌طور که می‌توانند با یکدیگر هم‌افزایی ایجاد کنند و آثار یکدیگر را تشدید کنند، می‌توانند آثار یکدیگر را خنثی کنند و تلاش‌های انجام گرفته را به بن‌بست برسانند.

فصل سوم

بررسی تطبیقی ابزارهای سیاستی
مؤثر بر نوآوری و همپایی فناورانه در
ایران و سایر کشورها

۱-۳. مقدمه

امروزه دولت‌ها با تعیین سیاست‌ها، قوانین و مقررات بر نحوه عملکرد و همچنین رابطه بین بنگاه‌ها و سازمان‌ها تأثیر می‌گذارند. برنامه‌های دولتی می‌توانند همکاری بین بازیگران را توسعه داده و نظام بازار سازماندهی شده‌تری را ایجاد کنند. از طرفی نقش دولت‌ها در سازماندهی بازارهای فناوری به ویژه فناوری‌های نو و پیشرفته مهم است. برای مثال، تأمین مالی دولتی (مستقیم یا غیرمستقیم) در کشورهای صنعتی چیزی بین ۴۰ الی ۵۰ درصد از کل هزینه‌های تحقیق و توسعه را به خود اختصاص می‌دهد. به‌علاوه بسیاری از سازمان‌های فعال در توسعه، انتشار و به‌کارگیری فناوری متعلق به دولت و یا در کنترل دولت هستند (دانشگاه‌ها، مراکز تحقیقاتی و آزمایشگاه‌های دولتی و شرکت‌های بزرگ صنعتی فعال در حوزه‌های انرژی یا دفاعی) و دولت مأموریت‌ها و ضوابط ارزشیابی آنها و قوانین مالکیت فکری در آنها را تعیین می‌کند (Niosi, Godin and Manseau, 2000).

از طرفی، در دهه‌های گذشته در کشور ما برنامه‌های توسعه‌ای و قوانین متعدد و متنوعی به تصویب رسیده‌اند که توسعه فناوری و نوآوری را هدف گرفته‌اند. به‌عنوان مثال، قانون برنامه چهارم توسعه (۱۳۸۸-۱۳۸۴)، قانون برنامه پنجم توسعه (۱۳۹۴-۱۳۹۰) (که البته این دو قانون دیگر اعتبار اجرایی ندارند) و قانون برنامه ششم توسعه (۱۳۹۹-۱۳۹۵) مشتمل بر بخش‌هایی است که به‌طور مستقیم و غیرمستقیم توسعه فناوری و نوآوری را دنبال می‌کنند. همچنین قوانینی نظیر قانون حمایت از شرکت‌ها و مؤسسات دانش‌بنیان و تجاری‌سازی نوآوری‌ها و اختراعات (۱۳۸۹)، قانون حداکثر استفاده از توان تولیدی

و خدماتی کشور و حمایت از کالای ایرانی (۱۳۹۸) و قانون رفع موانع تولید رقابت پذیر و ارتقای نظام مالی کشور (۱۳۹۴) از مهمترین قوانینی هستند که با هدف تقویت بنیه علمی و فناوریانه کشور به تصویب رسیده اند.

البته اسناد کلانی هم تصویب شده است که با توسعه علم، فناوری و نوآوری در کشور در ارتباط هستند. برای مثال می توان به سند نقشه جامع علمی کشور، سیاست های کلی اقتصاد مقاومتی، سیاست های کلی علم و فناوری، سیاست ها و اولویت های پژوهش و فناوری کشور و نظام نامه پیوست فناوری و توسعه توانمندی های داخلی در قراردادهای بین المللی و طرح های ملی اشاره کرد. اما تمرکز این کتاب بر قوانین مصوب مجلس شورای اسلامی است که پیشتر به آنها اشاره شد. در این باره لازم به توضیح است مطابق با ادبیات، هر سیاست^۱ متشکل از دو عنصر هدف سیاستی^۲ و ابزار سیاستی^۳ است. اهداف سیاست، منعکس کننده مقصود کلی یا غایت های بلندمدت آن است. محتوای هدف سیاستی می تواند در سه سطح (کلان، میانی و تنظیمات) تبیین شود. تبیین اهداف کلی^۴ نشان می دهد ایده کلی حاکم بر توسعه سیاست چیست؟ (افزایش هزینه کرد تحقیق و توسعه). با تبیین اهداف میانی^۵ یک سیاست، مشخص می شود سیاست مورد نظر چه هدفی را دنبال می کند؟ (ارتقای هزینه کرد بخش کسب و کار در تحقیق و توسعه). در سطح تنظیمات^۶ نیز مشخص می شود الزامات سیاستی مشخص در سطح عملیاتی چیست؟ (تأمین منابع مالی و انسانی کافی). ابزار سیاستی، جزء دوم سیاست است. ابزار اجرای سیاست راه های تحقق یک هدف سیاستی، ابزارهای مورد استفاده برای اجرای آن و روش هایی که اهداف به کمک آنها تحقق می یابند، است (سرکیسیان، ۱۳۸۴).

ابزارهای سیاستی را می توان به صورت روش های حکمرانی که مسائل سیاستی را

-
1. Policy
 2. Policy Objective
 3. Policy Instrument
 4. Goal
 5. Objective
 6. Settings

هدف قرار می‌دهند نیز تعریف کرد که از سوی دولت و برای رسیدن به یک هدف سیاستی استفاده می‌شوند (Howlett and Rayner, 2007). ویدانگ^۱ (۲۰۱۰) ابزارهای سیاستی دولت را مجموعه‌ای از روش‌ها می‌داند که به وسیله آنها مقامات دولتی توان خود را برای تضمین پشتیبانی و تأثیرگذاری بر تغییرات اجتماعی یا جلوگیری از آنها به کار می‌گیرند. به عبارت دیگر ابزارهای سیاستی، روش‌هایی هستند که دولت‌ها با به‌کارگیری آنها به پشتیبانی، تأثیرگذاری یا جلوگیری از تغییرات اجتماعی می‌پردازند و ممکن است به تنهایی یا در ترکیب با مجموعه‌ای از ابزارهای دیگر به کار گرفته شوند (قاضی‌نوری و قاضی‌نوری، ۱۳۹۱). بنابراین ابزارهای سیاستی مشارکت فعال بخش دولتی را می‌طلبند یا به طور دقیق‌تر، توسط بدنه حاکم و به منظور رسیدن به اهداف سیاستی معرفی می‌شوند. گفتنی است در مطالعات این حوزه، گاهی واژه‌های ابزار^۲، برنامه‌ها^۳، یا سیاست‌ها^۴ نیز به صورت مترادف با هم و به مفهوم «ابزار» استفاده می‌شود (Rogge and Reichardt, 2013). به طور کلی برای اقدامات و برنامه‌ها نیز مفهومی مترادف با ابزار در نظر گرفته می‌شود، اما برای سیاست مفهوم وسیع‌تری فرض شده است. از آنجاکه ابزارهای سیاستی مسیر یا روش تحقق اهداف سیاستی را روشن می‌کنند باید عملیاتی و کاربردی طراحی شوند. بنابراین دور از انتظار نیست که در نظام حقوقی کشورمان، ابزارهای سیاستی را عمدتاً (و نه صرفاً) در سطح قوانین مصوب مجلس شورای اسلامی جستجو کرد.

با توجه به اینکه تلاش شده این کتاب جنبه کاربردی و عملیاتی همپایی فناورانه را مورد هدف قرار دهد، تمرکز این فصل بر مهمترین قوانین مصوب مجلس شورای اسلامی بوده است که به طور مستقیم بر حوزه فناوری و نوآوری مؤثر هستند. این امر به معنای بی‌اثر بودن سیاست‌های کلی و کلان بر موضوع همپایی فناورانه نیست و بدون تردید بررسی تأثیر قوانین مصوب مجلس می‌تواند با توجه به سیاست‌های کلی نظام (به خصوص در حوزه

1. Vedung

2. Measures

3. Programs

4. Policies

علم و فناوری) تکمیل شود. اما از آنجاکه مطابق با بررسی‌های به عمل آمده، این سیاست‌ها حداقل در حوزه فناوری و نوآوری از سطح اجرا و عملیات فاصله داشته و بیشتر ماهیت راهبرد یا چشم‌انداز بلندمدت و کلان دارند، در این فصل از ورود به آنها پرهیز شده است. هدف اصلی فصل حاضر این است که ابتدا به بررسی ابزارهای سیاستی موجود در تجارب موفق توسعه نوآوری در برخی کشورهای توسعه‌یافته و همپایی فناوریانه در کشورهای در حال توسعه بپردازد و از این طریق نشان دهد که چه ابزارهای سیاستی در حوزه فناوری و نوآوری بیشتر مورد توجه قرار گرفته است. در ادامه به مطالعه قوانین مصوب مجلس شورای اسلامی در زمینه توسعه فناوری و نوآوری پرداخته خواهد شد و ابزارهای سیاستی توسعه فناوری مورد توجه در این قوانین شناسایی خواهند شد. با توجه به اینکه برنامه‌های توسعه خط سیر قانونگذاری برای توسعه اجتماعی - اقتصادی را نشان می‌دهند، به‌رغم اتمام زمان اجرای برنامه‌های چهارم و پنجم توسعه، برای ارائه تصویر بلندمدت قانونگذاری جهت حمایت از توسعه فناوری و نوآوری، این برنامه‌ها نیز در این فصل بررسی شده‌اند. در انتهای این فصل تلاش شده است تا از طریق مقایسه و تطبیق نتایج به دست آمده از هر دو مرحله، تصویری مناسب از برنامه‌های سیاستی توسعه فناوری و نوآوری در کشور و خلأها و کاستی‌های آن ارائه شود.

البته تاکنون پژوهشگران دیگری در زمینه سیاست‌ها و برنامه‌های مرتبط با حوزه علم و فناوری در ایران دست به تلاش‌هایی زده‌اند، اما عمدتاً موضوعات مورد نظر آنها با موضوع این اثر متفاوت است. برای مثال گودرزی و همکاران (۱۳۹۳) در تلاشی که به منظور آسیب‌شناسی سیاست علم و فناوری در ایران انجام داده‌اند و به مطالعه برنامه‌های پنج‌ساله توسعه در ایران پرداخته‌اند، تعدادی توصیه سیاستی ارائه کرده‌اند که عبارتند از: تعامل کارگروه علم و فناوری با سایر کارگروه‌های موضوعی؛ تعامل مداوم کارگروه با نمایندگان مجلس در فرایند تدوین؛ مشارکت حداکثری همه ذی‌نفعان؛ مسئله‌محوری؛ توجه به اهداف اشاعه و بهره‌برداری از فناوری؛ استفاده از ابزارهای سیاستی طرف تقاضا و پیوندی؛ نهادهای خصوصی و عمومی غیردولتی به‌عنوان مخاطب اصلی برنامه در حوزه علم و فناوری؛ استفاده از سیاست‌های عمودی در جهت کمک به سایر بخش‌ها و نه فقط بهبود نظام نوآوری؛ سناریو محوری و بازنگری دوره‌ای

برای انطباق با آینده (برنامه‌ریزی غلتان)؛ تعیین ابزار، نهاد و شاخص ارزیابی برای هر ماده؛ تعیین تکلیف یا حذف موارد تکراری؛ تعادل تکلیف و اجازه و همراستایی با سایر سیاست‌ها. ذاکر صالحی (۱۳۹۰) نیز به بررسی وضعیت موجود علم و فناوری در ایران و جایگاه آن در برنامه‌های توسعه پرداخته است. برخی از مهمترین یافته‌های او به این شرح است: الف) برای تدوین برنامه‌های میان‌مدت و بلندمدت از جمله برنامه‌های توسعه در بخش علم و فناوری، ترسیم دقیق مؤلفه‌های کمی و کیفی وضع موجود یا تعیین جایگاه علم و فناوری هر کشور نیاز است؛

ب) در ایران بین علم، پژوهش، آموزش عالی و فناوری پیوستگی وجود ندارد. نتایج پژوهش‌ها در مرحله آموزش وارد نمی‌شوند و نتایج آموزش و پژوهش، به فناوری تبدیل نمی‌شود؛ ج) از آنجاکه اقتصاد کشور دانش‌بنیان نیست، اعتبارات پژوهشی به خوبی جذب نمی‌شوند و کشتش تقاضا برای پژوهش وجود ندارد؛

د) اسناد ملی و کلان علم و فناوری، سیاست و برنامه مشخصی را توصیه نمی‌کنند و طیف وسیعی از ایده‌های خوب را یک جا جمع کرده‌اند؛

ه) چندپارگی مراکز تصمیم‌گیری و سیاستگذاری در حوزه آموزش عالی، علم و فناوری به ایجاد آشفتگی و عدم توازن در این حوزه منجر شده است؛

و) هرچند دروندادهای نظام علم و فناوری کشور اندک بوده، اما به تناسب آن نیز برون دادهای مشخص و مؤثری دریافت نشده است؛

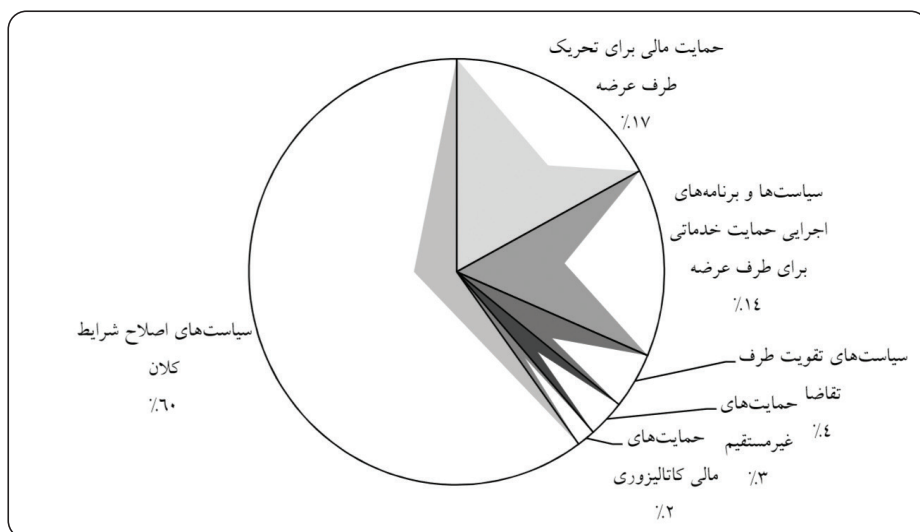
ز) بازار پژوهش در ایران شکل نگرفته و مشکل عمده مربوط به طرف تقاضاست. به عبارتی اگر کشاورزی و صنعت؛ دانش‌بنیان نباشد، تقاضای مؤثر و کشتش بازار وجود نخواهد داشت.

قاضی نوری و همکاران (۱۳۹۴) به شناسایی ابزارهای سیاستی مرتبط با علم و فناوری در برنامه‌های توسعه و اسناد کلان ملی در زمینه علم و فناوری پرداخته‌اند. یافته‌های آنها نشان می‌دهد حدود ۶۰ درصد ابزارهای سیاستی موجود در برنامه‌ها و اسناد کلان به سیاست‌های اصلاح شرایط اقتصاد کلان مرتبط است. سپس ابزارهای سیاستی مرتبط با حمایت‌های مالی برای تحریک طرف عرضه قرار دارند که سهم‌شان حدود ۱۷ درصد است. ابزارهای سیاستی مرتبط با سیاست‌ها و برنامه‌های اجرایی حمایت خدماتی برای طرف

عرضه نیز در جایگاه سوم قرار می‌گیرند که ۱۴ درصد برنامه‌های سیاستی را به خود اختصاص داده‌اند. ابزارهای سیاستی مرتبط با سیاست‌های تقویت طرف تقاضا، حمایت‌های غیرمستقیم (مالیاتی) و حمایت‌های مالی کاتالیزوری نیز با سهم بسیار اندک ۴ درصدی، ۳ درصدی و ۲ درصدی در جایگاه‌های بعدی قرار گرفته‌اند (نمودار ۳-۱).

نمودار ۳-۱. توزیع تکرار ابزارهای سیاستی براساس نوع مداخله دولت در قوانین،

برنامه‌های توسعه و اسناد کلان ملی



مأخذ: قاضی‌نوری و همکاران، ۱۳۹۴.

۳-۲. مروری بر ابزارهای سیاستی توسعه فناوری و نوآوری

سیاست نوآوری حوزه سیاستی متمایزی است که به تازگی در دستور کار سیاستگذاران جایگاه ویژه‌تری یافته است. استفاده مکرر از اصطلاح سیاست نوآوری به آغاز این هزاره برمی‌گردد که بیانگر افزایش توجه سیاستگذاران و دانشمندان به نقش نوآوری در تغییر اقتصادی و اجتماعی بلندمدت است. از این رو بسیاری از آنهایی که امروز به منزله سیاست

نوآوری دسته‌بندی می‌شوند، شامل سیاست‌ها یا ابزارهای سیاستگذاری هستند که به نسبت اصطلاح سیاست نوآوری تاریخ بسیار طولانی‌تری دارند و در گذشته با عناوین و اهداف دیگری دنبال می‌شدند (Edler and Fagerberg, 2017). برای مثال راثول^۱ (۱۹۸۲) اصطلاح سیاست نوآوری را به کار برده و آن را تلفیق سیاست‌ها و ابزارهای سیاستگذاری گذشته توصیف کرده است، سیاست‌هایی که با عناوین گوناگون مانند سیاست علم، سیاست پژوهش، سیاست فناوری یا سیاست صنعتی دنبال می‌شدند.

در حالی که سیاست‌ها به اهداف سیاستگذاران برای توسعه نوآوری در جامعه اشاره دارند، ابزارهای سیاستی در حکم روش‌هایی برای دستیابی به این اهداف تعریف می‌شوند (Howlett, 2011; Martin, 2016). طراحی این قبیل ابزارها تحت تأثیر ادراک ما از موضوع، آموزه‌هایی از عمل و درگیر شدن با ذی‌نفعان سطوح مختلف جامعه است. به‌طور کلی هر قدر که فهم ما از نوآوری و نقش آن در توسعه اجتماعی و اقتصادی رشد کرده، به همان اندازه نیز ابزارهای سیاستگذاری نوآوری و ویژگی‌های آنها برای مان شناخته شده است.

در دو دهه اخیر رویکرد سیاستگذاری از سیاست‌های مالی و مالیاتی به سیاست‌های غیرمالی، طیف متنوعی از ابزارهای سیاستی را در اختیار سیاستگذاران قرار داده است. به‌طور مشخص از اواسط دهه ۱۹۹۰ مطالعات مختلفی به معرفی انواع سیاست‌های حمایت از نوآوری و تحقیق و توسعه پرداخته‌اند. لال و تیوبال^۲ (۱۹۹۸) سیاست‌ها و ابزارهای متناظر با آنها را به دو دسته هدفمند (سیاست‌هایی که بخش‌ها یا خوشه‌های مشخصی را هدف قرار می‌دهند) و افقی (سیاست‌هایی که از فعالیت‌های خاصی در سطح شرکت حمایت می‌کنند) تقسیم کرده‌اند. مانی (۲۰۰۴) نیز در تحلیل سیاست‌های نوآوری در پنج کشور در حال توسعه یعنی سنگاپور، مالزی، آفریقای جنوبی، هند و برزیل اقدامات سیاستی را به دو دسته مالی و غیرمالی تقسیم کرده است. وی بیان می‌کند که برای تحریک سرمایه‌گذاری بخش کسب‌وکار به فعالیت‌های تحقیق و توسعه؛ موفقیت و اثربخشی ابزارهای مالی (مشوق‌های مالیاتی و کمک‌های بلاعوض تحقیقاتی)

1. Rothwell

2. Lall and Teubal

بستگی زیادی به وجود ابزارهای غیرمالی (ابزارهای معطوف به توسعه منابع انسانی) دارد. در مطالعات جدیدتر مانند بوراس^۱ (۲۰۰۸) و قاضی‌نوری و همکاران (۱۳۹۴) توجه به برخی ابزارهای نرم مانند استانداردسازی و ایجاد آگاهی عمومی در کنار ابزارهای سنتی مانند حمایت مالی مستقیم دیده می‌شود.

قاضی‌نوری و قاضی‌نوری (۱۳۹۱) ابزارهای سیاستی را به چهار دسته حمایت‌های مستقیم (حمایت‌های مالی برای تحریک طرف عرضه، سیاست‌ها و برنامه‌های اجرایی حمایت خدماتی برای تحریک طرف عرضه و سیاست‌های تقویت طرف تقاضا)، حمایت‌های غیرمستقیم (مالیاتی)، حمایت‌های مالی کاتالیزوری و سیاست‌های اصلاح شرایط کلان و توسعه زیرساخت‌ها تقسیم کرده‌اند. ابزارهای سیاستی متناسب با هر یک از این سیاست‌های کلان در جدول ۱-۳ نمایش داده شده است.

جدول ۱-۳. سیاست‌های کلی و ابزارهای سیاستی توسعه فناوری و نوآوری

ردیف	سیاست‌های کلی	ابزارهای سیاستی
۱	حمایت‌های مستقیم	الف) حمایت‌های مالی برای تحریک طرف عرضه مانند: - تأمین مالی تحقیقات در بخش دولتی، - حمایت از آموزش و جابه‌جایی نیروی انسانی، - کمک بلاعوض برای تحقیق و توسعه صنعتی. ب) سیاست‌ها و برنامه‌های اجرایی حمایت خدماتی برای تحریک طرف عرضه مانند: - حمایت از شبکه‌سازی، - ارائه حمایت‌های اطلاعاتی و واسطه‌ای، - پارک‌ها و مراکز رشد. ج) سیاست‌های تقویت طرف تقاضا مانند: - سیاست‌های سیستمی (سیاست‌های خوشه‌سازی و سیاست‌های تقویت زنجیره‌های عرضه)، - سیاست‌های خرید دولتی، - قانونگذاری و استانداردگذاری.

ردیف	سیاست‌های کلی	ابزارهای سیاستی
۲	حمایت‌های غیرمستقیم (مالیاتی)	- ارائه مشوق مالیاتی به شرکت‌ها (ارائه معافیت‌های مالیاتی، اعتبارات مالیاتی و استفاده از استهلاك تسريع شده)، - ارائه مشوق‌ها به صورت کاهش مالیات بر حقوق پرسنل تحقیق و توسعه و هزینه‌های تأمین اجتماعی، - ارائه مشوق‌هایی برای مالیات اشخاص حقیقی (کارآفرینان).
۳	حمایت‌های مالی کاتالیزوری	- حمایت از سرمایه‌گذاری ریسک‌پذیر و فرشتگان کسب‌وکار، - ارائه ضمانت وام و سهام، - بازار سهام جدید، - وام‌های کوچک.
۴	سیاست‌های اصلاح شرایط کلان و توسعه زیرساخت‌ها	- ایجاد ثبات در قیمت‌ها - اصلاح سیاست‌های رقابتی مانند حذف انحصارها و رانت‌های مختلف، - اصلاح و تقویت سیستم تدوین استانداردهای فنی و مدیریتی در کشور، - توسعه فرهنگ کارآفرینی در دانشگاه‌ها، - اصلاح و تقویت نظام مالکیت فکری کشور، - توسعه منابع انسانی، - اصلاح سایر عوامل زیرساختی و محیطی.

مأخذ: قاضی‌نوری و قاضی‌نوری، ۱۳۹۱.

علیزاده و همکاران (۱۳۹۷) نیز به دسته‌بندی ابزارهای سیاستی نوآوری از ابعاد مختلف پرداخته‌اند. آنها ابزارهای سیاستی را به ۹ دسته شامل مشوق‌های مالیاتی، وام / کمک / یارانه، حمایت مالی به شکل سهام، حمایت از پژوهش‌های مشترک با بخش دولتی، حمایت از شبکه‌سازی، ایجاد بازار و تقاضا، حمایت از آموزش و جابه‌جایی، پشتیبانی اطلاعاتی و کارگزاری و قانونگذاری تقسیم کرده‌اند. همچنین آنها ابزارهای سیاستی را به دو دسته مالی و غیرمالی و همچنین دو دسته طرف عرضه و تقاضا تقسیم کرده‌اند (جدول ۲-۳).

جدول ۲-۳. دسته‌بندی ابزارهای سیاستی توسعه فناوری و نوآوری

ردیف	ابزار سیاستی	دسته	مالی / غیرمالی	عرضه / تقاضا
۱	معافیت مالیاتی تحقیق و توسعه	مشوق‌های مالیاتی	مالی	عرضه
۲	اعتبار مالیاتی تحقیق و توسعه	مشوق‌های مالیاتی	مالی	عرضه
۳	اعتبار مالیاتی حقوق کارکنان تحقیق و توسعه	مشوق‌های مالیاتی	مالی	عرضه
۴	استهلاک تسریع شده دارایی‌های سرمایه‌ای تحقیق و توسعه	مشوق‌های مالیاتی	مالی	عرضه
۵	کمک مالی بلاعوض برای انجام تحقیق و توسعه	وام / کمک / یارانه	مالی	عرضه
۶	یارانه مستقیم برای انجام تحقیق و توسعه	وام / کمک / یارانه	مالی	عرضه
۷	یارانه استخدام پرسنل	وام / کمک / یارانه	مالی	عرضه
۸	وام تحقیق و توسعه	وام / کمک / یارانه	مالی	عرضه
۹	ضمانت وام	وام / کمک / یارانه	مالی	عرضه
۱۰	تأمین مالی به شکل سهام	حمایت مالی به شکل سهام	مالی	عرضه
۱۱	ضمانت سهام	حمایت مالی به شکل سهام	مالی	عرضه
۱۲	حمایت از بازارهای سهام جدید	حمایت مالی به شکل سهام	مالی	عرضه
۱۳	کمک‌های بلاعوض تحقیق و توسعه همکارانه	حمایت از پروژه‌های مشترک با بخش دولتی	مالی	عرضه
۱۴	حمایت مالی از اتحادهای تحقیق و توسعه یا کنسرسیوم‌ها	حمایت از پروژه‌های مشترک با بخش دولتی	مالی	عرضه
۱۵	حمایت از مراکز رشد و پارک‌های علمی	حمایت از شبکه‌سازی	غیرمالی	عرضه
۱۶	حمایت از شبکه‌های نوآوری	حمایت از شبکه‌سازی	غیرمالی	عرضه
۱۷	حمایت از خوشه‌سازی	حمایت از شبکه‌سازی	غیرمالی	تقاضا
۱۸	خرید دولتی دستاوردهای تحقیق و توسعه	ایجاد بازار و تقاضا	غیرمالی	تقاضا
۱۹	خرید دولتی محصولات نوآورانه	ایجاد بازار و تقاضا	غیرمالی	تقاضا
۲۰	خرید کاتالیزوری محصولات نوآورانه	ایجاد بازار و تقاضا	غیرمالی	تقاضا
۲۱	بورسیه دانشجویی برای پژوهش‌های صنعتی	حمایت از آموزش و جابجایی	مالی	عرضه

ردیف	ابزار سیاستی	دسته	مالی / غیرمالی	عرضه / تقاضا
۲۲	حمایت از جذب دانشمندان	حمایت از آموزش و جابه جایی	مالی	عرضه
۲۳	یارانه جابه جایی پرسنل	حمایت از آموزش و جابه جایی	مالی	عرضه
۲۴	کاهش سهم تأمین اجتماعی و مالیات بر حقوق برای کارفرمایان	حمایت از آموزش و جابه جایی	مالی	عرضه
۲۵	راه اندازی پروژه های نمایشی و نمایشگاه ها	پشتیبانی اطلاعاتی و کارگزاری	غیرمالی	عرضه
۲۶	حمایت از خدمات مشاوره فناوری و نوآوری (تدارک اطلاعات فنی، ارائه خدمات اندازه گیری و ارائه اطلاعات مربوط به پتنت و لیسانس)	پشتیبانی اطلاعاتی و کارگزاری	غیرمالی	عرضه
۲۷	تأسیس و کمک به اداره صحیح مراکز مشاوره بومی (با هدف مشاوره بازار و تجاری سازی)	پشتیبانی اطلاعاتی و کارگزاری	غیرمالی	عرضه
۲۸	آینده نگاری فناوری	حمایت از شبکه سازی	غیرمالی	عرضه
۲۹	قانونگذاری در حوزه مالکیت صنعتی	قانونگذاری	غیرمالی	تقاضا
۳۰	راه اندازی آزمایشگاه های مرجع	قانونگذاری	غیرمالی	عرضه
۳۱	استانداردسازی	قانونگذاری	غیرمالی	تقاضا
۳۲	سیاست های رقابتی	قانونگذاری	غیرمالی	تقاضا

مأخذ: علیزاده و همکاران، ۱۳۹۷.

جدول ۳-۳ به ارائه گونه شناسی توسعه یافته توسط ادلر و فاگربرگ (۲۰۱۷) که تلفیق جامعی از ابزارهای سیاستگذاری نوآوری است، پرداخته است. همان طور که دیده می شود در این گونه شناسی ابزارهای متمرکز بر عرضه نوآوری از ابزارهای متمرکز بر تقاضا برای نوآوری تفکیک شده اند. طیف وسیعی از اهداف و ابزارهای سیاست نوآوری برشمرده شده در این گونه شناسی نشان می دهد کدام ابزار کدام یک از اهداف را برآورده می کند. اهداف سیاستی در زمینه نوآوری عبارتند از: افزایش فعالیت های تحقیق و توسعه، افزایش مهارت، دستیابی به تخصص، بهبود قابلیت های سیستمی و مکمل، افزایش تقاضا برای نوآوری، بهبود چارچوب و بهبود گفتمان. پانزده

ابزار اصلی سیاستگذاری نوآوری در جدول ۳-۳ معرفی شده است. بسیاری از این ابزارها به بیش از یک هدف مربوط می شوند و دستیابی به چندین هدف نیز با بیش از یک ابزار امکان پذیر است.

جدول ۳-۳. ابزارها و اهداف سیاستی نوآوری

اهداف سیاستی							جهت گیری کلان		ابزارهای سیاستی
بهبود گفت‌وگو	بهبود چارچوب	افزایش تقاضا برای نوآوری	بهبود قابلیت های سیستمی و مکمل	دستیابی به تخصص	افزایش مهارت	افزایش فعالیت های تحقیق و توسعه	طرف تقاضا	طرف عرضه	
					*	***		***	مشوق های مالیاتی برای تحقیق و توسعه
						***		***	حمایت های مستقیم از تحقیق و توسعه و نوآوری
					***			***	سیاست های آموزش و مهارت آموزی
				***				***	سیاست کارآفرینی
				***				***	خدمات و مشاوره های فنی
			***					***	سیاست خوشه بندی
			***	*		*		***	سیاست های حمایت از همکاری
			***					***	سیاست های شبکه نوآوری
		***					***		تقاضای خصوصی برای نوآوری
		***				**	***		سیاست های خرید دولتی
		***				**	***	*	خریدهای تضمینی
		**				**	**	**	جوایز نوآوری
	***	*					**	**	استانداردها
	***	*					**	**	رگولاتوری / مقررات گذاری و تنظیم گری
***							**	**	آینده نگاری فناوری

Source: Edler and Fagerberg, 2017.

بوراس و ادکوديست^۱ (۲۰۱۳) نیز به دسته‌بندی ابزارهای سیاستی پرداخته‌اند و ارتباط هریک از ابزارهای سیاستی را با از کارکردهای نظام‌های نوآوری نشان داده‌اند (جدول ۴-۳). آنها ابزارهای سیاستی را به سه دسته کلی مقررات و مقررات‌گذاری و تنظیم‌گری (حقوق مالکیت فکری، قوانین رقابت و مقررات‌گذاری)، انتقال اقتصادی (حمایت از تحقیق و توسعه، تأمین مالی رقابتی تحقیق و توسعه، معافیت‌های مالیاتی، خریدهای دولتی نوآوری و حمایت از ارتقای نوآوری) و ابزارهای سیاستی نرم (استانداردسازی و همکاری‌های بخش دولتی و بخش خصوصی) تقسیم کرده‌اند.

جدول ۴-۳. ابزارهای سیاستی نوآوری و کارکردهای نظام‌های نوآوری

کارکردهای نظام‌های نوآوری									ابزارهای سیاستی انجام تحقیق و توسعه	
خدمات مشاوره‌ای	حمایت مالی	فعالیت‌های انکوباتوری	خلق و تغییر نهادها	یادگیری تعاملی	خلق و تغییر سازمان‌ها	تعیین الزامات کیفی	بازارهای محصولات جدید	ایجاد قابلیت و شایستگی		
	*	*				*		*	حقوق مالکیت فکری	مقررات و
		*			*		*	*	قوانین رقابت	مقررات‌گذاری
*		*						*	مقررات‌گذاری	و تنظیم‌گری
	*					*	*	*	حمایت از تحقیق و توسعه	انتقال اقتصادی ^۲ (مالی)
	*							*	تأمین مالی رقابتی تحقیق و توسعه	
	*					*	*	*	معافیت‌های مالیاتی	
			*	*	*				خریدهای دولتی نوآوری	
*	*		*	*					حمایت از ارتقای نوآوری	

1. Borrás and Edquist

2. Economic Transfer

ابزارهای سیاستی انجام تحقیق و توسعه								
کارکردهای نظام های نوآوری								
ایجاد قابلیت و شایستگی	بازارهای محصولات جدید	تعیین الزامات کیفی	خلق و تغییر سازمان ها	یادگیری تعاملی	خلق و تغییر نهادها	فعالیت های انکوباتوری	حمایت مالی	خدمات مشاوره ای
			*			*		
		*						
		*	*	*	*			
ابزارهای سیاستی نرم		استانداردسازی						
سیاستی نرم		همکاری های بخش دولتی و بخش خصوصی						

۳-۳. ابزارهای سیاستی تأثیرگذار بر نوآوری های فناوریانه / همپایی فناوریانه در سایر کشورها

در این قسمت به بررسی ابزارهای سیاستی تأثیرگذار بر توسعه نوآوری های فناوریانه در کشورهای توسعه یافته و ابزارهای سیاستی تأثیرگذار بر همپایی و یادگیری فناوریانه در کشورهای در حال توسعه پرداخته ایم. در رابطه با هر دسته از کشورها، برخی تجارب موفق انتخاب و ابزارهای سیاستی اتخاذ شده از سوی دولت ها شناسایی شده اند. همچنین ابزارهای سیاستی از نظر نوع ابزار، مالی یا غیرمالی بودن و یا طرف عرضه یا تقاضا بودن دسته بندی شده اند. درباره هر دسته از کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه برخی آمارها در رابطه با ابزارهای سیاستی ارائه شده است.

۳-۳-۱. ابزارهای سیاستی تأثیرگذار بر نوآوری های فناوریانه در کشورهای توسعه یافته و صنعتی

جدول ۳-۵ شامل ابزارهای سیاستی اقتباس شده از سوی کشورهای توسعه یافته و صنعتی در راستای توسعه نوآوری های فناوریانه در برخی صنایع و کشورهای منتخب است. این ابزارهای سیاستی از لحاظ نوع، مالی یا غیرمالی بودن و طرف عرضه یا تقاضا بودن دسته بندی شده اند.

جدول ۵-۳. ابزارهای سیاستی تأثیرگذار بر توسعه نوآوری های فناوری در کشورهای توسعه یافته و صنعتی

صنعت / بخش	ابزارهای سیاستی	دسته بندی	مالی / غیرمالی	طرف عرضه / تقاضا
هوایماهای تجاری در ایالات متحده آمریکا (Mowery and Rosenberg, 1981)	۱. سرمایه گذاری و تأمین مالی برنامه های تحقیق و توسعه در زمینه هوایماهای نظامی، ۲. خریدهای دولتی از شرکت های داخلی تولیدکننده هوایماهای تجاری با هدف تضمین بازار.	۱. حمایت مالی ۲. خرید دولتی	۱. مالی ۲. غیرمالی	۱. عرضه ۲. تقاضا
سیستم های ارتباطات از راه دور در ایالات متحده آمریکا و اروپا (Davies and Brady, 1998)	۱. ایجاد استانداردهای فنی و ایمنی و تدوین قوانین و مقررات، ۲. معافیت های مالیاتی، ۳. اعطای یارانه های تحقیق و توسعه، ۴. خریدهای دولتی، ۵. تسهیل ورود به بازار برای تازه واردان از طریق اعطای لیسانس.	۱. تدوین استاندارد ۲. معافیت مالیاتی ۳. حمایت مالی ۴. حمایت مالی ۵. بازارسازی	۱. غیرمالی ۲. مالی ۳. مالی ۴. غیرمالی ۵. غیرمالی	۱. عرضه و تقاضا ۲. عرضه ۳. عرضه ۴. تقاضا ۵. عرضه
نیروگاه هسته ای در انگلستان (Walker, 2000)	تعیین الزامات نهادی شامل الزامات قانونی، سازمانی و سیاسی با هدف کاهش ریسک ها، تضمین سرمایه گذاری ها و ممانعت از بهینه سازی بخشی و قفل شدگی.	مقررات گذاری و تنظیم گری	غیرمالی	عرضه و تقاضا
صنعت شیمیایی در کشورهای اروپایی (Cesaroni et al., 2004)	۱. تجدید ساختار صنعت (اعطای مجوز تأسیس شرکت های بزرگ صنعتی از طریق ادغام تعدادی شرکت کوچک تر)، ۲. سیاست ها و قوانین ثبت اختراع و محافظت از حقوق مالکیت فکری.	۱. مقررات گذاری و تنظیم گری ۲. مقررات گذاری و تنظیم گری	۱. غیرمالی ۲. غیرمالی	۱. عرضه ۲. عرضه و تقاضا
صنعت دارو در کشورهای اروپایی (Cesaroni et al., 2004)	۱. سیاست های تقویت آموزش و تحقیقات با کیفیت، ۲. ایجاد ارتباط مستمر و سازنده میان صنعت و دانشگاه با هدف انتقال فناوری، ۳. ایجاد بازار برای محصولات جدید و نوآورانه در سایه چارچوب های نهادی و قانونی به گونه ای که سرمایه گذاری در تحقیق و توسعه و اتحاد های راهبردی را توجیه کند.	۱. حمایت از آموزش ۲. حمایت از شبکه سازی ۳. بازارسازی	۱. غیرمالی ۲. غیرمالی ۳. غیرمالی	۱. عرضه ۲. عرضه ۳. تقاضا
صنعت ماشین ابزار در کشورهای اروپایی (Wengel and Shapira, 2004)	۱. تأمین مالی فعالیت های نوآورانه و برنامه های توسعه کسب و کارها، ۲. برنامه های آموزش حرفه ای و مهارت آموزی، ۳. بازنگری در قوانین استخدامی (قوانین بابتی که امکان انباشت دانش را فراهم کردند)، ۴. تدوین استانداردهایی در زمینه های سلامت و ایمنی، ۵. تدوین قوانینی در زمینه ایجاد بازار مشترک در اتحادیه اروپا.	۱. حمایت مالی ۲. حمایت از آموزش ۳. مقررات گذاری و تنظیم گری ۴. تدوین استاندارد ۵. مقررات گذاری و تنظیم گری	۱. مالی ۲. غیرمالی ۳. غیرمالی ۴. غیرمالی ۵. غیرمالی	۱. عرضه ۲. عرضه ۳. عرضه و تقاضا ۴. عرضه و تقاضا ۵. عرضه و تقاضا

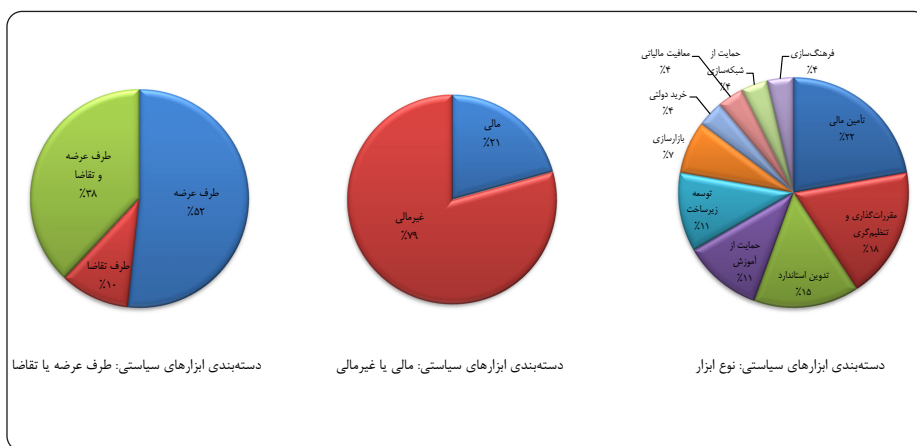
صنعت / بخش	ابزارهای سیاستی	دسته بندی	مالی / غیرمالی	طرف عرضه / تقاضا
صنعت نرم افزار در کشورهای اروپایی (Steinmueller, 2004)	۱. سرمایه گذاری دولت، بخش نظامی و سازمان های امنیت اجتماعی در توسعه نرم افزارها و تحریک تحقیقات در دانشگاه ها، ۲. ایجاد زیرساخت ها و آموزش نیروی انسانی متخصص و ماهر.	۱. حمایت مالی ۲. توسعه زیرساخت	۱. مالی ۲. غیرمالی	۱. عرضه ۲. عرضه
صنعت رنگ دانه های مصنوعی در آلمان (Nelsonn, 2008)	۱. رسمیت بخشیدن به قانون ثبت اختراعات، ۲. ایجاد آزمایشگاه های تحقیقاتی صنعتی، ۳. آموزش و تربیت نیروی انسانی متخصص.	۱. مقررات گذاری و تنظیم گری ۲. توسعه زیرساخت ۳. حمایت از آموزش	۱. غیرمالی ۲. غیرمالی ۳. غیرمالی	۱. عرضه و تقاضا ۲. عرضه ۳. عرضه
صنعت زیست فناوری در ایالات متحده آمریکا (Nelsonn, 2008)	۱. تأسیس شرکت های زیست فناوری ۲. ترویج فرهنگ کارآفرینی در دانشگاه های ایالات متحده، ۳. ایجاد و تقویت صنعت سرمایه گذاری خطرپذیر (VC) به منظور تأمین مالی فعالیت های نوآورانه، ۴. تصویب قانون بای - دال با هدف تضمین حقوق مالکیت فکری محققان دانشگاهی و تشویق آنها به تجاری سازی دستاوردهای تحقیقاتی.	۱. توسعه زیرساخت ۲. فرهنگ سازی ۳. حمایت مالی ۴. مقررات گذاری و تنظیم گری	۱. غیرمالی ۲. غیرمالی ۳. مالی ۴. غیرمالی	۱. عرضه ۲. عرضه و تقاضا ۳. عرضه ۴. عرضه و تقاضا
صنعت خودرو در فرانسه (Oltra and Jean, 2009)	تدوین استانداردهایی در زمینه تولید خودروهایی با آلایندگی کمتر.	تدوین استاندارد	غیرمالی	عرضه و تقاضا
صنعت انرژی در آلمان (Rogge and Hoffmann, 2010)	تدوین سیاست ها و استانداردهایی در زمینه کاهش مصرف کربن در تولید انرژی.	تدوین استاندارد	غیرمالی	عرضه و تقاضا

نمودار ۲-۳ نشان دهنده برخی آمارهای کمی در رابطه با ابزارهای سیاستی اقتباس شده از سوی برخی کشورهای توسعه یافته و صنعتی در برخی صنایع منتخب و با هدف توسعه نوآوری های فناوریانه در این صنایع است. همان طور که مشاهده می شود در دسته بندی ابزارهای سیاستی از منظر نوع ابزار، تأمین مالی نوآوری، مقررات گذاری و تنظیم گری و تدوین استاندارد به ترتیب با ۲۲ درصد، ۱۸ درصد و ۱۵ درصد سهم؛ بیشترین فراوانی را در میان

ابزارهای سیاستی به خود اختصاص داده‌اند. ابزارهای سیاستی حمایت از آموزش (۱۱ درصد)، توسعه زیرساخت (۱۱ درصد)، بازارسازی (۷ درصد)، خریدهای دولتی (۴ درصد)، معافیت‌های مالیاتی (۴ درصد)، حمایت از شبکه‌سازی (۴ درصد) و فرهنگ‌سازی (۴ درصد) نیز در رتبه‌های بعدی قرار می‌گیرند. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد حدود ۸۰ درصد ابزارهای سیاستی از نوع غیرمالی است و تنها ۲۰ درصد ابزارهای سیاستی مالی هستند. نتایج بیانگر آن است که بیش از نیمی از ابزارهای سیاستی (۵۲ درصد) از نوع سیاست‌های طرف عرضه است، در حالی که ۳۸ درصد ابزارها توأمان طرف عرضه و تقاضا را هدف قرار می‌دهند و تنها ۱۰ درصد ابزارها متوجه طرف تقاضا هستند.

نمودار ۲-۳. دسته‌بندی ابزارهای سیاستی توسعه نوآوری در برخی صنایع منتخب

در کشورهای توسعه‌یافته / صنعتی



۲-۳-۳. ابزارهای سیاستی تأثیرگذار بر همپایی فناورانه در کشورهای در حال توسعه و اقتصادهای نوظهور
جدول ۳-۶ دربرگیرنده ابزارهای سیاستی اتخاذ شده در کشورهای در حال توسعه و اقتصادهای نوظهور در راستای همپایی و یادگیری فناورانه در برخی صنایع است. این ابزارهای سیاستی از منظر نوع، مالی یا غیرمالی بودن و طرف عرضه یا تقاضا بودن دسته‌بندی شده‌اند.

نمودار ۳-۳ نشان‌دهنده برخی آمارهای کمی در رابطه با ابزارهای سیاستی اقتباس شده از سوی برخی کشورهای در حال توسعه در برخی صنایع منتخب و با هدف همپایی فناورانه در این صنایع است. همان‌طور که مشاهده می‌شود در دسته‌بندی ابزارهای سیاستی از منظر نوع ابزار، تأمین مالی، مقررات‌گذاری و تنظیم‌گری و حمایت از شبکه‌سازی به ترتیب با ۲۴ درصد، ۱۷ درصد و ۱۷ درصد سهم، بیشترین فراوانی را در میان ابزارهای سیاستی به خود اختصاص داده‌اند. ابزارهای تدوین استاندارد (۱۰ درصد)، حمایت از آموزش (۹ درصد)، بازاریابی (۹ درصد)، خریدهای دولتی (۶ درصد)، توسعه زیرساخت (۳ درصد)، فرهنگ‌سازی (۳ درصد) و معافیت مالیاتی (۱ درصد) در رتبه‌های بعدی قرار می‌گیرند. همچنین نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که حدود ۸۰ درصد ابزارهای سیاستی از نوع غیرمالی است و تنها ۲۰ درصد ابزارهای سیاستی مالی هستند. نتایج بیانگر آن است که بیش از نیمی از ابزارهای سیاستی (۵۶ درصد) از نوع سیاست‌های طرف عرضه است، درحالی‌که ۲۷ درصد ابزارها توأمان طرف عرضه و تقاضا را هدف قرار می‌دهند و تنها ۱۷ درصد ابزارها متوجه طرف تقاضا هستند.

جدول ۳-۶. ابزارهای سیاستی تأثیرگذار بر همپایی فناورانه در کشورهای در حال توسعه و اقتصادهای نوظهور

صنعت / بخش	ابزارهای سیاستی	دسته‌بندی	مالی / غیرمالی	طرف عرضه / تقاضا
صنعت خودرو در کره جنوبی (Lee and Lim, 2001)	۱. محافظت از بازار داخلی از طریق کاهش واردات، ۲. استفاده از مشوق‌ها و یارانه‌های صادراتی.	۱. بازاریابی ۲. حمایت مالی	۱. غیرمالی ۲. مالی	۱. تقاضا ۲. عرضه
صنعت نیمه‌هادی‌ها در کره جنوبی (Lee and Lim, 2001)	۱. تقویت نقش مؤسسات تحقیقاتی دولتی نظیر مؤسسه پژوهشی الکترونیک و ارتباطات از راه دور اتری، ۲. کمک به تشکیل کنسرسیوم تحقیقاتی متشکل از سامسونگ، ال‌جی و هیوندای.	۱. توسعه زیرساخت ۲. حمایت از شبکه‌سازی	۱. غیرمالی ۲. غیرمالی	۱. عرضه ۲. عرضه

صنعت / بخش	ابزارهای سیاستی	دسته بندی	مالی / غیرمالی	طرف عرضه / تقاضا
صنعت ارتباطات موبایل در کره جنوبی (Lee and Lim, 2001)	۱. تصویب و حمایت از اجرای پروژه تحقیقاتی ملی سیستم استاندارد سی.دی.ام.ای، ۲. انجام آینده نگاری فناوری و صنعت ارتباطات از راه دور توسط مؤسسه پژوهشی الکترونیک و ارتباطات از راه دور اتری، ۳. کمک به ایجاد کنسرسیوم تحقیقاتی با حضور شرکت کوالکام، ۴. اعلام سیستم سی.دی.ام.ای به عنوان استاندارد ملی.	۱. حمایت مالی ۲. آینده نگاری ۳. حمایت از شبکه سازی ۴. تدوین استاندارد	۱. مالی ۲. غیرمالی ۳. غیرمالی ۴. غیرمالی	۱. عرضه ۲. عرضه و تقاضا ۳. عرضه ۴. عرضه و تقاضا
صنعت کامپیوترهای شخصی در کره جنوبی (Lee and Lim, 2001)	۱. محافظت از بازار داخلی از طریق کاهش واردات، ۲. اعمال شرط صادرات بر سرمایه گذاری های مشترک، ۳. حمایت از تحقیق و توسعه، ۴. خریدهای دولتی، ۵. تأسیس انجمن تحقیقاتی کامپیوتر کره.	۱. بازارسازی ۲. مقررات گذاری و تنظیم گری ۳. حمایت مالی ۴. خرید دولتی ۵. توسعه زیرساخت	۱. غیرمالی ۲. غیرمالی ۳. مالی ۴. غیرمالی ۵. غیرمالی	۱. تقاضا ۲. عرضه ۳. عرضه ۴. تقاضا ۵. عرضه
صنعت وسایل الکترونیکی در کره جنوبی (Lee and Lim, 2001)	۱. محافظت از بازار داخلی از طریق کاهش واردات، ۲. سیاست های صادرات محور، ۳. اعمال محدودیت های وارداتی بر بازار داخلی، ۴. تشویق شرکت ها به درونی سازی فناوری.	۱. بازارسازی ۲. مقررات گذاری و تنظیم گری ۳. بازارسازی ۴. مقررات گذاری و تنظیم گری	۱. غیرمالی ۲. غیرمالی ۳. غیرمالی ۳. غیرمالی	۱. تقاضا ۲. تقاضا ۳. تقاضا ۴. عرضه
صنعت ماشین ابزار در کره جنوبی (Lee and Lim, 2001)	سیاست های تشویقی برای خرید محصولات ساخت داخل	بازارسازی	غیرمالی	تقاضا
سیستم های ارتباطات از راه دور در کره جنوبی (Choung and Hwang, 2007)	۱. استاندارد سازی برای شکل دهی و تنظیم بازار رقابت، ۲. سرمایه گذاری و تأمین مالی برنامه های تحقیق و توسعه ملی، ۳. خریدهای دولتی تضمین شده با هدف کاهش ریسک های بازار در مراحل اولیه.	۱. تدوین استاندارد ۲. حمایت مالی ۳. خرید دولتی	۱. غیرمالی ۲. مالی ۳. غیرمالی	۱. عرضه و تقاضا ۲. عرضه ۳. تقاضا
صنعت نرم افزار در اروگوئه (Caniels, Kesidou, and Romjin, 2009)	۱. تسهیل جابه جایی نیروی کار میان بنگاه ها از طریق قوانین انعطاف پذیرتر، ۲. تقویت فعالیت های شبکه سازی میان بنگاه ها به صورت محلی و بین المللی، ۳. سرمایه گذاری در آموزش عالی، ۴. سرمایه گذاری در تحقیق و توسعه و پرداخت یارانه های تحقیقاتی، ۵. ایجاد پیوند میان بخش خصوصی و دانشگاه ها، ۶. جذب بنگاه های خارجی نوآور، ۷. کمک به افزایش سرریزهای فناوری و یادگیری از طریق همکاری میان بنگاه ها و شرکت های زایشی.	۱. حمایت از آموزش ۲. حمایت از شبکه سازی ۳. حمایت از آموزش ۴. حمایت مالی ۵. حمایت از شبکه سازی ۶. حمایت از شبکه سازی ۷. حمایت از شبکه سازی	۱. غیرمالی ۲. غیرمالی ۳. مالی ۴. مالی ۵. غیرمالی ۶. غیرمالی ۷. غیرمالی	۱. عرضه ۲. عرضه ۳. عرضه ۴. عرضه ۵. عرضه ۶. عرضه ۷. عرضه

صنعت / بخش	ابزارهای سیاستی	دسته بندی	مالی / غیرمالی	طرف عرضه / تقاضا
صنعت ارتباطات از راه دور در تایوان (Lee, 2009)	۱. افزایش ورودی های تحقیق و توسعه، ۲. ارتقای نظام آموزشی و توسعه سرمایه های انسانی، ۳. افزایش تلاش برای ثبت اختراعات و انتشارات علمی، ۴. تقویت نقش آفرینی مثبت مؤسسات تحقیقاتی و دانشگاه ها، ۵. معافیت های مالیاتی برای فعالیت های تحقیقاتی و آموزش پرسنل، ۶. تشویق انجام پژوهش های نوآورانه از طریق کسب و کارهای کوچک و متوسط و برنامه های توسعه فناوری، ۷. مقررات زدایی از بخش ارتباطات از راه دور، ۸. سیاست های تشویق طرف تقاضا و برخی طرح ها و پروژه های خاص.	۱. حمایت مالی ۲. حمایت از آموزش ۳. مقررات گذاری و تنظیم گری ۴. حمایت از شبکه سازی ۵. معافیت مالیاتی ۶. حمایت از شبکه سازی ۷. مقررات گذاری و تنظیم گری ۸. خرید دولتی	۱. مالی ۲. غیرمالی ۳. غیرمالی ۴. غیرمالی ۵. مالی ۶. غیرمالی ۷. غیرمالی ۸. غیرمالی	۱. عرضه ۲. عرضه ۳. عرضه ۴. عرضه ۵. عرضه ۶. عرضه ۷. عرضه و تقاضا ۸. تقاضا
صنعت خودرو در چین (Xi, Lei and Guisheng, 2009)	۱. زمینه سازی برای همکاری های بین المللی و ورود به شبکه های دانش خارجی، ۲. تسهیل و زمینه سازی برای رقابت در داخل کشور، ۳. تشویق و حمایت از خودروهای کم مصرف و دوستدار محیط زیست از طریق استاندارد گذاری،	۱. حمایت از شبکه سازی ۲. مقررات گذاری و تنظیم گری ۳. تدوین استاندارد	۱. غیرمالی ۲. غیرمالی ۳. غیرمالی	۱. عرضه ۲. عرضه و تقاضا ۳. عرضه و تقاضا
صنعت پرورش ماهی در شیلی (Iizuka, 2009)	۱. انتخاب حوزه های دارای فناوری پایین به عنوان محور توسعه، ۲. استاندارد گذاری جهت شکل دهی به قواعد بازی یک صنعت.	۱. مقررات گذاری و تنظیم گری ۲. تدوین استاندارد	۱. غیرمالی ۲. غیرمالی	۱. عرضه و تقاضا ۲. عرضه و تقاضا
صنعت نرم افزار در چین (Kim et al., 2013)	۱. ایجاد محدودیت های کسب و کاری و ایجاد یک محیط رقابتی نامتقارن برای شرکت های خارجی از طریق قانون گذاری، ۲. خرید های دولتی انحصاری برای محصولات داخلی.	۱. تنظیم گری ۲. خرید دولتی	۱. غیرمالی ۲. غیرمالی	۱. عرضه و تقاضا ۲. تقاضا
سیستم دولت الکترونیک در کره جنوبی (Park and Kim, 2014)	۱. تنظیم قوانین و مقررات و استانداردها به عنوان یکپارچه کننده سیستم، ۲. اعمال نظارت، هماهنگی و کنترل بر پیشرفت صنایع و طرح ها و پروژه های کلان، ۳. تضمین اعطای بودجه های تحقیقاتی و اجرایی به رغم تغییر چندین دولت.	۱. تدوین استاندارد ۲. مقررات گذاری و تنظیم گری ۳. حمایت مالی	۱. غیرمالی ۲. غیرمالی ۳. مالی	۱. عرضه و تقاضا ۲. عرضه و تقاضا ۳. عرضه
صنعت پالایش روغن در هند (Iyer, 2015)	استاندارد گذاری در سطح بین المللی برای ورود عرضه های بین المللی.	تدوین استاندارد	غیرمالی	عرضه و تقاضا

صنعت / بخش	ابزارهای سیاستی	دسته بندی	مالی / غیرمالی	طرف عرضه / تقاضا
هوایماهای نظامی در چین، برزیل و کره جنوبی (Lee and Yun, 2015)	۱. تأسیس خوشه های صنعتی در صنعت هوافضا، ۲. مشارکت دادن شرکت های بزرگ در طرح های ملی، ۳. سرمایه گذاری و تأمین مالی برنامه های تحقیق و توسعه ملی، ۴. جذب سرمایه های انسانی خارجی متخصص در علوم و مهندسی، ۵. ایجاد مؤسسات آموزشی و تحقیقاتی برای تحقیقات بنیادین، ۶. ایجاد عوامل انگیزشی از طریق تسهیل صادرات و تأمین مالی، ۷. مذاکره با شرکت های خارجی برای تنظیم قرارداد های سرمایه گذاری مشترک.	۱. حمایت از شبکه سازی ۲. حمایت از شبکه سازی ۳. حمایت مالی ۴. حمایت از آموزش ۵. ایجاد زیرساخت ۶. مقررات گذاری و تنظیم گری ۷. حمایت مالی	۱. غیرمالی ۲. غیرمالی ۳. مالی ۴. غیرمالی ۵. غیرمالی ۶. غیرمالی ۷. مالی	۱. عرضه ۲. عرضه ۳. عرضه ۴. عرضه ۵. عرضه ۶. عرضه و تقاضا ۷. عرضه
صنعت خودرو در هند (Mani, 2017)	۱. تشویق سرمایه گذاری مستقیم خارجی، ۲. تنظیم تعرفه های وارداتی، ۳. تنظیم قوانین رقابت، ۴. بهبود زیرساخت ها، ۵. تشویق به سرمایه گذاری در تحقیق و توسعه، ۶. تصویب سیاست های زیست محیطی، ۷. سیاست های حمایت از صنایع خاص داخلی، ۸. سیاست های ارتقای کارآفرینی بخش خصوصی، ۹. سیاست های بهبود آموزش.	۱. مقررات گذاری و تنظیم گری ۲. مقررات گذاری و تنظیم گری ۳. مقررات گذاری و تنظیم گری ۴. توسعه زیرساخت ۵. حمایت مالی ۶. تدوین استاندارد ۷. مقررات گذاری و تنظیم گری ۸. فرهنگ سازی ۹. حمایت از آموزش	۱. غیرمالی ۲. غیرمالی ۳. غیرمالی ۴. غیرمالی ۵. مالی ۶. غیرمالی ۷. غیرمالی ۸. غیرمالی ۹. غیرمالی	۱. عرضه ۲. تقاضا ۳. تقاضا ۴. عرضه ۵. عرضه ۶. عرضه و تقاضا ۷. عرضه و تقاضا ۸. عرضه و تقاضا ۹. عرضه
صنعت دارو در هند (Mani, 2017)	۱. ایجاد رژیم کارا و اثربخش ثبت اختراعات در هند، ۲. سیاست های تأمین نیروی انسانی توسعه یافته و توانمند برای انجام تحقیق و توسعه در صنعت دارو، ۳. تقویت نقش مؤسسات تحقیقاتی دولتی، ۴. انگیزش های مالی در زمینه تحقیق و توسعه، ۵. سرمایه گذاری های خطرپذیر، ۶. سیاست های حمایت از به روزرسانی دانش و قابلیت های فناورانه و ترسیم چشم انداز مشترک، ۷. سیاست های بهره برداری حداکثری از بازار بزرگ و رو به رشد در هند و سیاست های توسعه صادرات.	۱. مقررات گذاری و تنظیم گری ۲. حمایت از آموزش ۳. حمایت از شبکه سازی ۴. حمایت مالی ۵. حمایت مالی ۶. فرهنگ سازی ۷. بازسازی	۱. غیرمالی ۲. غیرمالی ۳. غیرمالی ۴. مالی ۵. مالی ۶. غیرمالی ۷. غیرمالی	۱. عرضه و تقاضا ۲. عرضه ۳. عرضه ۴. عرضه ۵. عرضه ۶. عرضه و تقاضا ۷. عرضه و تقاضا

دسته‌بندی ابزارهای سیاستی: نوع ابزار

دسته‌بندی ابزارهای سیاستی: مالی یا غیرمالی

دسته‌بندی ابزارهای سیاستی: طرف عرضه یا تقاضا

در این قسمت با هدف شناسایی برنامه‌های سیاستی در زمینه توسعه فناوری در کشور به بررسی مهمترین قوانین مصوب مجلس شورای اسلامی که به‌طور مستقیم توسعه فناوری، نوآوری و به تبع آن همپایی فناوریانه را تحت تأثیر قرار می‌دهند پرداخته‌ایم. با توجه به اینکه می‌توان برنامه‌های توسعه هر کشور را نشان‌دهنده خط سیر قانونگذاری آن کشور برای تحقق توسعه اجتماعی - اقتصادی تلقی کرد، به‌رغم منقضی شدن زمان اجرای قوانین برنامه‌های چهارم و پنجم توسعه، با هدف ارائه یک تصویر بلندمدت‌تر از نحوه ورود قانونگذار به مقوله حمایت از توسعه فناوری و نوآوری در این فصل بررسی شده‌اند.

ابزارهای سیاستی در قانون برنامه پنج‌ساله چهارم توسعه کشور در جدول ۷-۳ ارائه شده‌اند. این ابزارهای سیاستی از منظر نوع، مالی یا غیرمالی بودن و طرف عرضه یا تقاضا بودن دسته‌بندی شده‌اند.

۳-۴-۲. قانون برنامه پنج ساله پنجم توسعه

ابزارهای سیاستی در قانون برنامه پنج ساله پنجم توسعه کشور در جدول ۳-۸ ارائه و از منظر نوع، مالی یا غیرمالی بودن و طرف عرضه یا تقاضا بودن دسته‌بندی شده‌اند.

۳-۴-۳. قانون برنامه پنج ساله ششم توسعه

ابزارهای سیاستی در قانون برنامه پنج ساله ششم توسعه کشور در جدول ۳-۹ ارائه شده‌اند. این ابزارهای سیاستی از منظر نوع، مالی یا غیرمالی بودن و طرف عرضه یا تقاضا بودن دسته‌بندی شده‌اند.

جدول ۳-۷. ابزارهای سیاستی در قانون برنامه پنج ساله چهارم توسعه کشور

ماده	ابزارهای سیاستی	دسته‌بندی	مالی / غیرمالی	طرف عرضه / تقاضا	افقی / هدفمند
(۲۱)	۱. توسعه قابلیت‌های فناوری و ایجاد شرایط بهره‌مندی از جریان‌های سرریز فناوری در جهان و تأکید ویژه بر حوزه‌های دارای توان توسعه‌ای بالا در صنایع نوین ۲. اصلاح و تقویت نهادهای پشتیبانی‌کننده توسعه کارآفرینی و صنایع کوچک و متوسط ۳. گسترش تولیدصادرات‌گرا در چارچوب سیاست‌های بازرگانی کشور ۴. تقویت و توسعه نهادهای پوشش‌دهنده مخاطرات سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در صنایع نوین	۱. حمایت از شبکه‌سازی ۲. مقررات‌گذاری و تنظیم‌گری ۳. مقررات‌گذاری و تنظیم‌گری ۴. حمایت مالی	۱. غیرمالی ۲. غیرمالی ۳. غیرمالی ۴. مالی	۱. عرضه ۲. عرضه و تقاضا ۳. عرضه و تقاضا ۴. عرضه	۱. افقی ۲. افقی ۳. افقی ۴. افقی
(۳۵)	۵. گسترش ارتباطات علمی با مراکز و نهادهای آموزشی و تحقیقاتی معتبر بین‌المللی از طریق صدور مجوز ایجاد دانشگاه‌های خصوصی در مناطق آزاد تجاری - صنعتی	۵. حمایت از آموزش	۵. غیرمالی	۵. عرضه	۵. افقی
(۳۷)	۶. حمایت از تولید کالاها و خدمات در عرصه‌های نوین و پیش‌تاز فناوری در کشور از طریق اختصاص بخشی از تقاضای دولت به خرید این تولیدات	۶. خرید دولتی	۶. غیرمالی	۶. تقاضا	۶. افقی
(۳۹)	۷. حمایت از ایجاد پیوند مناسب بین بنگاه‌های کوچک، متوسط، بزرگ و توسعه شبکه‌ها، خوشه‌ها و زنجیره‌ها ۸. انجام تمهیدات لازم برای تقویت توان فنی، مهندسی، تخصصی، تحقیق و توسعه و بازاریابی در بنگاه‌های کوچک و متوسط و توسعه مراکز اطلاع‌رسانی و تجارت الکترونیک برای آنها ۹. انطباق نظام‌های ارزیابی کیفیت با استانداردهای بین‌المللی، توسعه و ارتقای سطح استانداردهای ملی و مشارکت فعال در تدوین استانداردهای بین‌المللی	۷. حمایت از شبکه‌سازی ۸. توسعه زیرساخت ۹. تدوین استاندارد	۷. غیرمالی ۸. غیرمالی ۹. غیرمالی	۷. عرضه ۸. عرضه ۹. عرضه و تقاضا	۷. افقی ۸. هدفمند ۹. افقی

ماده	ابزارهای سیاستی	دسته بندی	مالی / غیرمالی	طرف عرضه / تقاضا	افقی / هدفمند
(۴۰)	۱۰. ایجاد مناطق ویژه صنایع مبتنی بر فناوری های برتر در مکان های مناسب ۱۱. کمک به سرمایه گذاری بنگاه های غیردولتی از طریق سرمایه گذاری مشترک، ایجاد و توسعه نهادهای تخصصی، تامین مالی فناوری و صنایع نوین از قبیل نهاد مالی سرمایه گذاری خطرپذیر ۱۲. ایجاد مؤسسات پژوهشی لازم برای توسعه فناوری های پیشرفته و جدید از طریق مشارکت شرکت ها و بنگاه های اقتصادی با مراکز پژوهشی ۱۳. بهبود فضای کسب و کار در کشور و زمینه سازی توسعه اقتصادی و تعامل با جهان پیرامون ۱۴. تنظیم تعرفه های واردات نهادهای کالایی تولید مبتنی بر حمایت های منطقه ای و منطبق با مزیت های رقابتی در جهت تسهیل فعالیت های تولیدی صادرات گرا	۱۰. توسعه زیرساخت ۱۱. حمایت مالی ۱۲. توسعه ۱۳. زیرساخت ۱۴. مقررات گذاری و تنظیم گری ۱۵. مقررات گذاری و تنظیم گری	۱۰. غیرمالی ۱۱. مالی ۱۲. غیرمالی ۱۳. غیرمالی ۱۴. غیرمالی	۱۰. عرضه ۱۱. عرضه ۱۲. عرضه ۱۳. عرضه و تقاضا ۱۴. عرضه و تقاضا	۱۰. هدفمند ۱۱. افقی ۱۲. هدفمند ۱۳. افقی ۱۴. افقی
(۴۳)	۱۵. نوسازی و بازسازی سیاست ها و راهبردهای پژوهشی، فناوری و آموزشی به منظور توانایی پاسخگویی مراکز علمی، پژوهشی و آموزشی کشور ۱۶. تهیه برنامه های جامع توسعه علمی و فناوری کشور ۱۷. پیش بینی تمهیدات لازم به منظور بهره برداری حداکثر از ظرفیت های ملی و منطقه ای حوزه های فناوری اطلاعات، فناوری زیستی، ری فناوری، زیست محیطی، هوافضا و هسته ای	۱۵. مقررات گذاری و تنظیم گری ۱۶. مقررات گذاری و تنظیم گری ۱۷. مقررات گذاری و تنظیم گری	۱۵. غیرمالی ۱۶. غیرمالی ۱۷. غیرمالی	۱۵. عرضه و تقاضا ۱۶. عرضه و تقاضا ۱۷. عرضه و تقاضا	۱۵. افقی ۱۶. افقی ۱۷. هدفمند
(۴۵)	۱۸. طراحی و استقرار کامل نظام جامع حقوق مالکیت فکری، ملی و بین المللی و پیش بینی ساختارهای اجرایی لازم ۱۹. تامین و پرداخت بخشی از هزینه های ثبت جواز امتیاز علمی (پتنت) در سطح بین المللی و خرید جوازهای امتیاز علمی ثبت شده داخلی توسط تولیدکنندگان ۲۰. توسعه ساختارها و زیربنای لازم برای رشد فعالیت های دانایی محور در بخش دولتی و خصوصی به ویژه ایجاد و گسترش پارک ها و مراکز رشد علم و فناوری ۲۱. اقدام برای اصلاح قوانین و مقررات و ایجاد تسهیلات لازم جهت ارجاع کار و عقد قرارداد فعالیت های پژوهشی و فنی دولت با بخش خصوصی و تعاونی و حمایت از ورود بخش خصوصی و تعاونی به بازارهای بین المللی در قلمرو دانش و فناوری ۲۲. اتخاذ تدابیر و راهکارهای لازم جهت حمایت مالی مستقیم از مراکز و شرکت های کوچک و متوسط بخش خصوصی و تعاونی برای انجام تحقیقات توسعه ای که به ابداع، اختراع و ارتقای محصولات و روش ها منجر می شود ۲۳. کمک به تأسیس و توسعه صندوق های غیردولتی پژوهش و فناوری ۲۴. پیش بینی تمهیدات و سازوکارهای لازم به منظور ارزش گذاری و مبادله محصولات ناشهود دانایی محور	۱۸. توسعه زیرساخت ۱۹. حمایت مالی ۲۰. توسعه زیرساخت ۲۱. مقررات گذاری و تنظیم گری ۲۲. حمایت مالی ۲۳. حمایت مالی ۲۴. مقررات گذاری و تنظیم گری	۱۸. غیرمالی ۱۹. مالی ۲۰. غیرمالی ۲۱. غیرمالی ۲۲. مالی ۲۳. مالی ۲۴. غیرمالی	۱۸. عرضه ۱۹. عرضه ۲۰. عرضه ۲۱. عرضه و تقاضا ۲۲. عرضه ۲۳. عرضه ۲۴. عرضه و تقاضا	۱۸. افقی ۱۹. افقی ۲۰. افقی ۲۱. افقی ۲۲. افقی ۲۳. افقی ۲۴. افقی

ماده	ابزارهای سیاستی	دسته‌بندی	مالی / غیرمالی	طرف عرضه / تقاضا	اهدافمندی / افقی
(۴۶)	۲۵. ساماندهی نظام پژوهش و فناوری کشور از طریق تعیین اولویت‌ها، هدفمند کردن اعتبارات و اصلاح ساختاری واحدهای پژوهشی ۲۶. تربیت نیروی انسانی روزآمد در فرایند پژوهش و فناوری ۲۷. ایجاد شبکه‌های واحدهای پژوهش و فناوری ۲۸. توسعه همکاری‌های مؤثر بین‌المللی در عرصه پژوهش و فناوری از طریق اصلاح و ساده‌سازی قوانین و مقررات مربوطه ۲۹. افزایش یکپارچگی سرمایه‌گذاری دولت در امر پژوهش و فناوری	۲۵. مقررات‌گذاری و تنظیم‌گری ۲۶. حمایت از آموزش ۲۷. حمایت از شبکه‌سازی ۲۸. حمایت از شبکه‌سازی ۲۹. حمایت مالی	۲۵. غیرمالی ۲۶. غیرمالی ۲۷. غیرمالی ۲۸. غیرمالی ۲۹. مالی	۲۵. عرضه و تقاضا ۲۶. عرضه ۲۷. عرضه ۲۸. عرضه ۲۹. عرضه	۲۵. افقی ۲۶. افقی ۲۷. افقی ۲۸. افقی ۲۹. افقی
(۴۸)	۳۰. زمینه‌سازی و حمایت از ایجاد شرکت‌های غیردولتی در زمینه توسعه فناوری و شرکت‌های خدمات مهندسی با مأموریت تولید، انتقال و جذب فناوری ۳۱. حمایت و تشویق شرکت‌های خارجی برای انتقال بخشی از فعالیت‌های تحقیق و توسعه پروژه‌های سرمایه‌گذاری به داخل کشور ۳۲. اتخاذ تدابیر لازم برای اصلاح نظام آموزشی کشور	۳۰. حمایت از شبکه‌سازی ۳۱. مقررات‌گذاری و تنظیم‌گری ۳۲. حمایت از آموزش	۳۰. غیرمالی ۳۱. غیرمالی ۳۲. غیرمالی	۳۰. عرضه و تقاضا ۳۱. عرضه و تقاضا ۳۲. عرضه	۳۰. افقی ۳۱. افقی ۳۲. افقی
(۴۹)	۳۳. زمینه‌سازی برای تربیت نیروی انسانی متخصص، متعهد، دانش‌مدار، خلاق و کارآفرین منطبق با نیازهای نهضت نرم‌افزاری با هدف توسعه کمتی و کیفی	۳۳. حمایت از آموزش	۳۳. غیرمالی	۳۳. عرضه	۳۳. افقی
(۷۵)	۳۴. بهره‌گیری مناسب از موقعیت و توانمندی‌های عرصه‌های مختلف سرزمین، برای توسعه علم و فناوری و تعامل فعال با اقتصاد جهانی، از طرق مختلف مانند تعیین مراکز و پارک‌های فناوری علمی، تحقیقاتی، تخصصی و همچنین تعیین نقش و عملکرد مناطق آزاد و ویژه اقتصادی	۳۴. حمایت از شبکه‌سازی	۳۴. غیرمالی	۳۴. عرضه	۳۴. افقی

جدول ۸-۳. ابزارهای سیاستی در قانون برنامه پنج ساله پنجم توسعه کشور

ماده	ابزارهای سیاستی	دسته بندی	مالی / غیرمالی	طرف عرضه / تقاضا	افقی / هدمند
(۱۶)	۱. ایجاد ظرفیت لازم برای افزایش درصد پذیرفته شدگان دوره های تحصیلات تکمیلی آموزش عالی ۲. برنامه ریزی و حمایت لازم برای تأمین هیئت علمی مورد نیاز دانشگاه ها و مؤسسات آموزش عالی و پژوهشی ۳. ایجاد، راه اندازی و تجهیز آزمایشگاه های کاربردی در دانشگاه ها و مؤسسات آموزشی، شهرک های دانشگاهی، علمی، تحقیقاتی، شهرک های فناوری، پارک های علم و فناوری و مراکز رشد ۴. افزایش سهم پژوهش از تولید ناخالص داخلی به میزان نیم درصد در هر سال به گونه ای که تا پایان برنامه پنجم به ۳ درصد برسد. ۵. گسترش ارتباطات علمی با مراکز و نهادهای آموزشی و تحقیقاتی معتبر بین المللی از طریق ایجاد دانشگاه های مشترک، برگزاری دوره های آموزشی مشترک، اجرای مشترک طرح های پژوهشی و تبادل استاد و دانشجو با کشورهای دیگر با تأکید بر کشورهای منطقه و جهان اسلام	۱. حمایت از آموزش ۲. حمایت از آموزش ۳. توسعه زیرساخت ۴. حمایت مالی ۵. حمایت از شبکه سازی	۱. غیرمالی ۲. غیرمالی ۳. غیرمالی ۴. مالی ۵. غیرمالی	۱. عرضه ۲. عرضه ۳. عرضه ۴. عرضه ۵. عرضه و تقاضا	۱. افقی ۲. افقی ۴. افقی ۵. افقی
(۱۷)	۶. حمایت مالی از پژوهش های تقاضا محور مشترک با دانشگاه ها و مؤسسات آموزش عالی، پژوهشی و فناوری مشروط بر اینکه حداقل ۵۰ درصد از هزینه های آن را کارفرمای غیردولتی تأمین و تعهد کرده باشد ۷. حمایت مالی و تسهیل شکل گیری شرکت های کوچک و متوسط خصوصی و تعاونی که در زمینه تجاری سازی دانش و فناوری به ویژه تولید محصولات مبتنی بر فناوری های پیشرفته و صادرات خدمات فنی و مهندسی فعالیت می کنند و نیز حمایت از راه اندازی مراکز رشد و پارک های علم و فناوری از طریق بخش غیردولتی ۸. حمایت های قانونی لازم در راستای تشویق طرف های خارجی قرارداد های بین المللی و سرمایه گذاری خارجی برای انتقال دانش فنی و بخشی از فعالیت های تحقیق و توسعه مربوط به داخل کشور و انجام آن با مشارکت شرکت های داخلی ۹. حمایت مالی از ایجاد و توسعه بورس ایده و بازار فناوری به منظور استفاده از ظرفیت های علمی در جهت پاسخگویی به نیاز بخش های صنعت، کشاورزی و خدمات ۱۰. حمایت مالی از پایان نامه ها و رساله های دانشجویی در راستای ارتقای بهره وری و حل مشکلات کشور ۱۱. تأمین و پرداخت بخشی از هزینه ثبت اختراعات، تولید دانش فنی و حمایت مالی از تولیدکنندگان برای خرید دانش فنی و امتیاز اختراعات	۶. حمایت مالی ۷. حمایت مالی ۸. مقررات گذاری و تنظیم گری ۹. حمایت مالی ۱۰. حمایت مالی ۱۱. حمایت مالی	۶. مالی ۷. مالی ۸. غیرمالی ۹. مالی ۱۰. مالی ۱۱. مالی	۶. عرضه ۷. عرضه ۸. عرضه و تقاضا ۹. عرضه ۱۰. عرضه ۱۱. عرضه	۶. افقی ۷. افقی ۸. افقی ۹. افقی ۱۰. افقی ۱۱. افقی

ماده	ابزارهای سیاستی	دسته بندی	مالی / غیرمالی	طرف عرضه / تقاضا	افقی / هدفمند
(۱۸)	۱۲. اعطای حمایت های مالی و بورس تحصیلی از طریق وزارتخانه های علوم، تحقیقات و فناوری و بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و بنیاد ملی نخبگان ۱۳. رفع دغدغه خطرپذیری مالی در انجام مراحل پژوهشی و امور نوآورانه ۱۴. حمایت از تجاری سازی دستاوردهای آنان ۱۵. ایجاد و تقویت مراکز علمی، تحقیقاتی و فناوری توانمند در تراز بین المللی و با امکانات خاص در شاخه های مختلف علوم و فنون بنیادی و راهبردی با به کارگیری نخبگان و دانشمندان در جهت خلق دانش، ایده های نو و تبدیل علم به ثروت در طول برنامه ۱۶. ایجاد سازوکار لازم برای مشارکت انجمن های علمی، نخبگان و دانشمندان کشور در همایش ها، کنفرانس ها و مجامع علمی و پژوهشی بین المللی و برتر جهان و بهره گیری از توانمندی های دانشمندان و نخبگان ایرانی در جهان و فراهم کردن فرصت های مطالعاتی مناسب در داخل و خارج کشور ۱۷. تأمین و پرداخت بخشی از هزینه های ثبت جواز امتیاز علمی (پتنت) در سطح ملی و بین المللی و ایجاد تمهیدات و تسهیلات لازم برای انتشار آثار مفید علمی آنان	۱۲. مالی ۱۳. مقررات گذاری و تنظیم گری ۱۴. بازار سازی ۱۵. حمایت از شبکه سازی ۱۶. حمایت از شبکه سازی ۱۷. مالی	۱۲. مالی ۱۳. غیرمالی ۱۴. غیرمالی ۱۵. غیرمالی ۱۶. غیرمالی ۱۷. مالی	۱۲. عرضه و تقاضا ۱۳. عرضه و تقاضا ۱۴. عرضه و تقاضا ۱۵. عرضه و تقاضا ۱۶. عرضه و تقاضا ۱۷. عرضه و تقاضا	۱۲. افقی ۱۳. افقی ۱۴. افقی ۱۵. افقی ۱۶. افقی ۱۷. افقی
(۲۰)	۱۸. هزینه سرانه تربیت نیروی انسانی متخصص مورد تقاضای کشور براساس هزینه های آموزشی و هزینه های خدمات پژوهشی، تحقیقاتی و فناوری مورد حمایت را در چارچوب بودجه ریزی عملیاتی برای هر دانشگاه و مؤسسه آموزشی، تحقیقاتی و فناوری دولتی محاسبه و به طور سالیانه تأمین کند	۱۸. حمایت از آموزش	۱۸. غیرمالی	۱۸. عرضه	۱۸. افقی
(۲۱)	۱۹. استمرار نظام کارآموزی و کارورزی در آموزش های رسمی متوسطه و عالی، غیررسمی فنی و حرفه ای و علمی - کاربردی ۲۰. فراهم سازی ارتقای مهارت در کشور از طریق اعطای تسهیلات مالی با نرخ ترجیحی و تأمین فضاهای فیزیکی و کالبدی با شرایط سهل و زمینه سازی حضور فعال و مؤثر بخش غیردولتی در توسعه آموزش های رسمی و غیررسمی مهارتی و علمی - کاربردی کشور ۲۱. کاربست چارچوب صلاحیت های حرفه ای ملی به صورت منسجم برای ارتباط صلاحیت ها، مدارک و گواهینامه ها در سطوح و انواع مختلف در حوزه حرفه و شغل در جهت به رسمیت شناختن یادگیری مادام العمر و تعیین شایستگی های سطوح مختلف مهارتی ۲۲. نیازسنجی و برآورد نیروی انسانی کاردانی مورد نیاز و صدور مجوز لازم و حمایت به منظور تأسیس و توسعه مراکز آموزش دوره های کاردانی در بخش خصوصی و تعاونی و ایجاد ظرفیت های مورد نیاز تا سال چهارم برنامه	۱۹. حمایت از آموزش ۲۰. حمایت مالی ۲۱. مقررات گذاری و تنظیم گری ۲۲. حمایت از آموزش	۱۹. غیرمالی ۲۰. مالی ۲۱. غیرمالی ۲۲. غیرمالی	۱۹. عرضه ۲۰. عرضه ۲۱. عرضه و تقاضا ۲۲. عرضه	۱۹. افقی ۲۰. افقی ۲۱. افقی ۲۲. افقی

ماده	ابزارهای سیاستی	دسته بندی	مالی / غیرمالی	طرف عرضه / تقاضا	افقی / هدفمند
(۸۰)	۲۳. حمایت مالی و تشویق توسعه شبکه‌ها، خوشه‌ها و زنجیره‌های تولیدی، ایجاد پیوند مناسب بین بنگاه‌های کوچک، متوسط، بزرگ و اعطای کمک‌های هدفمند و انجام تمهیدات لازم برای تقویت توان فنی، مهندسی و تخصصی، تحقیق و توسعه و بازاریابی در بنگاه‌های کوچک و متوسط و توسعه مراکز اطلاع‌رسانی و تجارت الکترونیک برای آنها ۲۴. رفع مشکلات و موانع رشد و توسعه بنگاه‌های کوچک و متوسط و کمک به بلوغ و تبدیل آنها به بنگاه‌های بزرگ و رقابت‌پذیر ۲۵. حمایت مالی از بخش غیردولتی به منظور توسعه و گسترش آموزش‌های کسب‌وکار، کارآفرینی، فنی و حرفه‌ای و علمی-کاربردی	۲۳. حمایت از شبکه‌سازی ۲۴. مقررات‌گذاری و تنظیم‌گری ۲۵. حمایت مالی	۲۳. غیرمالی ۲۴. غیرمالی ۲۵. مالی	۲۳. عرضه و تقاضا ۲۴. عرضه و تقاضا ۲۵. عرضه	۲۳. هدفمند ۲۴. هدفمند ۲۵. افقی
(۱۵۰)	۲۶. ارتقای سطح رقابت‌مندی صنایع کشور با تأکید بر توسعه قابلیت‌های فناوری و انتقال نقطه اتکای مزیت‌های نسبی از مواد اولیه و خام به توانایی‌های فناوریانه و خلق مزیت‌های رقابتی ۲۷. توسعه پیوند مناسب صنایع کوچک، متوسط و بزرگ و شکل‌گیری خوشه‌های صنعتی و نشان تجاری و تمهید ادغام و شکل‌گیری بنگاه‌های بزرگ رقابت‌پذیر ۲۸. افزایش توانمندی‌ها و قابلیت‌های طراحی، تدارک، ساخت، گسترش همکاری صنعت و دانشگاه، ساخت تجهیزات و ماشین‌آلات صنعتی، تعمیق تعامل صنایع با شهرک‌های فناوری و پارک‌های علم و فناوری و افزایش مستمر سهم صنایع مبتنی بر فناوری‌های برتر در ترکیب تولید صنعتی، نوسازی و ارتقای بهره‌وری صنایع و معادن	۲۶. مقررات‌گذاری و تنظیم‌گری ۲۷. حمایت از شبکه‌سازی ۲۸. حمایت از شبکه‌سازی	۲۶. غیرمالی ۲۷. غیرمالی ۲۸. غیرمالی	۲۶. عرضه و تقاضا ۲۷. عرضه و تقاضا ۲۸. عرضه و تقاضا	۲۶. افقی ۲۷. افقی ۲۸. افقی
(۱۵۱)	۲۹. به منظور حمایت از سرمایه‌گذاری خطرپذیر در صنایع نوین به دولت اجازه داده می‌شود بخشی از سرجمع کل تسهیلات اعطایی سالیانه به بخش‌های خصوصی و تعاونی که در قالب اعتبارات و وجه اداره شده برای صنایع نوین در بودجه‌های سالیانه منظور می‌شود شامل سود و کارمزد تسهیلات اعطایی را مورد بخشودگی قرار دهد	۲۹. مالی	۲۹. مالی	۲۹. عرضه	۲۹. افقی
(۲۲۴)	۳۰. همه دستگاه‌های اجرایی و مراکز تحقیقاتی وابسته به آنها و شرکت‌های دولتی که از اعتبارات بخش تحقیقات کشور (توسعه علوم و فناوری و یا اعتبارات پژوهشی) استفاده می‌کنند، موظفند این اعتبارات را بر اساس سیاست‌گذاری‌ها و اولویت‌های تحقیقاتی تعیین شده توسط شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری هزینه کنند و هر سه ماه یک بار گزارش عملکرد خود را به دبیرخانه شورای علوم، تحقیقات و فناوری ارائه دهند	۳۰. مالی	۳۰. مالی	۳۰. عرضه	۳۰. افقی

جدول ۹-۳. ابزارهای سیاستی در قانون برنامه پنج ساله ششم توسعه کشور

ماده	ابزارهای سیاستی	دسته بندی	مالی / غیرمالی	طرف عرضه / تقاضا	افقی / هدفمند
(۴۰)	۱. بسترسازی و حمایت لازم به منظور ایجاد و توسعه زیرساخت‌ها و صنایع مرتبط با طراحی، ساخت، آزمایش، پرتاب و بهره‌برداری از سامانه‌های فضایی، ماهواره، ماهواره‌بر و ایستگاه‌های زمینی	۱. توسعه زیرساخت	۱. غیرمالی	۱. عرضه	۱. هدفمند
(۴۲)	۲. دولت مکلف است در اجرای سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی، حمایت‌ها و مساعدت‌های لازم از قبیل کمک‌های مالی و اعتباری و تنظیم مقررات مورد نیاز برای استفاده از ظرفیت مازاد صنعت دفاعی و نیل به خوداتکایی در تأمین اقلام دفاعی و غیردفاعی کشور را با مشارکت بخش خصوصی به عمل آورد. همه دستگاه‌های اجرایی مجازند از این ظرفیت‌ها استفاده کنند. ۳. به منظور ارتقا و به روز کردن فناوری‌های صنعت دانش بنیان هواپیماسازی، تحقق اهداف اقتصاد مقاومتی و بهینه‌سازی زیرساخت‌های شرکت صنایع هواپیماسازی ایران، نوسازی و تأمین ناوگان مسافری کشور (خرید هواپیما) با اولویت استفاده از ظرفیت‌های این شرکت انجام گیرد.	۲. مقررات‌گذاری و تنظیم‌گری ۳. خرید دولتی	۲. غیرمالی ۳. غیرمالی	۲. عرضه و تقاضا ۳. تقاضا	۲. هدفمند ۳. هدفمند
(۴۸)	۴. به منظور افزایش و ارتقای توان علمی، فناوری و نوآوری در صنعت نفت معادل ۱ درصد از اعتبارات طرح‌های توسعه‌ای سالیانه شرکت‌های تابعه را در طول اجرای قانون برنامه، برای ایجاد ظرفیت جذب، توسعه فناوری‌های اولویت‌دار نفت، گاز و پتروشیمی و انرژی‌های تجدیدپذیر و به‌کارگیری آنها در صنایع مرتبط و ارتقای فناوری‌های موجود و بومی‌سازی آنها و کاهش شدت مصرف انرژی ضمن مبادله موافقتنامه با سازمان اختصاص دهد و گزارش عملکرد این بند را سالیانه به کمیسیون‌های انرژی و آموزش، تحقیقات و فناوری مجلس شورای اسلامی ارائه کند.	۴. مالی	۴. مالی	۴. عرضه	۴. هدفمند

ماده	ابزارهای سیاستی	دسته‌بندی	مالی / غیرمالی	طرف عرضه / تقاضا	افقی / هدفمند
(۶۴)	۵. به دولت اجازه داده می‌شود به منظور ارتقای علمی و رقابت بین دانشگاه‌های کشور و تعاملات بین‌المللی در طی اجرای قانون برنامه نسبت به ایجاد واحدها و شعب آموزش عالی با مشارکت دانشگاه‌های معتبر بین‌المللی و دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی و پژوهشی و فنی و حرفه‌ای و دانشگاه جامع علمی- کاربردی در داخل کشور در چارچوب سیاست‌های شورای عالی انقلاب فرهنگی اقدام کند. ۶. کلیه دستگاه‌های اجرایی مکلفند علاوه بر اعتبارات پژوهشی، ۱ درصد از اعتبارات تخصیص یافته هزینه‌ای و در مورد شرکت‌های دولتی از هزینه‌های غیرعملیاتی را برای امور پژوهشی و توسعه فناوری هزینه کنند. ۷. کلیه شرکت‌های دولتی و نهادهای عمومی غیردولتی و شرکت‌های وابسته و تابعه به استثنای صندوق‌های بیمه و بازنشستگی موظف‌اند به منظور حمایت از پژوهش‌های مسئله‌محور و تجاری‌سازی پژوهش و نوآوری، در اجرای سیاست‌های کلی برنامه ششم معادل حداقل ۳ درصد از سود قابل تقسیم سال قبل خود را برای مصرف در امور تحقیقاتی و توسعه فناوری در بودجه سالیانه، زیر نظر شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری منظور کنند. ۸. دولت مجاز است به منظور پیشسازی در اقتصاد دانش‌بنیان و افزایش تولید و صادرات محصولات و خدمات دانش‌بنیان سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی، برای توسعه و انتشار فناوری و حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان مطابق قانون بودجه سنواتی نسبت به حمایت مالی از پژوهش‌های تقاضامحور مشترک با دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی، پژوهشی و فناوری و حوزه‌های علمیه در موارد ناظر به حل مشکلات کشور، مشروط به اینکه حداقل ۵۱ درصد از هزینه‌های آن را کارفرما و یا بهره‌بردار تأمین و تعهد کرده باشد، اقدام کند. ۹. دستگاه‌های اجرایی موضوع این قانون برای گسترش بهره‌وری دانش‌بنیان و ارتقای سطح فناوری در شرکت‌های ایرانی تمهیدات لازم را برای تسهیل مشارکت شرکت‌های دانش‌بنیان و فناور و فعالان اقتصادی کشور در زنجیره تولید بین‌المللی فراهم کنند. ۱۰. دستگاه‌های اجرایی مجازند در راستای توسعه، انتشار و کاربست فناوری، مالکیت فکری، دانش فنی و تجهیزاتی را که در چارچوب قرارداد با دانشگاه‌ها و مؤسسات پژوهشی و فناوری دولتی ایجاد و حاصل شده است، به دانشگاه‌ها و مؤسسات یاد شده واگذار کند.	۵. حمایت از آموزش ۶. حمایت مالی ۷. حمایت مالی ۸. حمایت مالی ۹. حمایت از شبکه‌سازی ۱۰. مقررات‌گذاری و تنظیم‌گری	۵. غیرمالی ۶. مالی ۷. مالی ۸. مالی ۹. غیرمالی ۱۰. غیرمالی	۵. عرضه ۶. عرضه ۷. عرضه ۸. عرضه و تقاضا ۹. عرضه و تقاضا ۱۰. عرضه و تقاضا	۵. افقی ۶. افقی ۷. افقی ۸. افقی ۹. افقی ۱۰. افقی

ماده	ابزارهای سیاستی	دسته‌بندی	مالی / غیرمالی	طرف عرضه / تقاضا	افقی / هدفمند
(۶۵)	۱۱. دولت مکلف است به منظور افزایش درون‌زایی اقتصاد با رعایت قانون تشویق و حمایت از سرمایه‌گذاری خارجی و قانون حمایت از شرکت‌ها و مؤسسات دانش‌بنیان و تجاری‌سازی نوآوری‌ها و اختراعات و اصلاحات و الحاقات بعدی از تأسیس شرکت‌های دانش‌بنیان در داخل کشور با مشارکت شرکت‌های خارجی صاحب صلاحیت و دارای دانش برای طراحی، مهندسی، ساخت، نصب تجهیزات و انتقال فناوری در حوزه‌های انرژی شامل بالادستی و پایین‌دستی نفت و گاز و تبدیل نیروگاهی و اعطای تسهیلات لازم در این زمینه در قالب قوانین بودجه سنواتی حمایت کند. ۱۲. شرکت‌هایی که با عنوان انتقال فناوری با طرف ایرانی قرارداد منعقد می‌کنند باید شرکتی دانش‌بنیان با حداقل ۵۱ درصد سهم متخصصان و سرمایه‌گذاران ایرانی در داخل کشور به ثبت برسانند تا از طریق رشد فناوری در گذر تغییرات زمان، بومی شود.	۱۱. حمایت از شبکه‌سازی ۱۲. حمایت از شبکه‌سازی	۱۱. غیرمالی ۱۲. غیرمالی	۱۱. عرضه و تقاضا ۱۲. عرضه و تقاضا	۱۱. هدفمند ۱۲. افقی

۴-۳. قانون حمایت از شرکت‌ها و مؤسسات دانش‌بنیان و تجاری‌سازی نوآوری‌ها و اختراعات
ابزارهای سیاستی قانون حمایت از شرکت‌ها و مؤسسات دانش‌بنیان و تجاری‌سازی نوآوری‌ها و اختراعات در جدول ۳-۱۰ ارائه شده‌اند. این ابزارهای سیاستی از منظر نوع، مالی یا غیرمالی بودن و طرف عرضه یا تقاضا بودن دسته‌بندی شده‌اند.

۵-۴-۳. قانون رفع موانع تولید رقابت‌پذیر و ارتقای نظام مالی کشور
ابزارهای سیاستی قانون رفع موانع تولید رقابت‌پذیر و ارتقای نظام مالی کشور در جدول ۳-۱۱ ارائه شده‌اند. این ابزارهای سیاستی از منظر نوع، مالی یا غیرمالی بودن و طرف عرضه یا تقاضا بودن دسته‌بندی شده‌اند.

۶-۴-۳. قانون حداکثر استفاده از توان تولیدی، خدماتی کشور و حمایت از کالای ایرانی
ابزارهای سیاستی قانون حداکثر استفاده از توان تولیدی و خدماتی در تأمین نیازهای

کشور و تقویت آنها در جدول ۱۲-۳ ارائه شده و از منظر نوع، مالی یا غیرمالی بودن و طرف عرضه یا تقاضا بودن دسته‌بندی شده‌اند.

۷-۴-۳. قانون احکام دائمی برنامه‌های توسعه کشور

ابزارهای سیاستی قانون احکام دائمی برنامه‌های توسعه کشور در جدول ۱۳-۳ ارائه شده و از منظر نوع، مالی یا غیرمالی بودن و طرف عرضه یا تقاضا بودن دسته‌بندی شده‌اند.

۸-۴-۳. قانون اجرای سیاست‌های کلی اصل (۴۴) قانون اساسی

ابزارهای سیاستی قانون اجرای سیاست‌های کلی اصل (۴۴) قانون اساسی در جدول ۱۴-۳ ارائه شده‌اند. این ابزارهای سیاستی از منظر نوع، مالی یا غیرمالی بودن و طرف عرضه یا تقاضا بودن دسته‌بندی شده‌اند.

جدول ۱۰-۳. ابزارهای سیاستی قانون حمایت از شرکت‌ها و مؤسسات دانش‌بنیان و تجاری‌سازی نوآوری‌ها و اختراعات

ماده	ابزارهای سیاستی	دسته‌بندی	مالی / غیرمالی	طرف عرضه / تقاضا	هدفمند / افقی
ماده (۳)	۱. معافیت از پرداخت مالیات، عوارض، حقوق گمرکی، سود بازرگانی و عوارض صادراتی به مدت پانزده سال ۲. تأمین تمام یا بخشی از هزینه تولید، عرضه یا به‌کارگیری نوآوری و فناوری با اعطای تسهیلات کم‌بهره یا بدون بهره بلندمدت یا کوتاه‌مدت براساس عقود شرعی ۳. اولویت استقرار واحدهای پژوهشی، فناوری و مهندسی و تولیدی شرکت‌ها و مؤسسات دانش‌بنیان موضوع این قانون در محل پارک‌های علم و فناوری، مراکز رشد، مناطق ویژه اقتصادی و یا مناطق ویژه علم و فناوری ۴. ایجاد تسهیلات بیمه‌ای مناسب برای کاهش خطرپذیری محصولات دستاوردهای دانش، نوآوری و فناوری در تمام مراحل تولید، عرضه و به‌کارگیری	۱. معافیت مالیاتی ۲. حمایت مالی ۳. توسعه زیرساخت ۴. تسهیلات بیمه‌ای	۱. غیرمالی ۲. مالی ۳. غیرمالی ۴. غیرمالی	۱. عرضه ۲. عرضه ۳. عرضه ۴. عرضه	۱. هدفمند ۲. هدفمند ۳. هدفمند ۴. هدفمند

ماده	ابزارهای سیاستی	دسته‌بندی	مالی / غیرمالی	طرف عرضه / تقاضا	هدفمند / افقی
ماده (۶)	۵. کلبه دستگاه‌ها و شرکت‌های دولتی مجازند بخشی از مبلغ قراردادهای خرید کالا یا خدمات با مبدأ خارجی را برای نیل به خودکفایی در همان زمینه از طریق انجام فعالیت‌های تحقیق و توسعه فناوری ضمن عقد قرارداد با شرکت‌ها و مؤسسات دانش‌بنیان به انجام رسانند.	۵. خرید دولتی	۵. غیرمالی	۵. تقاضا	۵. هدفمند
ماده (۹)	۶. به منظور ایجاد و توسعه شرکت‌ها و مؤسسات دانش‌بنیان و تقویت همکاری‌های بین‌المللی اجازه داده می‌شود واحدهای پژوهشی و فناوری و مهندسی مستقر در پارک‌های علم و فناوری در جهت انجام مأموریت‌های محوله از مزایای قانونی مناطق آزاد در خصوص روابط کار، معافیت‌های مالیاتی و عوارض سرمایه‌گذاری خارجی و مبادلات مالی بین‌المللی برخوردار شوند.	۶. معافیت‌های مالیاتی	۶. غیرمالی	۶. عرضه	۶. هدفمند

جدول ۱۱-۳. ابزارهای سیاستی قانون رفع موانع تولید رقابت پذیر و ارتقای نظام مالی کشور

ماده	ابزارهای سیاستی	دسته بندی	مالی / غیرمالی	طرف عرضه / تقاضا	هدفمند / افقی
ماده (۴)	به دولت اجازه داده می شود از محل اعتبارات بودجه های سنواتی تا ۵۰ درصد آن بخش از هزینه های تحقیقاتی یا ارتقای وضعیت محیط زیستی به واحدهای تولیدی دارای مجوز یا پروانه بهره برداری را که منجر به کسب حق امتیاز تولید کالا یا خدمات یا ثبت اختراع از مراجع ذی صلاح داخلی یا بین المللی شده است، کمک کند.	حمایت مالی	مالی	عرضه	هدفمند
ماده (۷)	رعایت شرایط رقابتی و برگزاری مزایده عمومی برای خریداران طرح ها، پروژه ها و فعالیت ها و برگزاری مناقصه عمومی برای فروشندگان کالاها و خدمات ناشی از اجرای طرح ها، پروژه ها و فعالیت ها الزامی است.	مقررات گذاری و تنظیم گری	غیرمالی	عرضه و تقاضا	افقی
ماده (۸)	دولت موظف است از ایجاد و تقویت نشان (برند) های تجاری داخلی صنعتی و خوشه های صادراتی حمایت کند و ظرف مدت سه ماه از تاریخ تصویب این قانون وزارت صنعت، معدن و تجارت مکلف است آیین نامه ساماندهی تبلیغات کالاها و خدمات را با همکاری سازمان صدا و سیمای جمهوری اسلامی ایران، وزارتخانه های جهاد کشاورزی، ارتباطات و فناوری اطلاعات، فرهنگ و ارشاد اسلامی و کشور با اهداف زیر تهیه کند و به تصویب هیئت وزیران برساند: افزایش رقابت پذیری کالاهای داخلی؛ ترویج فرهنگ مصرف کالاهای داخلی؛ ترویج تغذیه سالم؛ جلوگیری از تجمل گرایی؛ تشویق تولیدکنندگان، صادرکنندگان و نشان های برتر؛ محدودسازی تبلیغ کالاهای خارجی.	مقررات و تنظیم گری	غیرمالی	عرضه و تقاضا	افقی

ماده	ابزارهای سیاستی	دسته بندی	مالی / غیرمالی	طرف عرضه / تقاضا	هدفمند / افقی
ماده (۱۹)	به منظور کمک به تأمین نقدینگی برای حمایت از واحدهای تولیدی کالا و خدمات و تسهیل در وصول مطالبات سررسید گذشته بانکها یا مؤسسات مالی و یا اعتباری دارای مجوز از این واحدها، بانک مرکزی ایران مکلف است از طریق کلیه بانکها و مؤسسات اعتباری دولتی و خصوصی عامل در صورت درخواست متقاضی، متناسب با بازپرداخت هر بخش از تسهیلات پرداختی به واحدهای تولیدی، نسبت به آزادسازی وثیقه های مازاد و یا تبدیل وثیقه متناسب با میزان باقیمانده تسهیلات اقدام کند.	حمایت مالی	غیرمالی	عرضه	افقی
ماده (۲۴)	دستگاههای اجرایی طرحها و پروژهها موظفند با تأیید سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور با عقد قرارداد بلندمدت تا مدت پنجاه سال کالاها و خدمات ناشی از اجرای طرحها و پروژهها را از بخش غیردولتی، خصوصی یا تعاونی خریداری یا به آنها کمک زیان پرداخت کنند و در صورت عدم نیاز، خریداران طرحها و پروژهها میتوانند کالا یا خدمات ناشی از اجرای طرحها و یا پروژهها را در داخل یا خارج به فروش رسانند. به سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور اجازه داده می شود طرحهای فاقد توجیه اقتصادی را با پرداخت یارانه یا کمک زیان توجیه دار و سودآور کند. رعایت شرایط رقابتی و برگزاری مزایده عمومی برای فروش طرحها و پروژهها و برگزاری مناقصه عمومی برای خرید کالاها و خدمات ناشی از اجرای طرحها و پروژهها الزامی است.	خرید دولتی	غیرمالی	تقاضا	افقی

ماده	ابزارهای سیاستی	دسته بندی	مالی / غیرمالی	طرف عرضه / تقاضا	هدفمند / افقی
ماده (۳۷)	به دولت اجازه داده می شود برای فراوری مواد خام و تبدیل کالاهای با ارزش افزوده پایین داخلی و وارداتی به کالاهای با ارزش افزوده بالا از انواع مشوق های لازم استفاده کند. وضع هر گونه عوارض بر صادرات کالاها و خدمات غیریارانه ای و مواد خام و کالاهای با ارزش افزوده پایین مازاد بر نیاز داخلی و یا فاقد توجیه فنی و اقتصادی برای فراوری در داخل با لحاظ حفظ درصدی از سهم بازار جهانی به تشخیص وزارتخانه صنعت، معدن و تجارت ممنوع است.	مقررات گذاری و تنظیم گری	غیرمالی	عرضه و تقاضا	افقی
ماده (۳۸)	به منظور حمایت از تولید داخلی و بهبود فضای کسب و کار و تسهیل در تشریفات گمرکی برای واحدهای تولیدی، دستگاه های متولی ثبت سفارش مکلف اند فرایند ثبت سفارش را تسهیل و تسریع کنند.	مقررات گذاری و تنظیم گری	غیرمالی	عرضه و تقاضا	افقی
ماده (۴۳)	دولت موظف است به منظور افزایش تولید محصولات دانش بنیان و کسب و گسترش سهم بین المللی ایران در صادرات این محصولات و افزایش تقاضای داخلی از این محصولات، حداکثر ظرف مدت ۶ ماه پس از تصویب این قانون، برنامه توسعه تولید محصولات دانش بنیان را تدوین کند و فهرست انواع حمایت ها از شرکت های تولیدکننده این محصولات را به خصوص در حوزه فناوری های نوین از قبیل هوافضا، ریزفناوری (نانو)، زیست فناوری (بایو) و زیست مهندسی را منتشر کند.	مقررات گذاری و تنظیم گری	غیرمالی	مقررات گذاری و تنظیم گری	هدفمند

جدول ۱۲-۳. ابزارهای سیاستی قانون حداکثر استفاده از توان تولیدی، خدماتی کشور و حمایت از کالای ایرانی

اهداف / افقی	طرف عرضه / تقاضا	مالی / غیرمالی	دسته بندی	ابزارهای سیاستی
افقی	تقاضا	غیرمالی	خرید دولتی	ارجاع کار و خرید کالا و خدمات مورد نیاز طرح (پروژه) دستگاه‌های موضوع قانون به مؤسسات و شرکت‌های ایرانی. ممنوعیت خرید کالاها و خدمات خارجی که محصولات بامشخصات مندرج در سامانه توانمندی‌های داخلی مشابه آنها وجود داشته باشد (اعم از آنکه از بازار داخلی یا خارجی خریداری شوند).
افقی	تقاضا	غیرمالی	خرید دولتی	از تاریخ لازم‌الاجرا شدن این قانون، ارجاع کار توسط دستگاه‌های موضوع ماده (۲) این قانون صرفاً به مؤسسات و شرکت‌های ایرانی ثبت شده در فهرست توانمندی‌های مندرج در سامانه ماده (۴) این قانون مجاز است. در غیر این صورت و نیاز به استفاده از مشارکت ایرانی - خارجی (با سهم شرکت ایرانی حداقل ۵۱ درصد) ارجاع کار با پیشنهاد بالاترین مقام دستگاه اجرایی و تصویب هیئت نظارت موضوع ماده (۱۹) این قانون، مجاز خواهد بود. در موارد خاص که ارجاع کار به شرکت‌های ایرانی و یا مشارکت ایرانی - خارجی (با سهم شرکت ایرانی حداقل ۵۱ درصد) میسر نباشد، با پیشنهاد بالاترین مقام دستگاه موضوع ماده (۲) این قانون با ارائه مستندات لازم پس از تصویب در شورای اقتصاد، ارجاع کار به مشارکت ایرانی - خارجی (با سهم شرکت ایرانی حداقل ۵۱ درصد) و یا شرکت خارجی بلامانع خواهد بود. گزارش موارد خاص تصویب شده در شورای اقتصاد موضوع این بند همراه با مستندات باید هر سه ماه یک بار به کمیسیون‌های ذی‌ربط مجلس شورای اسلامی ارائه شود.
افقی	عرضه و تقاضا	غیرمالی	مقررات‌گذاری	پیوست فناوری قرارداد، جزء لاینفک قرارداد محسوب می‌شود و دستگاه‌های موضوع ماده (۲) این قانون موظف‌اند این پیوست را در کلیه طرح‌ها (پروژه‌ها) و ارجاع کار موضوع این قانون مبتنی بر «سند چشم‌انداز»، «نقشه جامع علمی کشور»، سیاست‌های «علم و فناوری» و «اقتصاد مقاومتی» تهیه و همراه با سایر مستندات فنی و اقتصادی طرح (پروژه) برای تصویب به شورای اقتصاد ارائه کنند. بالاترین مقام دستگاه اجرایی موظف به نظارت بر حسن اجرای پیوست مزبور برای هر یک از قراردادهای موضوع این قانون است.

اهدافمند / افقی	طرف عرضه / تقاضا	مالی / غیرمالی	دسته بندی	ابزارهای سیاستی
افقی	عرضه و تقاضا	غیرمالی	مقررات گذاری	ممنوعیت ثبت سفارش دستگاه هایی که احکام قانون را رعایت نکرده اند.
افقی	عرضه	مالی	حمایت مالی	فراهم کردن سازوکار تأمین مالی معطوف به حداکثر استفاده از توان داخلی کشور
افقی	عرضه و تقاضا	غیرمالی	مقررات گذاری	فاکتورینگ - اجازه به تأمین کنندگان کالا و خدمات برای واگذاری مطالبات قراردادی محقق شده و محقق نشده خود به اشخاص حقیقی و حقوقی ثالث (پذیرندگان) اعم از بانک ها یا مؤسسات اعتباری
افقی	عرضه و تقاضا	غیرمالی	تسهیلات بیمه ای	گسترش ابزارهای تضمین و پوشش های بیمه ای - تکلیف به بیمه مرکزی جمهوری اسلامی ایران، سازمان برنامه و بودجه کشور، بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران و اتاق ها برای تدوین آیین نامه مربوط به نحوه تأسیس و چارچوب فعالیت های مؤسسات تضمین
افقی	عرضه و تقاضا	غیرمالی	مقررات گذاری	اجازه به کارفرمایان برای قبول ضمانت نامه های صادره توسط مؤسسات تضمین به عنوان جایگزین ضمانت نامه بانکی
افقی	عرضه	غیرمالی	تسهیلات بیمه ای	تکلیف به بیمه مرکزی برای تهیه و ابلاغ سازوکار ارائه انواع پوشش های بیمه نامه اعتبار صادراتی و بیمه نامه مسئولیت ناشی از محصول توسط شرکت های بیمه داخلی
افقی	عرضه	غیرمالی	تسهیلات بیمه ای	حمایت بیمه ای (تأمین اجتماعی) از کارکنان ایرانی شاغل در اجرای قراردادهای صدور خدمات فنی و مهندسی به خارج از کشور
افقی	عرضه	غیرمالی	تسهیلات بیمه ای	حمایت بیمه ای (تأمین اجتماعی)
افقی	عرضه	غیرمالی	تسهیلات بیمه ای	تشویق بیمه ای فعالیت های تحقیق و توسعه، نحوه محاسبه حق بیمه، معافیت های بیمه ای و مفاصاحساب کلیه قراردادهای تحقیقاتی و پژوهشی با دانشگاه ها یا مراکز علمی و پژوهشی دارای مجوز قطعی از وزارتخانه های علوم، تحقیقات و فناوری یا بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و یا شورای عالی حوزه های علمیه

اهداف / افقی	طرف عرضه / تقاضا	مالی / غیرمالی	دسته بندی	ابزارهای سیاستی
افقی	عرضه و تقاضا	غیرمالی	مقررات گذاری	جایگزینی امتیاز فعالیت های پژوهشی و فناوری مندرج در جداول شماره (۶) آیین نامه جاری ارتقای مرتبه اعضای هیئت علمی با امتیاز پایان نامه ها و رساله های تحصیلات تکمیلی و یا طرح ها (پروژه ها) و یا مقالات استخراجی اعضای هیئت علمی منجر به حل مسائل اساسی کشور
افقی	عرضه	مالی	معافیت مالیاتی	معافیت افزایش بهای ناشی از تجدید ارزیابی دارایی های اشخاص حقوقی از مالیات
هدفمند	عرضه و تقاضا	غیرمالی	شبکه سازی	تکلیف به وزارت امور اقتصادی و دارایی برای تدوین آیین نامه «تشویق به مشارکت» با رویکرد تجمیع توان فنی، مالی، تسهیلاتی و اعتباری و ثبت شرکت برای آن دسته از شرکت هایی که به شکل ادغام و یا گروه اقتصادی با منافع مشترک (کنسرسیوم) با یکدیگر در جهت حمایت از تجمیع توانمندی های شرکت ها و تقویت آنها مشارکت می کنند
افقی	عرضه و تقاضا	غیرمالی	مقررات گذاری	ممنوعیت ثبت سفارش کالاهای مصرفی، مصرفی بادوام خارجی دارای مشابه ایرانی را که با کیفیت مناسب و به میزان کافی تولید شده باشد تبصره - مصادیق کالاهای ایرانی مشمول این ماده براساس معیارهای متناسب با شرایط اقتصادی و تجاری کشور از قبیل ارزش آفرینی، سهم ساخت داخل، حق الامتیاز، اشتغالزایی، انتقال دانش فنی، زنجیره ارزش، مزیت های نسبی
افقی	تقاضا	غیرمالی	خرید دولتی	الزام به دستگاه های موضوع صدر ماده (۲) این قانون و تبصره «۲» آن برای تدارک و تأمین کالاهای مصرفی، مصرفی بادوام، تجهیزات و تأسیسات غیرطرحی (پروژه ای) مورد نیاز خود از بین محصولات داخلی و کالاهای ایرانی
افقی	عرضه و تقاضا	غیرمالی	مقررات گذاری	ممنوعیت تبلیغ کالاهای خارجی دارای مشابه یا نمونه ایرانی

جدول ۱۳-۳. ابزارهای سیاستی قانون احکام دائمی برنامه‌های توسعه کشور

ماده	ابزارهای سیاستی	دسته‌بندی	مالی / غیرمالی	طرف عرضه / تقاضا	هدفمند / افقی
(۱)	۱. ایجاد سازوکار لازم برای مشارکت انجمن‌های علمی، نخبگان و دانشمندان کشور در همایش‌ها و مجامع علمی و پژوهشی بین‌المللی و برتر جهان و بهره‌گیری از توانمندی‌های دانشمندان و نخبگان ایران در جهان و فراهم کردن فرصت‌های مطالعاتی مناسب در داخل و خارج کشور ۲. اعضای هیئت علمی می‌توانند با موافقت هیئت امنای همان دانشگاه نسبت به تشکیل مؤسسات و شرکت‌های صددرصد (۱۰۰٪) خصوصی دانش‌بنیان اقدام و یا در این مؤسسات و شرکت‌ها مشارکت کنند.	۱. حمایت از آموزش ۲. مقررات‌گذاری	۱. غیرمالی ۲. غیرمالی	۱. عرضه ۲. عرضه و تقاضا	۱. افقی ۲. افقی
(۵۱)	۳. حمایت از توسعه و تجاری‌سازی فناوری‌های راهبردی و مورد نیاز کشور در چارچوب نقشه جامع علمی کشور و ایجاد زیست‌بوم نوآوری در بخش‌های علمی کشور ۴. تقویت ارتباط میان مؤسسات آموزش عالی، پژوهشی و فناوری با بخش‌های صنعتی، اقتصادی و اجتماعی و تقویت زیرساخت‌های نهادی مورد نیاز ۵. حمایت از ایجاد، توانمندسازی و توسعه شرکت‌های دانش‌بنیان و تقویت فعالیت‌های تحقیق و توسعه بنگاه‌های اقتصادی با هدف افزایش تولید، تحریک تقاضا و ارتقای صادرات کالاها و خدمات دانش‌بنیان ۶. ارتقای یادگیری فناوری در سطح ملی و تقویت توانمندی‌های فناوریانه داخلی از طریق استفاده حداکثری از ظرفیت طرح‌های توسعه‌ای ملی، خریدهای دولتی از خارج و فعالیت و سرمایه‌گذاری شرکت‌های خارجی در داخل کشور	۳. حمایت از شبکه‌سازی ۴. حمایت از شبکه‌سازی ۵. حمایت از شبکه‌سازی ۶. خرید دولتی	۳. غیرمالی ۴. غیرمالی ۵. غیرمالی ۶. غیرمالی	۳. عرضه و تقاضا ۴. عرضه و تقاضا ۵. عرضه و تقاضا ۶. تقاضا	۳. افقی ۴. افقی ۵. هدفمند ۶. افقی

جدول ۱۴-۳. ابزارهای سیاستی قانون اجرای سیاست‌های کلی اصل (۴۴) قانون اساسی

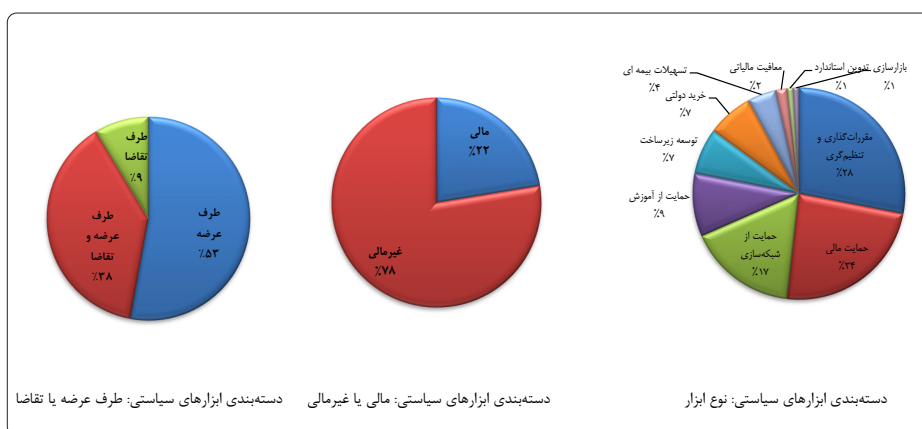
ماده	ابزارهای سیاستی	دسته بندی	مالی / غیرمالی	طرف عرضه / تقاضا	هدفمند / افقی
ماده (۳)	تبصره «۴»: اعطای تسهیلات یا کمک به طرح‌های مصوب در حوزه‌های نوین با فناوری پیشرفته به بخش‌های غیردولتی سرمایه‌گذاری تا سقف ۴۹ درصد در حوزه‌های نوین با فناوری پیشرفته با بخش‌های غیردولتی به صورت مشترک	حمایت مالی	مالی	عرضه	هدفمند
ماده (۲۹)	۷. ایفای وظایف حاکمیتی دولت در حوزه‌های نوین با فناوری پیشرفته و پرخطر	مقررات‌گذاری	غیرمالی	عرضه و تقاضا	هدفمند

همان‌طور که تحلیل ابزارهای سیاستی در جداول فوق نشان می‌دهد بخش عمده ابزارهای سیاستی، ابزارهای افقی هستند. به نظر می‌رسد یکی از مشکلات کنونی نظام برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری کشور آن است که یا سیاست‌های هدفمند را نفی کرده یا در صورت اتخاذ آن؛ سیاست‌ها موقت، ناهماهنگ و ناکافی طراحی و اجرا می‌شوند. نمودار ۴-۳ نشان‌دهنده برخی تحلیل‌های بیشتر در رابطه با ابزارهای سیاستی موجود در قوانین برنامه‌های پنج‌ساله توسعه کشور و سایر قوانین بررسی شده در زمینه توسعه فناوری است. همان‌طور که مشاهده می‌شود در دسته‌بندی ابزارهای سیاستی از منظر نوع ابزار، مقررات‌گذاری و تنظیم‌گری، حمایت مالی و حمایت از شبکه‌سازی به ترتیب با ۲۸ درصد، ۲۴ درصد و ۱۷ درصد سهم، بیشترین فراوانی را در میان ابزارهای سیاستی به خود اختصاص داده‌اند. ابزارهای حمایت از آموزش (۹ درصد)، توسعه زیرساخت (۷ درصد)، خریدهای دولتی (۷ درصد)، تسهیلات بیمه‌ای (۴ درصد)، معافیت مالیاتی (۲ درصد)، تدوین استاندارد (۱ درصد) و بازسازی (۱ درصد) در رتبه‌های بعدی قرار می‌گیرند. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که حدود ۷۸ درصد ابزارهای سیاستی از نوع غیرمالی است و تنها ۲۲ درصد ابزارهای سیاستی مالی هستند. همچنین بیش از نیمی از ابزارهای سیاستی

(۵۳ درصد) از نوع سیاست‌های طرف عرضه است، درحالی‌که ۳۸ درصد ابزارها توأمان طرف عرضه و تقاضا را هدف قرار می‌دهند و تنها ۹ درصد ابزارها متوجه طرف تقاضا هستند.

نمودار ۳-۴. دسته‌بندی ابزارهای سیاستی مهم‌ترین قوانین مصوب مجلس شورای اسلامی

در زمینه توسعه فناوری، نوآوری و همپایی فناوریانه



۳-۵. جمع‌بندی

این فصل از کتاب به مطالعه تطبیقی ابزارهای سیاستی توسعه نوآوری در کشورهای در حال توسعه، ابزارهای سیاستی همپایی فناوریانه در کشورهای در حال توسعه و ابزارهای سیاستی در مهم‌ترین قوانین مؤثر بر توسعه فناوری، نوآوری و همپایی فناوری پرداخته است. بنابراین ابتدا به مطالعه ابزارهای سیاستی اتخاذ شده از سوی برخی کشورهای توسعه‌یافته در رابطه با توسعه نوآوری در برخی صنایع منتخب پرداخته است. نتایج به دست آمده در این مرحله بیانگر آن است که در دسته‌بندی ابزارهای سیاستی از منظر نوع ابزار، تأمین مالی نوآوری، مقررات‌گذاری و تنظیم‌گری و تدوین استاندارد به ترتیب با ۲۲ درصد، ۱۸ درصد و ۱۵ درصد سهم؛ بیشترین فراوانی را در میان ابزارهای سیاستی به خود اختصاص داده‌اند. ابزارهای سیاستی حمایت از آموزش (۱۱ درصد)، توسعه زیرساخت (۱۱ درصد)،

بازارسازی (۷ درصد)، خریدهای دولتی (۴ درصد)، معافیت‌های مالیاتی (۴ درصد)، حمایت از شبکه‌سازی (۴ درصد) و فرهنگ‌سازی (۴ درصد) نیز در رتبه‌های بعدی قرار می‌گیرند. همچنین نتایج به دست آمده نشان می‌دهد حدود ۸۰ درصد ابزارهای سیاستی از نوع غیرمالی است و تنها ۲۰ درصد ابزارهای سیاستی مالی هستند. به علاوه نتایج بیانگر آن است که بیش از نیمی از ابزارهای سیاستی (۵۲ درصد) از نوع سیاست‌های طرف عرضه است، در حالی که ۳۸ درصد ابزارها توأمان طرف عرضه و تقاضا را هدف قرار می‌دهند و تنها ۱۰ درصد ابزارها متوجه طرف تقاضا هستند. گفتنی است در مقایسه ابزارهای سیاست‌گذاری صرفاً به تعداد سیاست‌های هر دسته پرداخته شده اما مسئله تقدم و تأخر سیاست‌ها نیز مهم است.

مطالعه ابزارهای سیاستی اقتباس شده از سوی برخی کشورهای در حال توسعه در زمینه همپایی فناورانه در برخی صنایع منتخب گویای آن است که در دسته‌بندی ابزارهای سیاستی از منظر نوع ابزار، تأمین مالی، مقررات‌گذاری و تنظیم‌گری و حمایت از شبکه‌سازی به ترتیب با ۲۴ درصد، ۱۷ درصد و ۱۷ درصد سهم؛ بیشترین فراوانی را در میان ابزارهای سیاستی به خود اختصاص داده‌اند. ابزارهای تدوین استاندارد (۱۰ درصد)، حمایت از آموزش (۹ درصد)، بازسازی (۹ درصد)، خریدهای دولتی (۶ درصد)، توسعه زیرساخت (۳ درصد)، فرهنگ‌سازی (۳ درصد) و معافیت مالیاتی (۱ درصد) نیز در رتبه‌های بعدی قرار می‌گیرند. همچنین نتایج به دست آمده نشان می‌دهد حدود ۸۰ درصد ابزارهای سیاستی از نوع غیرمالی است و تنها ۲۰ درصد ابزارهای سیاستی مالی هستند. نتایج بیانگر آن است که بیش از نیمی از ابزارهای سیاستی (۵۶ درصد) از نوع سیاست‌های طرف عرضه است، در حالی که ۲۷ درصد ابزارها توأمان طرف عرضه و تقاضا را هدف قرار می‌دهند و تنها ۱۷ درصد ابزارها متوجه طرف تقاضا هستند.

در نهایت به مطالعه ابزارهای سیاستی موجود در قوانین منتخب مصوب مجلس شورای اسلامی پرداخته شد که با هدف تسریع و تسهیل توسعه فناوری و به تبع آن همپایی فناورانه در کشور به تصویب رسیده‌اند. در دسته‌بندی ابزارهای سیاستی از منظر نوع ابزار، مقررات‌گذاری و تنظیم‌گری، حمایت مالی و حمایت از شبکه‌سازی به ترتیب با ۲۸ درصد، ۲۴ درصد و ۱۷ درصد سهم؛ بیشترین فراوانی را در میان ابزارهای سیاستی به خود

اختصاص داده‌اند. ابزارهای حمایت از آموزش (۹ درصد)، توسعه زیرساخت (۷ درصد)، خریدهای دولتی (۷ درصد)، تسهیلات بیمه‌ای (۴ درصد)، معافیت مالیاتی (۲ درصد)، تدوین استاندارد (۱ درصد) و بازسازی (۱ درصد) نیز در رتبه‌های بعدی قرار می‌گیرند. همچنین نتایج به دست آمده نشان می‌دهد حدود ۷۸ درصد ابزارهای سیاستی از نوع غیرمالی است و تنها ۲۲ درصد ابزارهای سیاستی مالی هستند. نتایج بیانگر آن است که بیش از نیمی از ابزارهای سیاستی (۵۳ درصد) از نوع سیاست‌های طرف عرضه است، درحالی‌که ۳۸ درصد ابزارها توأمان طرف عرضه و تقاضا را هدف قرار می‌دهند و تنها ۹ درصد ابزارها متوجه طرف تقاضا هستند.

بررسی یافته‌های فوق در زمینه انواع ابزارهای سیاستی بیانگر آن است که ابزارهای سیاستی در قوانین بررسی شده، تقریباً همه نوع ابزارهای سیاستی به کار بسته شده برای توسعه نوآوری یا همپایی فناورانه در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه را پوشش می‌دهند. از حیث تنوع برنامه‌های سیاستی نیز به ابزارهای مرتبط با مباحثی نظیر دیپلماسی علم و فناوری، بین‌المللی‌سازی و صیانت از حقوق مالکیت فکری کمتر پرداخته شده است. اگرچه ابزارهای سیاستی نظیر فرهنگ‌سازی در زمینه کارآفرینی و توسعه فناوری در مجموعه ابزارهای سیاستی کشور دیده نمی‌شود، اما ابزارهای سیاستی دیگری مانند تسهیلات بیمه در میان ابزارهای سیاستی دیده می‌شود که در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه کمتر به آنها پرداخته شده است. البته گفتنی است که ابزارهای سیاستی شناسایی شده در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه مربوط به تعدادی صنایع منتخب و تجربه‌های موفق است، باید توجه داشت که ابزارهای سیاستی گنجانده شده در قوانین کشور با رویکرد کلی طراحی شده‌اند و امکان بررسی تأثیرگذاری آنها بر صنایع کشور وجود ندارد.

از منظر انواع ابزارهای سیاستی باید گفت که ترکیب ابزارهای سیاستی موجود در قوانین مهم کشور تا حد زیادی با ترکیب ابزارهای سیاستی کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه یکسان است. به این معنا که ابزارهای مقررات‌گذاری و تنظیم‌گری و تأمین مالی در هر سه مورد جزء پرتکرارترین ابزارهای سیاستی هستند. همچنین حمایت از شبکه‌سازی

در کشورهای در حال توسعه و قوانین کشور به عنوان سومین ابزار سیاستی مطرح است، اما این ابزار در میان ابزارهای سیاستی کشورهای توسعه یافته از جایگاه بالایی برخوردار نیست و تدوین استاندارد به عنوان سومین ابزار سیاستی در کشورهای توسعه یافته مطرح است. این یافته ها به این معناست که حمایت های مالی مستقیم نظیر سرمایه گذاری در فعالیت های تحقیق و توسعه به عنوان یکی از مهمترین ابزارهای سیاستی توسعه نوآوری و فناوری در دنیا مطرح بوده است. اما پیش بینی می شود ابزارهایی نظیر مقررات گذاری و تنظیم گری، تدوین استانداردها و حمایت از شبکه سازی در آینده از جایگاه ویژه ای در میان ابزارهای سیاستی برخوردار باشند.

البته نکته بسیار مهم آن است که سیاست های شناسایی شده در کشورهای در حال توسعه به تعدادی صنایع منتخب و تجربه های موفق مربوط است، در حالی که سیاست های شناسایی شده در قوانین کشور با رویکردی کلی طراحی شده اند و صنعت خاصی را هدف نگرفته اند، یعنی این سیاست ها از جنس سیاست های افقی (عام) هستند و کمتر شامل سیاست های عمودی (خاص) می شوند. البته در این میان موارد استثنایی مانند بخش سلامت و به ویژه صنعت دارو وجود دارند که سیاست های خاصی نظیر طرح ژنریک، نظام قیمت گذاری و تعرفه گمرکی را تجربه کرده اند (سلطان زاده و همکاران، ۱۳۹۶). به عبارتی تجربه سایر کشورهای در حال توسعه نشان می دهد آمیخته های سیاستی^۱ به صورت ویژه و خاص برای بخش های صنعتی^۲ طراحی شده اند. به عبارت دیگر، از بخشی به بخش دیگر تنوع و ترکیب سیاست ها تغییر می کند. این در حالی است که در پژوهش حاضر به مطالعه سیاست های خاص یک بخش صنعتی پرداخته نشده است. بنابراین امکان بررسی اینکه سیاست ها در تک تک صنایع کشور به چه نحوی تأثیرگذار بوده اند، وجود ندارد. از این رو نمی توان با اطمینان گفت سیاست های طراحی شده در قوانین کشور تأثیری بر یادگیری و همپایی فناوری در صنایع کشور نداشته اند. به عنوان یکی از موضوعات تحقیقاتی در آینده پیشنهاد می شود که به بررسی نقش سیاست ها بر وقوع یادگیری یا همپایی فناورانه در صنایع منتخب کشور پرداخته شود. هرچند

1. Policy Mix

2. Sector-specific

تاکنون پژوهش‌های متعددی به بررسی نقش سیاست‌های دولت در یادگیری و همپایی فناورانه در صنایع مختلف کشور اقدام کرده‌اند که در میان آنها می‌توان به صنعت توربین‌های گازی (Safdari et al., 2019)، صنعت زیست‌دارو (حمیدی مطلق و همکاران، ۱۳۹۵) و نانوفناوری (احمدوند و همکاران، ۱۳۹۷) اشاره کرد.

نتایج دسته‌بندی ابزارهای سیاستی به ابزارهای مالی و غیرمالی گویای آن است که ابزارهای غیرمالی با فاصله بسیار زیادی از ابزارهای مالی قرار گرفته‌اند. با تقریب می‌توان گفت سهم ابزارهای غیرمالی در هر سه دسته از ابزارهای سیاستی مورد مطالعه در حدود ۷۵ الی ۸۰ درصد است و ابزارهای مالی فقط ۲۰ الی ۲۵ درصد ابزارهای سیاستی را به خود اختصاص می‌دهند. این به معنای آن است که دامنه ابزارهای سیاستی برای توسعه فناوری و نوآوری بسیار گسترده شده است و دیگر به تعداد محدودی ابزار سیاستی سنتی مثل سرمایه‌گذاری مستقیم، اعطای وام و یارانه نقدی ختم نمی‌شود و روزبه‌روز به ابزارهای سیاستی نرم مانند تدوین استانداردها و کمک به شبکه‌سازی و همکاری میان بازیگران مختلف اکوسیستم نوآوری و کارآفرینی افزوده می‌شود. ابزارهای سیاستی نرم طی دو دهه اخیر کاربرد فزاینده‌ای پیدا کرده‌اند. با این حال باید در نظر داشت که اگرچه اهمیت نسبی ابزارهای نرم در حال افزایش است، اما این ابزارها بیشتر مکملی برای ابزارهای سیاستی مالی و مالیاتی و ابزارهای سیاستی تنظیم‌گری هستند. این ابزارها می‌توانند اشکال و رویکردهای مهم و جدیدی از عملکرد دولت در زمینه نوآوری را شکل دهند. برخی از ابزارهای سیاستی نرم عبارتند از: استانداردهای فنی داوطلبانه در سطح ملی و بین‌المللی؛ دستورالعمل‌های رفتاری برای بنگاه‌ها، دانشگاه‌ها یا سازمان‌های تحقیقاتی دولتی؛ قراردادهای مدیریتی با سازمان‌های تحقیقاتی دولتی؛ مشارکت‌های دولت و بخش خصوصی که هزینه‌ها، مزایا و مخاطرات فراهم‌آوری کالاهای عمومی تقسیم می‌شود؛ کمپین‌ها و ابزارهای ارتباط عمومی برای فرهنگ‌سازی (Boras and Edquist, 2013).

دسته‌بندی ابزارهای سیاستی به ابزارهای طرف عرضه، طرف تقاضا و طرف عرضه و تقاضا بیانگر آن است که ابزارهای سیاستی طرف عرضه (تأمین مالی، حمایت از آموزش، توسعه زیرساخت‌ها و ...) همواره با فاصله بسیار زیادی از ابزارهای طرف تقاضا (خریدهای

دولتی و بازاری برای محصولات و خدمات) قرار دارند. این واقعیت در هر سه دسته ابزارهای سیاستی مطالعه شده در کشورهای توسعه یافته، در حال توسعه و ایران مشهود است. البته ذکر این نکته لازم است که در میان این سه دسته ابزار سیاستی مطالعه شده، سهم ابزارهای سیاستی طرف تقاضا در ایران از کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه نیز کمتر است. برخی ابزارهای سیاستی نظیر تنظیم‌گری، استانداردگذاری یا حمایت از شبکه‌سازی وجود دارند که در زمره ابزارهای سیاستی هستند که توأمان به طرف عرضه و تقاضا توجه دارند. توصیه بسیار مهم آن است که سیاستگذاران باید توجه جدی به ابزارهای سیاستی طرف تقاضا و ابزارهای سیاستی طرف عرضه و تقاضا کنند، زیرا این کار از توسعه نامتوازن فناوری و نوآوری در نظام ملی نوآوری کشور جلوگیری و چرخه توسعه فناوری و نوآوری را تکمیل می‌کند.

اخیراً توجه به سیاست‌های طرف تقاضا برای تسهیل تقاضای دولتی برای کاربردهای نوآورانه و محصولات شرکت‌ها دیده می‌شود. انتظار می‌رود در سال‌های آینده شاهد افزایش ابزارهای طرف تقاضا باشیم هرچند ابزارهای طرف عرضه همچنان غالب باقی بمانند (OECD, 2010). البته گفتنی است الزاماً نباید توازن بین سیاست‌های عرضه و تقاضا به معنای برابری حجم حمایت‌های عرضه و تقاضا یا برابری تعداد ابزارهای عرضه و تقاضا برقرار باشد. حتی در کشورهای پیشرو نیز سیاست‌های عرضه به لحاظ تعداد ابزارهای سیاستی یا حجم حمایت بر سیاست‌های تقاضا غالب هستند و حتی پیش‌بینی می‌شود که در آینده نیز به همین منوال باقی بماند. به نظر می‌رسد این موضوع به همین شکل بماند. اما همه کشورها اعم از پیشرو یا متأخر توافق دارند که باید توجه به سیاست‌های تحریک تقاضا افزایش پیدا کند و سیاست‌های تقاضا به عنوان مکمل و با هدف افزایش اثربخشی سیاست‌های سمت عرضه، به کار گرفته شوند.

ادلر و فاگربرگ (۲۰۱۷) معتقدند به منظور دگرگون کردن شرایط اقتصادی و مقابله با چالش‌های اجتماعی از راه نوآوری، سیاستگذاران به تنظیم ابزارهای سیاستی مناسب نیازمندند. در بسیاری از کشورها عنصر مرکزی سیاست نوآوری یارانه‌هایی است که به مخارج تحقیق و توسعه بنگاه‌ها پرداخت می‌شود. هرچند این قبیل یارانه‌ها آثار مثبتی

بر سرمایه‌گذاری‌های تحقیق و توسعه در بنگاه‌ها به ویژه بنگاه‌های کوچک دارند، اما آثار اجتماعی بلندمدت آنها همانند تأثیر بر نوآوری و بهره‌وری مبهم است. سیاستگذاران به منظور اثربخش کردن سیاست‌های نوآوری، نباید فقط به یارانه‌های تحقیق و توسعه اکتفا کنند، بلکه باید به آن دسته از ابزارهای سیاستگذاری که به چالش‌ها و مسائل مهم اجتماعی مرتبط هستند نیز بپردازند. این امر مستلزم توجه بیشتر به ابزارهایی است که تاکنون کمتر به آنها توجه شده است، مانند خریدهای دولتی و مقررات‌گذاری و تدوین استانداردها. ناگفته نماند که انتخاب صحیح ابزارهای سیاستی نیازمند درک کاملی از گره‌های سیستمی اعم از مهارت‌ها و توانایی‌های ناکافی بازیگران، نبود یا ضعف در تعاملات، فقدان اطمینان در رابطه با آینده و موانع تولید و انتشار نوآوری‌هاست.

مطالعات تجربی نشان داده‌اند که اعطای کمک و یارانه باعث کاهش سرمایه‌گذاری خودشرکت‌ها در فعالیت‌های تحقیق و توسعه می‌شود، اما معمولاً در سطح بخش، صنعت یا کشور چنین تأثیری درباره افزونگی درون‌داد^۱ و افزونگی برون‌داد^۲ مشاهده نشده است (Cunningham et al., 2013). در مورد مشوق‌های مالیاتی نیز بررسی‌ها نشان داده است که این مشوق‌ها در کوتاه‌مدت موجب افزایش قابل توجه هزینه‌کرد شرکت‌ها برای فعالیت‌های تحقیق و توسعه می‌شوند، اما افزونگی درون‌داد (یعنی افزایش درون‌دادهای نوآوری نظیر هزینه‌کرد تحقیق و توسعه) در درازمدت روندی کاهشی دارد (Laredo, Kohler and Rammer, 2016).

با توجه به فقدان ابزارهای سیاستی طرف تقاضا در مجموعه ابزارهای سیاستی کشور، پیشنهاد می‌شود سیاستگذاران از طریق تمایز قائل شدن میان روابط بازیگران، اقدام به طراحی سیاست‌های طرف تقاضای مناسب کنند. به‌طور کلی این سیاست‌ها را می‌توان به سه دسته تقسیم کرد (محسنی کیاسری و همکاران، ۱۳۹۶):

الف) سیاست‌های محرک تقاضای دستگاه‌های دولتی که شامل زمینه‌های فرعی خرید دولتی عمومی، خرید دولتی راهبردی، خرید دولتی پیش‌تجاری، خرید دولتی کانالیزوری، تضمین خرید و ایجاد بازارهای پیشرو است؛

۱. Input Additionality: یعنی افزایش در درون‌دادها (نظیر هزینه‌کرد تحقیق و توسعه) که اگر مداخله دولت نبود، حاصل نمی‌شد.

۲. Output Additionality: یعنی افزایش در برون‌دادها (نظیر پتنت و انتشارات) که اگر مداخله دولت نبود، حاصل نمی‌شد.

ب) سیاست‌های محرک تقاضای مصرف‌کننده نهایی که شامل زمینه‌های فرعی یارانه‌های خرید، مشوق‌های مالیاتی، اقدامات آگاهی‌بخش، تسهیل تبلیغات و بازاریابی، آموزش جامعه، تصریح تقاضای خصوصی، تعامل تولیدکننده و خریدار، مقررات و استانداردهای گزاری و ترغیب نوآوری کاربرمحور است؛

ج) سیاست‌های محرک تقاضای کسب‌وکارهای بزرگ که شامل زمینه‌های شبکه‌سازی، حمایت از مالکیت فکری سیاست‌های خوشه و سیاست‌های زنجیره تأمین است.

ذکر این نکته ضروری است در این فصل به مقایسه سهم ابزارهای سیاستی مختلف در کشورهای توسعه‌یافته، در حال توسعه و ایران پرداخته شده است. به نظر می‌رسد همان‌طور که در فصول پیشین به تفاوت ویژگی صنایع مورد حمایت و شرایط کشورها و نقش آن در تفاوت ابزارها و سیاست‌ها اشاره شده بود، این مقایسه صددرصد کامل نیست و باید با در نظر گرفتن نکات فوق تکمیل و تقویت شود. در این باره باید توجه داشت که نمی‌توان با تغییر وزن ابزارهای سیاستی ایران و انطباق آن با وزن ابزارهای سیاستی کشورهای پیشرفته مشکل کشور را در همپایی فناورانه حل کرد.

فصل چهارم

تحلیل کارآمدی ابزارهای سیاستی حمایت
از نوآوری و همپایی فناورانه در ایران

۱-۴. مقدمه

در فصل سوم بررسی تطبیقی ابزارهای سیاستی مؤثر بر نوآوری و همپایی فناورانه در ایران و سایر کشورها انجام و پیشنهادهایی برای تقویت ابزارهای سیاستی در ایران ارائه شد. اما بدون شک بهترین تجویزها زمانی میسر است که اولاً شناختی از وضعیت موجود حاصل شود و ثانیاً دلایل ناکارآمدی احتمالی ابزارهای سیاستی حاضر نیز شناسایی شده باشد. با توجه به این مهم در فصل حاضر پس از مروری بر نسل‌های سیاست علم، فناوری و نوآوری به بررسی وضعیت موجود علم، توسعه فناوری و نوآوری در ایران پرداخته می‌شود. با این استدلال می‌توان گفت نتیجه‌بخشی ابزارهای سیاستی برای نوآوری و همپایی فناورانه در وضعیت موجود تبلور یافته است. اما از آنجاکه اثربخشی ابزارهای سیاستی به ابعاد زمینه‌ای و متغیرهای غیرمستقیم متعدد دیگر نیز بستگی دارد، تحلیلی بر مهمترین علل ناکارآمدی سیاست‌های موجود انجام می‌شود تا از این رهگذر بتوان به دستورکار روشن‌تر و مؤثرتری برای تقویت هرچه بیشتر مجموعه سیاست‌های حمایت از نوآوری و همپایی فناورانه دست یافت.

۲-۴. نسل‌های سیاست علم، فناوری و نوآوری

توسعه علم، فناوری و نوآوری در ایران پس از انقلاب اسلامی به اواخر دهه ۱۳۶۰ برمی‌گردد. در آن سال‌ها سیاست علم، فناوری و نوآوری ایران بر توسعه آموزش عالی و ارتقای ظرفیت سرمایه انسانی متمرکز بوده است؛ دومین موج، تمرکز خود را بر توسعه پژوهش و فناوری (از جمله فناوری‌های نوظهور و زیرساخت مورد نیاز آنها) قرار داد که از سال ۱۳۷۹ آغاز شد و

سومین موج معطوف بر گذار به اقتصاد دانش بنیان و مبتنی بر نوآوری بود که از سال ۱۳۸۹ آغاز شده است (UNCTAD, 2016).

نسل اول سیاست‌های علم، فناوری و نوآوری در ایران شامل سه دوره است. از سال ۱۳۶۹ و همزمان با اجرای برنامه اول توسعه؛ دوره اول سیاستگذاری علم، فناوری و نوآوری در ایران آغاز شد که بر توسعه آموزش عالی و توسعه علم متمرکز بود. دوره دوم سیاست‌ها بر توسعه پژوهش و فناوری به ویژه فناوری‌های نوظهور و زیرساخت‌های مورد نیاز برای توسعه آنها تمرکز داشت که از سال ۱۳۷۹ و همزمان با اجرای برنامه سوم توسعه آغاز شد. دوره سوم سیاستگذاری علم، فناوری و نوآوری که معطوف بر گذار به اقتصاد دانش بنیان و مبتنی بر نوآوری است از سال ۱۳۹۰ و همزمان با اجرای برنامه پنجم توسعه آغاز شده است (شکل ۴-۱). در این برهه زمانی برای اولین بار یک فصل کامل از قانون برنامه توسعه پنج‌ساله به علم و فناوری اختصاص یافت. اما ایران امروز در آستانه نسل دوم سیاست‌های علم، فناوری و نوآوری قرار دارد. دستیابی به پیش‌تازی جهانی در عرصه علم و فناوری همچنان نیازمند اتخاذ رویکردهای جدید معطوف به توسعه اقتصاد دانش بنیان و مبتنی بر نوآوری است، به ویژه با نگاه تقاضامحور و مسئله‌محور که مکمل نگاه عمدتاً عرضه‌محور گذشته باشد (معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری، ۱۳۹۷).

شکل ۴-۱. نسل‌های مختلف سیاستگذاری علم، فناوری و نوآوری در ایران



مأخذ: گزارش چهل سال علم، فناوری و نوآوری، ۱۳۹۷.

با تکامل نظام علم، فناوری و نوآوری در سال‌های گذشته نسل جدید سیاست‌های توسعه علم، فناوری و نوآوری کشور معطوف به توسعه تمامی ابعاد تأثیرگذار در توسعه اقتصاد دانش‌بنیان و مبتنی بر نوآوری است. سرمایه انسانی و دانشگاه‌ها، پژوهشگاه‌های دولتی، نهادهای تنظیم‌گر، نظام تأمین مالی نوآوری، کسب‌وکارهای خصوصی و ارتقای صادرات محصولات دانش‌بنیان مهمترین این ابعاد به شمار می‌روند (همان).

۳-۴. موج‌های چهارگانه تکامل زیست‌بوم علم، فناوری و نوآوری

به‌طورکلی چهار موج برای توسعه و تکامل زیست‌بوم علم، فناوری و نوآوری در ایران قابل ذکر است: اولین موج بر توسعه آموزش عالی متمرکز بود که از سال ۱۳۶۹ آغاز شد؛ دومین موج تمرکز خود را بر توسعه پژوهش و فناوری (از جمله فناوری‌های نوظهور و زیرساخت مورد نیاز آنها) قرار داد که از سال ۱۳۷۹ آغاز شد؛ سومین موج معطوف بر گذار به اقتصاد دانش‌بنیان و مبتنی بر نوآوری بود که از سال ۱۳۸۹ آغاز شد و چهارمین موج که بر ایجاد تنوع در زیست‌بوم نوآوری و کارآفرینی کشور تأکید دارد و از سال ۱۳۹۵ آغاز شده است. نظام نوآوری فعلی ایران براساس این چهار موج شکل و تکامل یافته است. هریک از این امواج مشتمل بر برخی اقدامات نهادی است که به پدید آمدن برخی نتایج و پیامدها منجر شده است (جدول ۱-۴).

جدول ۱-۴. موج‌های چهارگانه تکامل نظام علم، فناوری و نوآوری

موج‌ها	اقدامات نهادی	نتایج و پیامدها
موج اول: توسعه آموزش عالی و انتشارات علمی (از سال ۱۳۶۹)	- توسعه دوره‌های تحصیلات تکمیلی در دانشگاه‌ها، - افزایش تعداد دانشگاه‌های غیرانتفاعی، - حمایت از انتشارات علمی و پژوهش‌های بین‌المللی در دانشگاه‌ها و سازمان‌های پژوهشی.	- افزایش تعداد دانشجویان تحصیلات تکمیلی، - افزایش مستمر مشارکت زنان در آموزش عالی و حرکت به سمت برابری جنسیتی، - افزایش تعداد دانشجویان علوم و مهندسی، - افزایش قابل توجه انتشارات علمی بین‌المللی.

موج‌ها	اقدامات نهادی	نتایج و پیامدها
موج دوم: توسعه پژوهش و فناوری های نوپهور (از سال ۱۳۷۹)	- تصویب قانون وظایف و اختیارات شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری (عتف)، - تشکیل وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و تصویب قانون وظایف و اختیارات آن، - تشکیل معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری و ستادهای توسعه فناوری راهبردی وابسته به آن (نانوفناوری، زیست فناوری و...)، - تصویب نقشه جامع علمی کشور، - تأسیس مؤسسات متمرکز بر تجاری سازی نتایج پژوهش های دانشگاهی (دفاتر انتقال فناوری، دفاتر ارتباط با صنعت، مراکز رشد و کارآفرینی و...)،	- بهبود وضعیت انتشارات علمی ایران به ویژه در حوزه فناوری های نوپهور (نانوفناوری و زیست فناوری)، - افزایش تعداد پارک های علم و فناوری و شرکت های مستقر در آنها، - افزایش تعداد آزمایشگاه های پژوهشی وابسته به دانشگاه ها، - افزایش تعداد اختراعات ثبت شده در مراجع داخلی.
موج سوم: گذار به اقتصاد دانش بنیان و مبتنی بر نوآوری (از سال ۱۳۸۹)	- تصویب و اجرای قانون حمایت از شرکت های دانش بنیان، - تأسیس صندوق نوآوری و شکوفایی با سرمایه اولیه یک میلیارد دلار، - تصویب قانون رفع موانع تولید رقابت پذیر و تقویت آن در امر صادرات (ماده ۴۳) این قانون به توسعه تولید دانش بنیان اختصاص یافته است، - تصویب نظام نامه پیوست فناوری در قراردادهای بین المللی، - تأسیس بازار سهام اختصاصی برای دارایی های فکری (بورس ایده)، - تصویب قانون اصلاح شده حقوق مالکیت فکری، - تأسیس شتاب دهنده های نوآوری.	- افزایش تعداد شرکت های دانش بنیان خارج از پارک های علم و فناوری و مراکز رشد به ۴۵۰۴ شرکت تاکنون، - ایجاد سیصد هزار شغل توسط شرکت های دانش بنیان تاکنون، - افزایش تولید و درآمد حاصل از محصولات دانش بنیان (کسب ۹ میلیارد دلار درآمد در سال ۱۳۹۷)، - افزایش تعداد صندوق های پژوهش و فناوری، صندوق های سرمایه گذاری خطرپذیر و شتاب دهنده های خصوصی نوآوری.
موج چهارم: ایجاد تنوع در زیست بوم نوآوری و کارآفرینی (از سال ۱۳۹۵)	- تغییر رویکرد نهادهای مسئول نظیر معاونت علمی و فناوری رئیس جمهور، وزارت عتف و وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات به سمت توسعه زیست بوم نوآوری، - تغییر رویکرد صندوق نوآوری و شکوفایی برای حمایت از رفع نیازهای ملی، - ایجاد ستاد توسعه اقتصاد دیجیتال و هوشمندسازی.	- تأسیس شتاب دهنده های نوآوری و فناوری در حوزه فناوری های راهبردی، - ایجاد سازوکارهای تبادل فناوری بین شرکت های دانش بنیان و فناور با صنایع بزرگ کشور، - ایجاد پهنه های نوآوری در دل شهرها و در مناطق مستعد، - توسعه شرکت های حوزه صنایع خلاق و دیجیتال.

۴-۴. وضعیت علم، فناوری و نوآوری

شناخت وضعیت فعلی مهمترین گام برای برنامه‌ریزی و سیاستگذاری آینده در مورد هر نظام است. علم، فناوری و نوآوری نیز از این قاعده مستثنا نیست و به‌منظور برنامه‌ریزی و سیاستگذاری در مورد آن، شناخت دقیق وضع موجود و همچنین تعقیب روند تغییرات در طول زمان، در مقایسه با اهداف تعیین شده یا در مقایسه با دیگر کشورها ضروری است. در فصل قبل درباره ظرفیت قانونی برای همپایی فناورانه در ایران بحث شد. بدیهی است اثربخشی سیاست‌ها و قوانین حمایتی در وضعیت علم، فناوری و نوآوری منعکس می‌شود. در این فصل تلاش می‌شود با بررسی مهمترین شاخص‌های مختلف علم، فناوری و نوآوری در ایران تصویری از میزان تأثیر سیاست‌های مزبور ارائه کرد. می‌توان گفت شاخص‌های علم و فناوری ابزار اصلی سنجش وضعیت علم و فناوری در کشور هستند. به همین دلیل کشورهای پیشرو در عرصه علم و فناوری مدت‌هاست که به‌طور مستمر و برنامه‌ریزی شده شاخص‌های علم و فناوری خود را اندازه‌گیری می‌کنند و برنامه‌ها و سیاست‌های آینده خود را با توجه به نتایج این اندازه‌گیری‌ها طراحی می‌کنند. طبق تعریف سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه^۱، یک شاخص مجموعه‌ای از داده‌هاست که تلاش‌های علمی و فناورانه یک کشور را اندازه گرفته و منعکس می‌کند و نقاط قوت و ضعف کشور را نشان می‌دهد. شاخص‌ها با دنبال کردن مشخصه‌های در حال تغییر، هشدارهای زودهنگامی درباره رویدادها و روندهایی که ممکن است توانایی علمی و فناورانه کشور را در تأمین نیازهای ملی تضعیف کنند، فراهم می‌کنند. بنیاد ملی علوم آمریکا^۲ نیز به‌عنوان یکی از پیشروترین نهادها در عرصه سنجش علم و فناوری، هدف از اندازه‌گیری شاخص‌ها را نشان دادن نقاط قوت و ضعف سیاست‌ها و همچنین دنبال کردن مشخصه‌های در حال تغییر آن می‌داند (علیزاده، ۱۳۸۹). در این قسمت وضعیت کلیدی‌ترین شاخص‌های علم، فناوری و نوآوری در ایران مرور می‌شود.

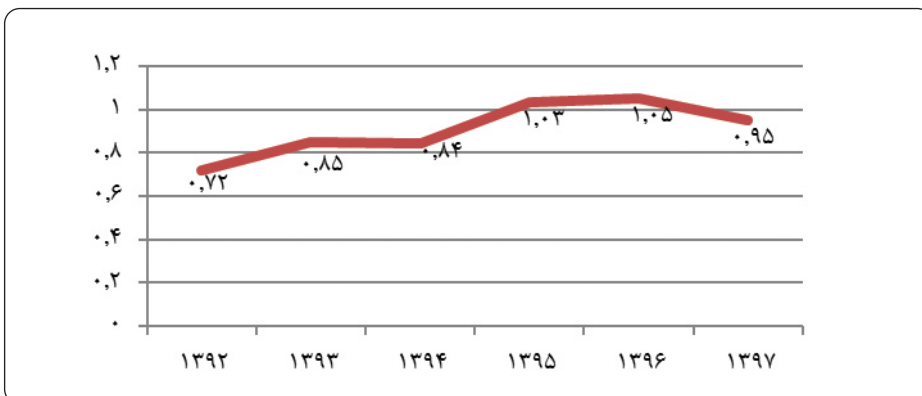
1. Organization for Economic Cooperation and Development (OECD)

2. National Science Foundation (NSF)

۴-۴-۱. سهم هزینه‌های تحقیق و توسعه از تولید ناخالص داخلی

هزینه‌های تحقیق و توسعه از مهمترین معیارهای نشان‌دهنده سطح سرمایه‌گذاری هر کشور در تولید دانش جدید و تأمین ورودی‌های لازم برای نوآوری به شمار می‌رود. روند صعودی هزینه‌کرد تحقیق و توسعه در ایران امیدوارکننده است، اما سرعت رشد آن با هدفگذاری ۴ درصد از تولید ناخالص داخلی افق ۱۴۰۴ تصریح شده در سیاست‌های کلی علم و فناوری، متناسب نیست. افزایش این شاخص نیازمند مشارکت بیشتر بخش خصوصی در امر تحقیق و توسعه است. سهم کل منابع مالی تحقیق و توسعه از تولید ناخالص داخلی در سال‌های ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۷ در نمودار ۴-۱ نمایش داده شده است.

نمودار ۴-۱. سهم کل منابع مالی تحقیق و توسعه از تولید ناخالص داخلی (درصد)



مأخذ: گزارش آیین‌نامه اجرایی نظام پایش و ارزیابی علم، فناوری و نوآوری، ۱۳۹۸.

۴-۴-۲. سهم بخش کسب‌وکار از هزینه‌کرد تحقیق و توسعه

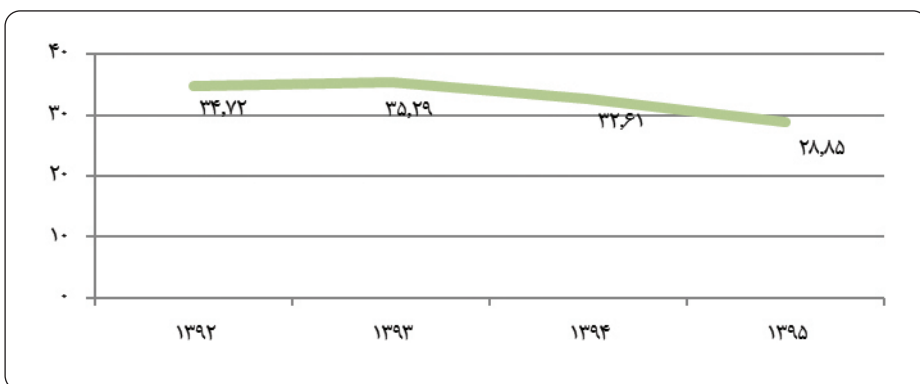
اهمیت فعالیت‌های تحقیق و توسعه^۱ (آر اند دی) برای نوآوری و رشد اقتصادی غیرقابل انکار است، به ویژه زمانی که این فعالیت‌ها توسط کسب‌وکارها انجام شوند. زیرا احتمال تجاری‌سازی

1. Research and Development (R&D)

نتایج فعالیت‌های تحقیق و توسعه‌ای که در بخش کسب‌وکار انجام می‌شود، به‌طور معمول بیشتر است. الگوی غالب جهانی هم‌نشان می‌دهد در کشورهای توسعه‌یافته‌تر، بخش کسب‌وکار در مقایسه با بخش‌های دیگر (بخش دولت، آموزش عالی و غیرانتفاعی) بیشترین سهم را در هزینه‌کرد برای فعالیت‌های تحقیق و توسعه دارد (قاضی‌نوری و همکاران، ۱۳۹۶).

همان‌طور که نمودار ۲-۴ نشان می‌دهد روند مشارکت شرکت‌های غیردولتی در کشورمان نزولی بوده و از ۳۵ درصد در سال ۱۳۹۳ به حدود ۲۹ درصد در سال ۱۳۹۵ رسیده است. در کشورهای پیشرفته سهم زیادی از هزینه‌کرد تحقیق و توسعه توسط بخش غیردولتی و با هدف رفع مشکلات صنعت انجام می‌گیرد. ژاپن، کره جنوبی و چین با حدود ۷۸ درصد بهترین وضعیت را دارند.

نمودار ۲-۴. سهم هزینه‌کرد تحقیق و توسعه بخش غیردولتی از کل هزینه‌کرد تحقیق و توسعه (درصد)



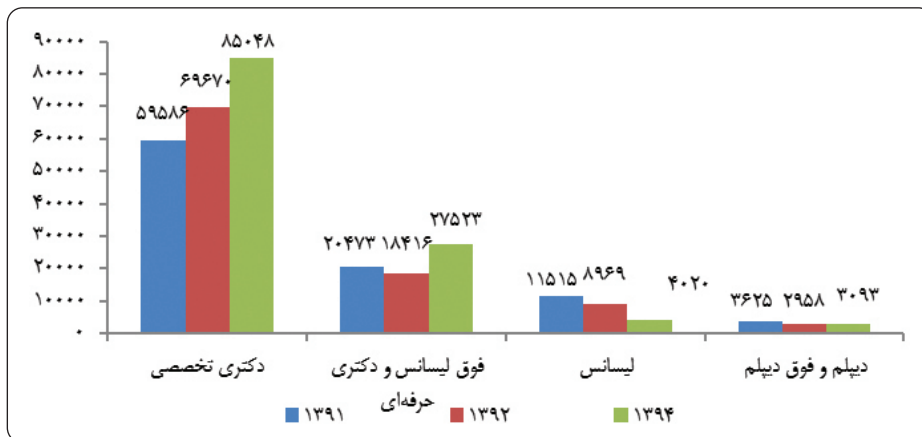
مأخذ: همان.

۳-۴-۴. تعداد پژوهشگران

مطابق تعریف راهنمای فراسکاتی^۱، محققان افراد حرفه‌ای هستند که در مفهوم‌سازی یا خلق دانش جدید، محصولات، فرایندها، روش‌ها و سیستم‌ها و همچنین در مدیریت

پروژه‌های مرتبط درگیر هستند. مدیران و پرسنل اجرایی درگیر در برنامه‌ریزی و مدیریت جنبه‌های علمی و فنی کاریک محقق نیز در این دسته قرار می‌گیرند. دانشجویان تحصیلات تکمیلی در سطح دکترا که مشغول تحقیق و توسعه هستند نیز باید محقق به شمار آیند (علیزاده و قاضی‌نوری، ۱۳۹۵). براساس تعریف مرکز آمار ایران، پژوهشگر فردی است که به صورت سازمان‌یافته و حرفه‌ای به طرح اولیه یا خلق دانش جدید، محصولات، فرایندها، رویه‌ها و سیستم‌های جدید می‌پردازد و یا مدیریت طرح پژوهشی را برعهده دارد. طبق نتایج «پیمایش تحقیق و توسعه در کارگاه‌های صنعتی با بیش از ۵۰ نفر نیرو دارای بخش تحقیق و توسعه، مراکز تحقیقاتی و دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی»، روند کلی تعداد محققان در ایران افزایشی است. نمودار ۳-۴ تعداد محققان کارگاه‌های دارای فعالیت تحقیق و توسعه را برحسب مدرک تحصیلی از سال ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۴ نشان می‌دهد.

نمودار ۳-۴. تعداد پژوهشگران کارگاه‌های دارای فعالیت تحقیق و توسعه برحسب مدرک تحصیلی



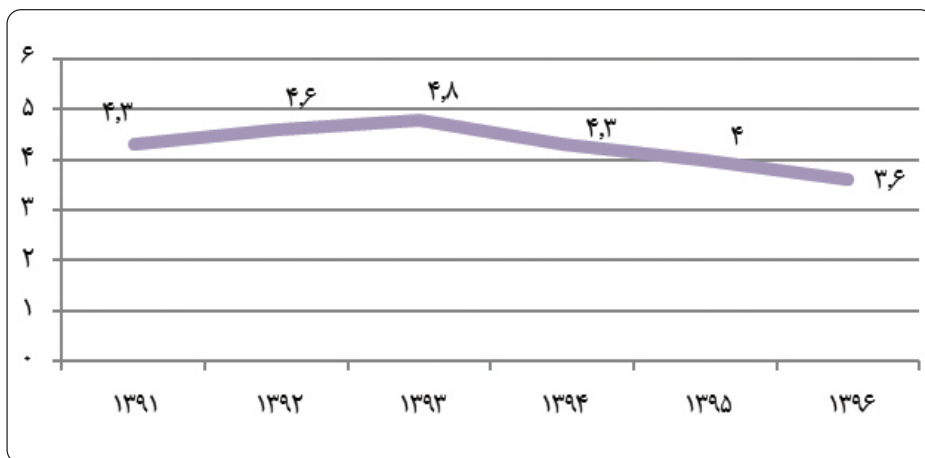
مأخذ: همان.

۴-۴-۴. دانشجویان تحصیلات تکمیلی

تعداد دانشجویان کشور در سال‌های مختلف با توجه به سیاست‌های اتخاذ شده توسط

دولت در حال تغییر است. تعداد دانشجو برحسب میلیون نفر در هر سال در نمودار ۴-۴ نمایش داده شده است.

نمودار ۴-۴. تعداد دانشجو برحسب میلیون نفر

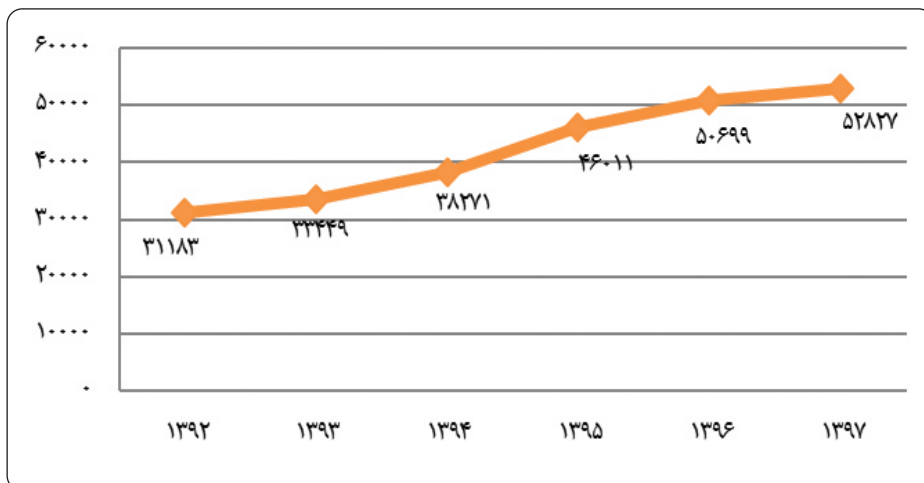


مأخذ: همان.

۴-۴-۵. انتشارات علمی

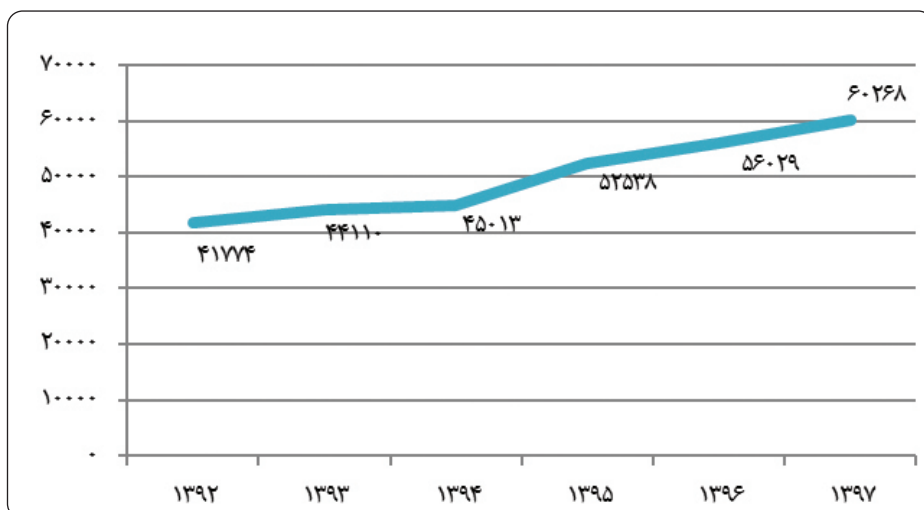
در سال‌های اخیر سهم ایران از تعداد انتشارات علمی دنیا افزایش یافته و از رتبه ۲۱ در سال ۲۰۱۳ به رتبه ۱۶ در سال ۲۰۱۷ ارتقا یافته است. براساس پایگاه استنادی آی اس آی، در سال‌های ۲۰۱۳، ۲۰۱۴، ۲۰۱۵ و ۲۰۱۶ سهم ایران از کمیت تولید علم دنیا به ترتیب ۱/۳۳ درصد، ۱/۳۸ درصد، ۱/۴۸ درصد و ۱/۷۷ درصد بوده که از این نظر نیز رشد به نسبت مناسبی داشته؛ به طوری که در سال ۲۰۱۶ بالاترین سهم از تعداد انتشارات علمی دنیا را در طول پانزده سال اخیر داشته است (نمودار ۴-۵). وضعیت ایران در پایگاه اسکوپس از سال ۲۰۱۴ تقریباً بدون تغییر بوده و روی رتبه ۱۶ تثبیت شده است (نمودار ۴-۶). روند سالیانه رتبه ایران در تعداد انتشارات علمی نمایه شده در وب آو ساینس از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۸ در نمودار ۴-۷ نمایش داده شده است.

نمودار ۴-۵. تعداد انتشارات علمی ایرانیان در پایگاه آی اس آی



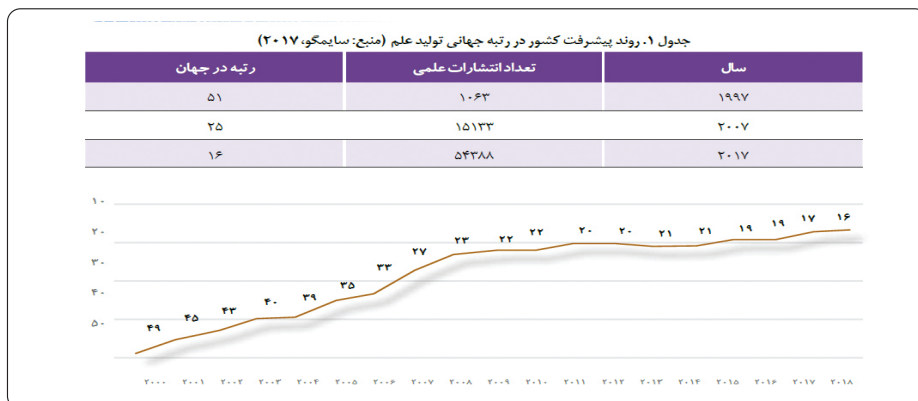
مأخذ: همان.

نمودار ۴-۶. تعداد انتشارات علمی ایرانیان در پایگاه اسکوپوس



مأخذ: همان.

نمودار ۷-۴. روند سالیانه رتبه ایران در تعداد انتشارات علمی نمایه شده در وب آو ساینس

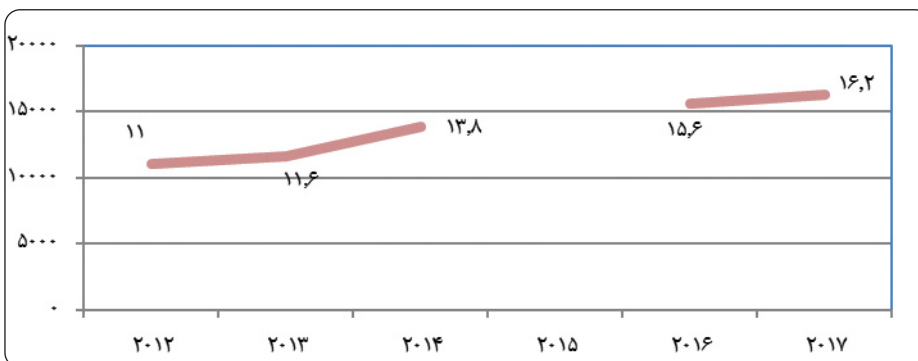


مأخذ: همان.

۴-۴-۶. ثبت اختراعات

نمودار ۸-۴ تعداد درخواست‌های ثبت پتنت توسط افراد با ملیت ایرانی را در مرکز مالکیت فکری کشور نشان می‌دهد. در مجموع روند ثبت پتنت از ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۶ صعودی است و از حدود ۱۱ هزار مورد به ۱۵٫۶ هزار مورد و در سال ۲۰۱۷ به ۱۶۲۵۹ مورد رسیده است.

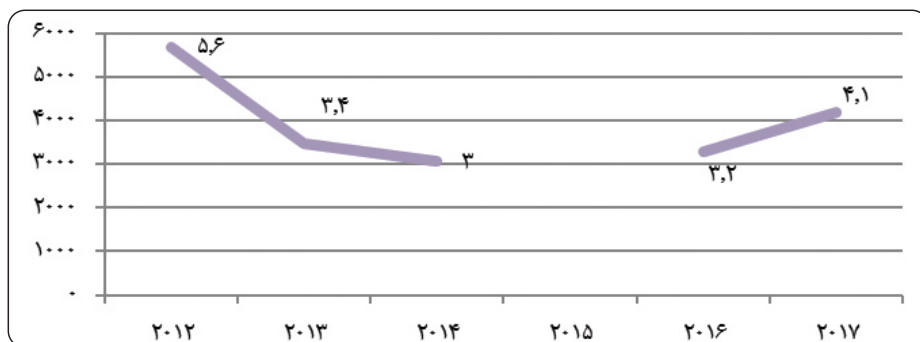
نمودار ۸-۴. تعداد درخواست‌های ثبت پتنت توسط افراد مقیم / غیرمقیم (هزار درخواست)



مأخذ: همان.

نمودار ۹-۴ نیز تعداد پتنت‌های ثبت شده توسط افراد با ملیت ایرانی را در مرکز مالکیت فکری کشور نشان می‌دهد. در مجموع روند درخواست ثبت پتنت از ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۶ نزولی بوده و در این بازه زمانی از حدود ۵۶۸۱ مورد به ۳۲۶۸ مورد و در سال ۲۰۱۷ به ۴۱۷۱ مورد رسیده است.

نمودار ۹-۴. تعداد پتنت‌های ثبت شده توسط افراد مقیم/ غیرمقیم (هزار مورد)



مأخذ: همان.

۴-۴-۷. شاخص بین‌المللی حقوق مالکیت

شاخص بین‌المللی حقوق مالکیت که از سال ۲۰۰۷ توسط مؤسسه اتحاد حقوق مالکیت محاسبه و ارزیابی می‌شود، اطلاعاتی درخصوص وضعیت حقوق مالکیت و عوامل مختلف تقویت‌کننده آن در بیش از ۱۲۰ کشور جهان ارائه می‌کند. این شاخص از سه نماگر اصلی تشکیل شده که عبارتند از: محیط حقوقی و سیاسی، حقوق مالکیت فیزیکی و حقوق مالکیت فکری. این سه نماگر که در مجموع شاخص بین‌المللی حقوق مالکیت را تشکیل می‌دهند، هرکدام به چندین مؤلفه (در مجموع ۱۰ مؤلفه) تقسیم می‌شوند. محیط حقوقی و سیاسی دارای چهار مؤلفه حاکمیت قانون، استقلال قضایی، کنترل فساد و ثبات سیاسی است. حقوق مالکیت فیزیکی دارای سه مؤلفه حمایت از حقوق مالکیت فیزیکی، آسانی دریافت وام و ثبت مالکیت دارد. آخرین نماگر که حقوق مالکیت فکری است نیز از

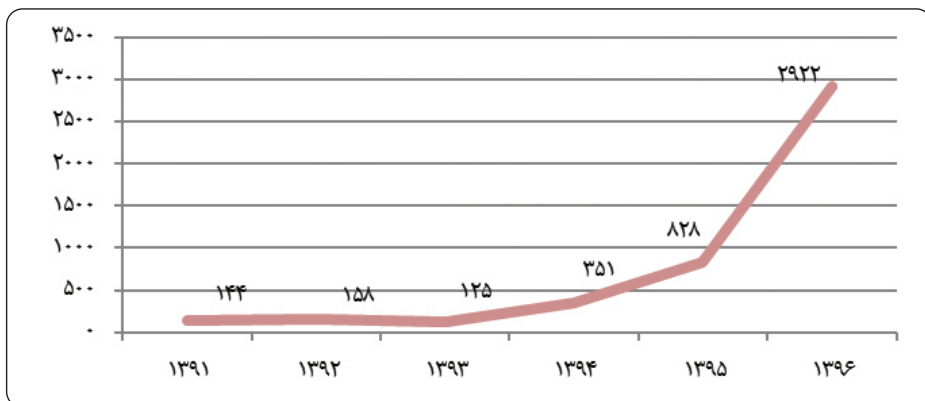
سه مؤلفه حمایت از حقوق مالکیت فکری، حمایت از حق نشر و حمایت از حق اختراع تشکیل می‌شود. اطلاعات این شاخص مبتنی بر نظرسنجی و عمدتاً مستخرج از گزارش رقابت‌پذیری جهانی و حکمرانی جهانی است.

جمهوری اسلامی ایران براساس آخرین گزارش شاخص بین‌المللی حقوق مالکیت در سال ۲۰۱۹، با اخذ امتیاز ۴/۵۸ (از ۱۰ امتیاز)، رتبه ۱۰۳ را از میان ۱۲۹ کشور کسب کرده و در میان هجده کشور سند چشم‌انداز نیز در جایگاه پانزدهم قرار گرفته است. وضعیت نامناسب ایران در شاخص بین‌المللی حقوق مالکیت می‌تواند نشانه‌ای از ضعف نهادی در حفاظت از حقوق مالکیت در کشور و تأکیدی بر لزوم توجه و اقدام حاکمیت در این زمینه باشد. مطالعات داخلی از جمله مجموعه گزارش‌های «پایش امنیت سرمایه‌گذاری» که از زمستان ۱۳۹۶ توسط مرکز پژوهش‌های مجلس به‌طور منظم و فصلی منتشر می‌شود؛ علاوه بر تأیید ضعف در حمایت از حقوق مالکیت در ایران، بیشترین نارضایتی فعالان اقتصادی را در حوزه عملکرد دولت و با ارزیابی بدتر بودن وضعیت مؤلفه‌هایی چون «عمل مسئولان ملی به وعده‌های داده شده»، «عمل مسئولان استانی و محلی به وعده‌های اقتصادی داده شده» و «اعمال نفوذ و تبانی در معاملات ادارات حکومتی» نشان می‌دهد. بنابراین اگرچه ارتقای نهاد حقوق مالکیت در ایران نیاز به همکاری و هماهنگی دولت با مجلس و به ویژه قوه قضائیه دارد، اما اصلاحات باید از تغییر نگرش و رفتار دولت در احترام به حقوق مالکیت افراد آغاز شود (مرکز پژوهش‌های مجلس، ۱۳۹۸).

۸-۴-۴. حجم سرمایه‌گذاری خطرپذیر

سرمایه‌گذاری خطرپذیر یکی از شیوه‌های موفق تأمین مالی شرکت‌های نوپای نوآور در دنیاست. در این شیوه، سرمایه‌گذار وارد مشارکت با شرکت نوپا می‌شود و علاوه بر اثرگذاری بر مسائل مالی و سرمایه‌گذاری، در تصمیم‌گیری‌های مدیریتی و بازاریابی آن نیز مشارکت دارد. براساس نمودار ۱۰-۴ میزان سرمایه‌گذاری خطرپذیر در کشور در سال ۹۶ به عدد ۲۹۲۲ میلیارد ریال رسیده است.

نمودار ۱۰-۴. حجم سرمایه‌گذاری خطرپذیر (مشارکت در سهام) (میلیارد ریال)



مأخذ: همان.

۹-۴-۴. حجم صادرات محصولات و خدمات با فناوری متوسط و پیشرفته

در جدول ۲-۴ حجم صادرات محصولات و خدمات با فناوری متوسط و پیشرفته و همچنین میزان صادرات دانش بنیان توسط پارک‌های علم و فناوری و مراکز رشد ارائه شده است.

جدول ۲-۴. حجم صادرات محصولات و خدمات با فناوری متوسط و پیشرفته (میلیون دلار)

سال	صادرات محصولات و خدمات با فناوری متوسط و پیشرفته	صادرات دانش بنیان توسط پارک‌های علم و فناوری و مراکز رشد
۱۳۹۲	۲۲۶۰	۱۴/۱
۱۳۹۳	۱۰۲۶	۵۰/۸
۱۳۹۴	۲۲۵۷	۲۱۴/۸
۱۳۹۵	۹۵۴/۴	۲۳۱/۴
۱۳۹۶	۱۰۱۲/۶	۲۶۲/۶
۱۳۹۷	۵۰۲ (۱۰ ماهه)	۶۱/۷

مأخذ: گزارش آیین‌نامه اجرایی نظام پایش و ارزیابی علم، فناوری و نوآوری، ۱۳۹۸.

۴-۵. تحلیل دلایل ناکارآمدی سیاست‌ها و قوانین همپایی فناورانه

همان‌طور که پیش‌تر اشاره شد، به‌طورکلی چهار موج برای توسعه و تکامل زیست‌بوم علم، فناوری و نوآوری در ایران قابل تصور است. به‌رغم اینکه این روند در نهایت به دستاوردها و پیشرفت‌هایی در برخی شاخص‌های علم، فناوری و نوآوری در کشور منتهی شده، اما به واقع نتوانسته است مشابه با روندی که در کشورهای در حال توسعه دیگر نظیر چین رخ داده، به توسعه اقتصادی و اجتماعی کشور کمک کند. در ادامه تلاش می‌شود مهمترین علل ناکارآمدی سیاست‌ها و قوانین همپایی فناورانه در ایران بررسی شود و در مواردی که شاخص‌های ارائه شده علل مزبور را پشتیبانی کنند به آنها نیز اشاره شده است.

۴-۵-۱. شکاف میان علم تا ثروت

یکی از مهمترین و ریشه‌ای‌ترین علل ناکارآمدی سیاست‌های علم، توسعه فناوری و نوآوری شکاف میان علم و ثروت است. برای توضیح بهتر این موضوع، می‌توان نگاه دقیق‌تری به سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری در چین داشت. چین به‌عنوان یکی از نمونه‌های موفق با اجرای سیاست‌های گسترده و منسجم علم، فناوری و نوآوری توانسته است از کشوری کپی‌کار به سمت کشوری نوآور و خلاق حرکت کند. سیاست‌های نوآوری این کشور شامل پنج دسته علم و فناوری، صنعتی، تأمین مالی، مالیاتی و مالی است. همچنین تحول سیاست‌گذاری نوآوری چین را می‌توان به چهار دوره مجزا تقسیم کرد.

دوره اول: نقش دولت پررنگ بوده و نقش بنگاه‌ها در پژوهش و نوآوری ناچیز بوده است.

دوره دوم: بنگاه‌ها و دانشگاه‌ها نقش فعال‌تری در نظام نوآوری کشور ایفا کرده‌اند و قوانینی برای ایجاد محیط کسب‌وکار رقابتی وضع و اجرا شده است.

دوره سوم: نقش بنگاه‌ها در نظام نوآوری پررنگ‌تر و تعاملات آنها با دانشگاه‌ها و آزمایشگاه‌های دولتی قوی‌تر و گسترده‌تر شده است و سیاست‌های مالی، تأمین مالی و مالیاتی در این دوره اهمیت بیشتری یافته است.

دوره چهارم: دوره الگوبرداری و یادگیری سیاستی و حرکت به سوی نظام نوآوری

بنگاه‌محور بوده است.

سیاست‌های نوآوری در ایران به جای آنکه بنگاه‌محور باشند، دانشگاه‌محورند.^۱ چین و سایر کشورهای در حال توسعه با رشد سریع، بر ترکیب اقتصاد و دانش تمرکز داشته‌اند. توسعه شرکت‌های زایشی و ارتقای وضعیت همکاری‌های فناورانه با شرکت‌های خارجی و همچنین برنامه‌های ارتقای تحقیق و توسعه شرکتی گام‌های آغازین بوده است و اتفاقاً به منظور تعمیق و درونی‌سازی آن به دانشگاه‌ها توجه شده است. همچنین دقیق شدن در سیاست‌های نوآوری چین نشان می‌دهد که نوآوری را نمی‌توان از طریق سیاست‌های صرف علم و فناوری توسعه دارد. آنچه در سال‌های گذشته در کشور تجربه شده، جدایی نسبی بازیگران عرصه علم و فناوری از سایر بازیگران به ویژه بنگاه‌های بزرگ صنعتی و تولیدی بوده است. درحالی‌که تجربه‌های جهانی نشان می‌دهد نوآوری از طریق سیاست‌های صنعتی و اقتصادی (مالی، مالیاتی، صنعتی و تأمین مالی) تقویت و تسهیل می‌شود (شاوردی و ناظمی، ۱۳۹۶).

۲-۵-۴. عدم گذار به حکمرانی مشارکتی و شبکه‌ای

یکی دیگر از علل ناکارآمدی سیاست‌های توسعه فناوری، یادگیری و همپایی فناورانه را می‌توان عدم گذار به حکمرانی شبکه‌ای و مشارکتی در زمینه علم، فناوری و نوآوری دانست. حکمرانی را می‌توان به صورت «روش دستیابی به راهبری، کنترل و هماهنگی نقش‌آفرینان سازمانی و فردی مستقل برای نمایندگی از منافع که با هم به دست می‌آورند» تعریف کرد. در حوزه سیاست علم، فناوری و نوآوری، عبارت حکمرانی نسبتاً جدید است و با اتخاذ تدریجی رویکرد «نظام نوآوری» توسط سیاست‌گذاران به بلوغ رسیده است. تعدد نقش‌آفرینان، اهداف، اولویت‌ها و منافع آنها در حوزه‌های مختلف نوآوری و همچنین گستردگی این حوزه‌ها و در نتیجه پخش شدن قدرت سیاسی و تمرکز تصمیم‌گیری از یک سو و پیچیده و چندبُعدی بودن روزافزون مسائل مرتبط با نوآوری از سوی دیگر اهمیت مسئله حکمرانی را در این حوزه بیش از پیش نمایان می‌کند. اتخاذ حکمرانی شبکه‌ای در زمینه سیاست علم، فناوری و نوآوری می‌تواند به تحقق موارد زیر منتهی شود (حاجی حسینی و کریم‌میان، ۱۳۹۸):

۱. به رشد شاخص‌هایی نظیر تعداد مقالات و تعداد دانشجویان در مقایسه با عدم رشد شاخص‌هایی نظیر هزینه‌کرد بخش کسب‌وکار برای تحقیق و توسعه نگاه کنید.

- **ارتقای هماهنگی، انسجام و یکپارچگی:** با توجه به تعدد نقش‌آفرینان، اهداف، اولویت‌ها و منافع آنها و نیز ماهیت سیستمی و افقی نوآوری؛ سیاست نوآوری ابعاد گسترده‌تری از موضوعات سیاستی نسبت به سیاست علم و فناوری بوده و مرزهای سنتی و ارتباطات قدرت بین حوزه‌های سیاستی را به چالش می‌کشد. بنابراین اتخاذ رویکرد حکمرانی شبکه‌ای می‌تواند به ایجاد هماهنگی، انسجام و یکپارچگی در این زمینه کمک فراوانی کند.

- **تقویت هوشمندی و یادگیری سیاستی:** یک مفهوم کلیدی در یادگیری سیاستی، یادگیری جمعی است. یادگیری جمعی می‌تواند ضمن تحریک و ایجاد فرایندهای یادگیری جمعی بین نقش‌آفرینان مختلف، فرایندهای غیربهمینه موجود را نیز تقویت کند.

- **تقویت ارتباطات، اعتماد و مشارکت ذی‌نفعان:** ویژگی مهم دیگر برای حکمرانی در فضای سیاستگذاری علم، فناوری و نوآوری؛ ضرورت حذف موانع ارتباطی افقی و عمودی و در نهایت تقویت ارتباطات، ایجاد اعتماد و افزایش مشارکت است.

- **پاسخگویی بهتر و تسهیل پیاده‌سازی سیاست‌ها:** مشروعیت بخشی به سیاست‌ها یکی از مهمترین گام‌های فرایند سیاستگذاری عمومی است که پذیرش سیاست‌های اتخاذ شده در میان اعضای خرده‌نظام سیاستی را افزایش داده و شرایطی فراهم می‌کند تا ذی‌نفعان در تمام مراحل فرایند به ویژه نسبت به خروجی‌ها و دستاوردها اعتماد داشته و از آن حمایت کنند.

۳-۴. ساختار موازی دستگاه‌های مسئول در نگاشت نهادی نظام ملی نوآوری ایران

از دیگر دلایل ناکارآمدی سیاست‌های علم، فناوری و نوآوری در ایران، ساختار موازی دستگاه‌های مسئول در نگاشت نهادی نظام ملی نوآوری کشور است که می‌توان آن را با عدم گذار به حکمرانی شبکه‌ای که در قسمت قبل بحث شد نیز مرتبط دانست.

از اواسط دهه ۱۳۷۰ که بحث تغییر ساختار وزارت فرهنگ و آموزش عالی مطرح شد و اولین مطالعات تطبیقی بر ساختار حوزه علم و فناوری سایر کشورها انجام گرفت؛ همواره انگیزه مطرح برای این امر، ضرورت تمرکز کشور بر توسعه فناوری و نوآوری به عنوان یک امر فرادستگاهی بود. در نتیجه پیشنهادی که از وزارت فرهنگ و آموزش عالی (وقت) صادر شد

تبدیل همان وزارتخانه به وزارت علوم، تحقیقات و فناوری بود با این استدلال که دانشگاه‌ها براساس قوانین جدید، به سوی استقلال از وزارتخانه حرکت می‌کنند و وزارتخانه مزبور می‌تواند وظایف جدیدی در حوزه پژوهش و فناوری برعهده گیرد. بنابراین وزارت علوم، تحقیقات و فناوری با دو سلسله وظایف قبلی و جدید مواجه شد که ساختار و سازماندهی سنتی آن وزارتخانه به هیچ وجه توان پیگیری موفق هر دو را نداشت (قاضی نوری، ۱۳۹۸).

اما مهمترین قسمت قانون اهداف، وظایف و تشکیلات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری (۱۳۸۳) که در ماده (۹۹) برنامه سوم توسعه نیز به آن اشاره شده بود^۱ یعنی «تدوین سیاست‌ها و اولویت‌های راهبردی در حوزه تحقیقات و فناوری»، در عمل یک فعالیت کاملاً فرابخشی و مستلزم مشارکت همه دستگاه‌های کشور است زیرا هیچ قوه، دستگاه و سازمانی نیست که از پژوهش و فناوری بی‌نیاز باشد. با توجه به این مهم، طراحان لایحه اهداف، وظایف و تشکیلات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری درصدد تشکیل یک شورای عالی فراقوه‌ای بودند که مصوبات آن حکم قانون داشته باشد که در آن مقطع ساختار حقوقی کشور چنین چیزی را میسر نمی‌کرد. این تقاضا به تدریج به شورایی با مصوبات در سطح دولت محدود شد و شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری (عتف) به موجب ماده (۴) قانون اهداف، وظایف و تشکیلات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری (۱۳۸۳) تشکیل شد.

به موازات این تحولات از اواسط دهه ۱۳۷۰ (دولت ششم) موضوع «ارتباط دانشگاه و صنعت» به‌طور جدی در بیانات رهبرانقلاب اسلامی مورد اشاره قرار گرفت و به صورت ویژه از اواخر این دهه در دیدار معظم‌له با جوامع دانشگاهی و نخبگان مورد تأکید بیشتری قرار گرفت. سرانجام در سال ۱۳۸۵ «معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری» براساس تأکید رهبر معظم انقلاب اسلامی درخصوص «ایجاد دفتری در نهاد ریاست جمهوری برای رسیدگی به مسائل ارتباط دانشگاه با صنعت» و به استناد «اصل (۱۲۴) قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران» در

۱. ماده (۹۹) قانون برنامه سوم توسعه: به‌منظور انسجام بخشیدن به امور اجرایی و سیاستگذاری نظام علمی کشور، از ابتدای برنامه سوم توسعه کشور «وزارت فرهنگ و آموزش عالی» به «وزارت علوم، تحقیقات و فناوری» تغییر نام می‌یابد و وظایف برنامه‌ریزی، حمایت و پشتیبانی، ارزیابی و نظارت، بررسی و تدوین سیاست‌ها و اولویت‌های راهبردی در حوزه‌های تحقیقات و فناوری به وظایف وزارتخانه مذکور افزوده می‌شود. دولت موظف است اصلاحات لازم در اهداف، وظایف و تشکیلات وزارتخانه مذکور را در مدت ۶ ماه پس از تصویب این قانون، تدوین و به مجلس شورای اسلامی تقدیم کند.

دولت نهم ایجاد شد. از آنجاکه معاونت علمی و فناوری در زمانی تأسیس شد که به تازگی قانون اهداف، وظایف و تشکیلات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری به تصویب رسیده بود از همان ابتدا ابهاماتی در مورد تداخل وظایف و اختیارات قانونی آن با شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری (عتف) و وزارت علوم، تحقیقات و فناوری وجود داشت (علیزاده و خردمندیا، ۱۳۹۱). کمااینکه پس از گذر از دوره استقرار اولیه و ساختاردهی به فعالیت‌های این معاونت و همزمان با تغییرات دولت در سال ۱۳۸۸ و سپس تثبیت جایگاه این معاونت، تعارضات و تداخلات کارکردی معاونت با نهادها و دستگاه‌های دیگر (نظیر شورای عالی عتف و وزارت علوم، تحقیقات و فناوری) و پراکندگی فعالیت‌های معاونت به چشم می‌خورد. متعاقب آن، در دولت یازدهم، رویکردی جدید در مدیریت این معاونت و بازنگری در شرح وظایف آن به منظور کاهش تعارض با سایر دستگاه‌ها در دستور کار قرار گرفت. اما به دلیل هرچه دورتر شدن معاونت علمی و فناوری از مأموریت اولیه آن درخصوص حفظ ساختار چابک تسهیل‌گر و فراوزارتی برای ساماندهی به ارتباط صنعت و دانشگاه، به دلیل عدم تصویب شرح وظایف و اختیارات روشن قانونی و به‌رغم حصول دستاوردهایی در دولت یازدهم، در ادامه مسیر همچنان فعالیت‌های بسیار گسترده و پراکنده اغلب اجرایی (و نه سیاستی و تسهیل‌گری) وجود داشت.

در این میان شورای عالی انقلاب فرهنگی هم با مصوبات مختلف و به‌ویژه «سند جامع روابط علمی بین‌المللی جمهوری اسلامی ایران» مصوب ۱۳۹۶/۱۲/۱۵ که براساس بند «۳» ماده (۴) آن مسئولیت اجرای سند را به معاونت علمی و فناوری سپرده است، به بغرنج بودن این شرایط کمک کرده است؛ زیرا بندهای متعددی از ماده (۳) (اقدامات ملی) سند مزبور باز هم طبق قانون اهداف، وظایف و تشکیلات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری (۱۳۸۳) در حوزه وظایف و اختیارات آن وزارتخانه قرار دارد. این مشکل درباره برخی مصوبات ستاد راهبری نقشه جامع علمی (نظیر سندهای مختلف توسعه فناوری‌های راهبردی) نیز مصداق دارد.

بنیاد ملی خبگان نیز پیرو منویات و دستورات مکرر رهبری برای ساماندهی وضعیت خبگان و به‌کارگیری آنان در حل مسائل کشور، در سال ۱۳۸۵ با تصویب شورای عالی انقلاب فرهنگی تشکیل شد. از زمان تشکیل این بنیاد تحولات بسیاری از حیث ساختار تشکیلاتی، شرح وظایف و محدوده اثرگذاری آن ایجاد شده که برخی منبعت از تناسبات

نهادهای بالادستی و برخی منابع از تغییرات مدیریتی بنیاد بوده است. با تصویب «سند راهبردی کشور در امور نخبگان» در سال ۱۳۹۱ و همزمان با آغاز کار دولت یازدهم، این هدف دنبال شد که فعالیت‌های بنیاد با تمرکز بر اقدامات ملی تعریف شده در این سند پیش رود. اساسنامه بنیاد ملی نخبگان در تاریخ ۱۳۸۴/۳/۱۰ به تصویب شورای عالی انقلاب فرهنگی رسید. این در حالی است که پیش‌تر قانون اهداف، وظایف و تشکیلات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری در تاریخ ۱۳۸۳/۵/۲۸ به تأیید شورای نگهبان رسیده و ابلاغ شده بود. در این قانون بندهای مختلفی وجود داشت که به امور نخبگان می‌پرداخت ولی در زمان تصویب اساسنامه بنیاد ملی نخبگان، به آنها توجه نشده بود. برخی از همپوشانی‌های ناشی از بی‌توجهی شورای عالی انقلاب فرهنگی به قانون مصوب مجلس شورای اسلامی (که به لحاظ زمانی نیز مقدم بوده است) در جدول ۳-۴ آمده است.

جدول ۳-۴. مقایسه تشابه نزدیک وظایف مصوب بنیاد ملی نخبگان با شرح وظایف قانونی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

وظایف بنیاد نخبگان براساس ماده (۳) اساسنامه آن (۱۳۸۴)	مأموریت‌های اصلی و اختیارات وزارت علوم براساس ماده (۲) قانون اهداف، وظایف و تشکیلات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری (۱۳۸۳)
جزء «الف» از بند «۱»: پشتیبانی مادی و معنوی از نخبگان کشور	جزء «۱۱» از بند «الف»: اتخاذ تدابیر و ارائه پیشنهادهای لازم جهت حفظ دانشمندان و محققان و تأمین امنیت شغلی آنان و استفاده بهینه از توانمندی آنها
جزء «ب» از بند «۱»: شناسایی، هدایت و حمایت نخبگان به منظور ارتقای تولید علم در کشور جزء «ج» از بند «۱»: کشف و جذب و پرورش استعدادها و حمایت از شخصیت‌های جامع‌الشرایط علمی بند «۳»: کمک به فراهم کردن تسهیلات و امکانات لازم برای دسترسی محققان و نخبگان به تحقیقات جهانی و انتقال فناوری‌های جدید به کشور در راستای تحقق اهداف توسعه علمی و متوازن کشور	جزء «۵» از بند «ج»: برنامه‌ریزی برای شناسایی و حمایت از شکوفایی استعدادهای درخشان و هدایت آنها به سمت اولویت‌های راهبردی کشور در زمینه علوم، تحقیقات و فناوری
بند «۵»: تشکیل شبکه جهانی ویژه نخبگان ایرانی در داخل و خارج از کشور	جزء «۶» از بند «ج»: برنامه‌ریزی برای جذب متخصصان ایرانی داخلی و خارج کشور برای همکاری علمی تحقیقاتی و فناوری

مجموع نکات فوق نشان می‌دهد در لایه حکمرانی سیاستگذاری برای علم، فناوری و نوآوری کشور یک ساختار موازی از دستگاه‌های مسئول وجود دارد که نتیجه فعالیت آن پراکنده‌کاری، همسو نبودن تلاش‌ها و در نتیجه اتلاف منابع مالی و زمان است.

۴-۵-۴. غلبه فعالیت‌های نامولد بر مولد

غنی‌ترین بخش در زمینه ادبیات فعالیت‌های نامولد را می‌توان ادبیات کارآفرینی دانست. کارآفرینی از قرن شانزدهم مورد توجه اقتصاددانان قرار گرفته، اما در دوره معاصر مفهوم کارآفرینی بیش از همه مورد توجه شومپتر بوده است که کارآفرینی و فرایند تخریب خالق را مولد دانسته و موتور اصلی رشد و توسعه تلقی می‌کند. بامول در مقاله خود با اشاره به مواردی که شومپتر نوآوری کارآفرینانه می‌داند؛ عقیده دارد که هدف کارآفرینان نه تولید مولد، بلکه کسب سود است و این «قواعد بازی» و «نحوه تخصیص منابع» است که تعیین می‌کند کارآفرینان به سمت کدام دسته از فعالیت‌ها تمایل داشته باشند. بر همین اساس کارآفرینی می‌تواند تحت شرایطی، نه تنها مولد نباشد، بلکه نامولد و یا حتی مخرب نیز باشد. بامول فعالیت‌هایی همچون رانت‌جویی و جرائم سازمان‌یافته را در دسته فعالیت‌های نامولد قرار می‌دهد. دیدگاه دیگری که به ادبیات کارآفرینی مربوط می‌شود دیدگاه نهادگرایی است که در رأس آن داگلاس نورث قرار دارد. به عقیده وی محیط نهادی سبب تعیین قواعد رسمی و غیررسمی بازی شده، کنش انسانی را تأیید کرده و نااطمینانی را کاهش می‌دهد. نهادها (همچون محیط سیاستی) هستند که تلاش‌های کارآفرینانه را به سمت فعالیت‌های مولد یا نامولد هدایت می‌کنند. بنابراین کارآفرینی را می‌توان به فعالیت‌های مولد و نامولد تقسیم کرد. همچنین هال و جونز مفهوم زیرساخت اجتماعی را مطرح و از طریق آن فعالیت‌های مولد و نامولد را تفکیک کرده‌اند. منظور از زیرساخت اجتماعی «نهادها و سیاست‌هایی است که باعث تشویق سرمایه‌گذاری به جای مصرف و تولید به جای انحراف منابع می‌شود». این تعریف بین تولید و انحراف از تولید تمایز قائل می‌شود. تولید اشاره به فعالیت‌هایی دارد که کل محصول در اقتصاد را در یک نقطه از زمان افزایش می‌دهد (فعالیت مولد). انحراف از تولید نیز به فعالیت‌هایی اشاره دارد که تنها باعث

تخصیص مجدد تولید شده و از ارزش افزوده تولید استفاده می‌کند اما به آن اضافه نمی‌کند (نامولد). پس زیرساخت اجتماعی، نهادها و سیاست‌هایی است که انگیزه افراد و بنگاه‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد و موجب هدایت افراد و بنگاه‌ها به سمت فعالیت‌های مولد به جای نامولد می‌شود. از مصادیق فعالیت‌های اقتصادی نامولد می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- کسب سود از خرید و فروش سوداگرانه املاک (زمین، واحد مسکونی، تجاری و ...)
- کسب سود از معاملات طلا و فلزات گرانبها (سکه و شمش)،
- کسب سود از معاملات ارز،
- کسب سود از سپرده‌گذاری بانکی،
- کسب بخشی از سود واسطه‌گری و توزیع کالا.

گاهی این‌گونه از فعالیت‌ها ریسک پایین و سود بالایی دارند و به همین دلیل سرمایه‌های کشور را به سمت خود جذب می‌کنند؛ سرمایه‌هایی که می‌توانستند در حوزه‌های تولیدی به کار گرفته شوند.

البته در تعیین مرز فعالیت مولد و نامولد در مصادیق ذکر شده باید به این نکته توجه کرد که فعالیت‌هایی نظیر خدمات واسطه‌گری در بخش مسکن و رساندن خریدار به فروشنده و دلالی برای انجام معامله یا بازرگانی طلا یا خدمات کارگزاری معاملات سهام و صرافی، دارای ارزش افزوده است. در بسیاری از کشورها قوانین و مالیات‌های سخت‌گیرانه‌ای برای کنترل و کاهش جذابیت فعالیت‌های سفته‌بازانه وضع شده است، اما در کشورمان این دست فعالیت‌ها، بدون پرداخت مالیات به کار خود ادامه می‌دهند. در این زمینه ضعف شدیدی در نظارت و کنترل بر آنها مشاهده می‌شود که باید با نگاهی علمی و دقیق، راهکارهایی برای کنترل آنها طراحی و اجرا کرد (حسن‌زاده و پرنیان، ۱۳۹۸).

۵-۴. ضعف محیط کسب و کار کشور

مؤلفه‌های محیط کسب و کار عواملی هستند که به طور مشترک بر اداره و عملکرد همه بنگاه‌ها در جامعه مورد مطالعه اثر می‌گذارند، اما تقریباً خارج از کنترل مدیران بنگاه‌ها هستند. محیط کسب و کار بیشتر در حوزه بنگاه‌های کوچک و متوسط بررسی و مطالعه

می‌شود، زیرا بنگاه‌های بزرگ تا حدودی می‌توانند با صرف هزینه‌هایی مانند تبلیغات برای تغییر فرهنگ مصرفی و لابی کردن در محافل سیاستگذاری، عوامل خارجی مؤثر بر اداره و عملکرد بنگاه‌هایشان را مهار کنند، اما بنگاه‌های کوچک و متوسط چنین قابلیتی ندارند و به همین دلیل بهبود محیط کسب و کار برای بنگاه‌های کوچک و متوسط اهمیت زیادی دارد.

براساس نظریه عمومی شین می‌توان مؤلفه‌های محیط کسب و کار را به دو مجموعه عوامل محیطی اقتصادی و نهادی تفکیک کرد. عوامل محیطی اقتصادی شامل مالی، اقتصاد کلان، جغرافیایی (زیرساختار و خوشه‌ها) و ساختار تولید (صنایع و کشاورزی) و عوامل محیطی نهادی شامل سیاسی، حقوقی، فرهنگی، آموزشی و علمی، فناوری و نوآوری و ساختار دولت می‌شود. این دو مجموعه عوامل بر فرایند کارآفرینی که در واقع نقطه آغازین کسب و کار است، اثر می‌گذارند. هرچه محیط کسب و کار (محیط نهادی و اقتصادی) شرایط بهتری داشته باشد، بهره‌برداری از فرصت‌های کارآفرینی بیشتر است و هرچه بهره‌برداری از فرصت‌های کارآفرینی در جامعه‌ای بیشتر باشد، عملکرد اقتصاد آن کشور و خلق ارزش و ثروت در آن جامعه بیشتر می‌شود.

طبق جدیدترین پایش محیط کسب و کار ایران و براساس نظریه عمومی کارآفرینی شین، وضعیت محیط کسب و کار ایران مطلوب نیست و برابر با ۵/۹۵ از ۱۰ (عدد بدترین ارزیابی) ارزیابی شده است، به طوری که میانگین ارزیابی محیط اقتصادی (شامل مالی، اقتصاد کلان، ساختار تولید و جغرافیایی) ۵/۸۶ و میانگین ارزیابی محیط نهادی (شامل سیاسی، حقوقی، فرهنگی و ساختار دولت، فناوری و نوآوری و آموزشی و علمی) ۶/۰۴ است (جوادی و نعیمی، ۱۳۹۶).

۴-۵-۶. ضعف سیاستگذاری برای نوآوری فراگیر

آلتنبورگ^۱ (۲۰۰۸) معتقد است کشورهای در حال توسعه دارای نظام‌های نوآوری هستند

که از برخی نارسایی‌ها رنج می‌برند. این نظام‌ها باید نیازهای متنوعی را برآورده کنند؛ اما بر چارچوب‌های نهادی که بسیار کمتر رسمیت یافته‌اند و قواعدی که کمتر الزام‌آور هستند بنا شده‌اند. بازیگران کلیدی و همچنین مشوق‌هایی که رفتار این نظام‌ها را معین می‌کنند، بسیار متفاوت هستند. از طرفی مشخص است سیاست‌ها وابسته به زمینه و سیاق هستند. نهادها در پاسخ به شرایط اجتماعی - اقتصادی مختلف توسعه می‌یابند و برعکس. انتخاب فناوری‌ها به شرایط اجتماعی - اقتصادی وابسته است و از آنجاکه یادگیری فناوریانه ماهیتاً انباشتی است، تصمیم‌هایی که در ابتدای فرایندهای تطوری اخذ می‌شوند به مسیرهای خاصی می‌انجامند. از طرفی سیاست‌های نوآوری در کشورهای در حال توسعه باید اهداف و اولویت‌هایی را در نظر بگیرند که به‌طور بنیادین با اهداف و اولویت‌های کشورهای توسعه‌یافته تفاوت دارند. این سیاست‌ها همچنین باید به ضعف‌های خاص نهادهای رسمی مهم بپردازند مانند قواعد و مقرراتی که رقابت را تضمین می‌کنند، سطح لازم برای ورود و خروج شرکت‌ها را مشخص می‌کنند و به بازارهای مالی فرصت می‌دهند تا اطلاعات مناسب را برای سرمایه‌گذاران فراهم آورند.

خصوصیت متمایزکننده اصلی کشورهای در حال توسعه، فقر نسبی در این کشورهاست. این موضوع دو دلالت سیاستی برای سیاست نوآوری در این کشورها دارد: اول، تعهدی سیاسی برای افزایش سرمایه‌گذاری‌های اجتماعی و همچنین سرمایه‌گذاری در زمینه دیگر زیرساخت‌ها و خدمات پایه که مستقیم به اهداف توسعه هزاره مرتبط هستند (نظیر آب، انرژی، آموزش، بهداشت و ...) وجود دارد. دوم، بخش مهمی از منابع مالیاتی که به صورت اختصاصی برای حمایت از نوآوری در نظر گرفته می‌شود، باید متوجه فعالیت‌هایی باشند که به ایجاد زندگی پایدار و افزایش درآمد افراد کمک می‌کنند. در واقع چالش اصلی در این کشورها توسعه نوآوری‌های جدید در سطح جهانی نیست، بلکه توسعه و اشاعه فناوری‌هایی است که از نظر مالی امکان‌پذیر و با شرایط کشور انطباق داشته باشند. تجربه نشان می‌دهد که پروژه‌های فناوریانه ملی شکوهمندی مانند فناوری فضایی در هند و تولید خودرو در مالزی اغلب بار مالی عمومی بالایی به همراه دارند و بسیاری از آنها احتمالاً نمی‌توانند معادل هزینه‌های انجام شده، رشد اقتصادی به ارمغان بیاورند.

سیاست‌های نوآوری در کشورهای در حال توسعه باید منافع خاص اکثریت جامعه را حفظ کنند. چالش مطرح شده ساختن نظام‌های نوآوری فراگیر است. فراگیر از این حیث که تضمین کند سطح نیروی کار و شرکت‌هایی که درگیر فعالیت‌های نوآورانه می‌شوند، افزایش خواهند یافت. چالش کلیدی دیگر کاستن از شکاف فناورانه با کشورهای صنعتی و نزدیک کردن سطح بهره‌وری میانگین به تجربه‌های برتر بین‌المللی است. به عبارت دیگر اخذ، انطباق و اشاعه فناوری نقش بسیار بزرگتری را نسبت به توسعه نوآوری‌های مرزی بر مبنای تحقیق و توسعه بدیع ایفا می‌کند. سیاستگذاران بیشتر بر مزیت‌های رقابتی دانش بنیان در صنایع جهانی مانند الکترونیک، خودروسازی و هوافضا متمرکزند، نه بر راه‌حل‌هایی که به کاهش فقر منجر شوند و یا به حل معضلات اجتماعی بپردازند. پرسش‌هایی از این دست که هزینه این نوآوری‌ها را چه کسانی پرداخت می‌کنند و چه کسانی از منافع آنها بهره‌مند می‌شوند، کمتر بررسی شده‌اند.

۷-۵-۴. فقدان استراتژی توسعه صنعتی و تنوع اولویت‌های علم و فناوری

بدون شک صنعت اصلی‌ترین متقاضی فناوری است. نبود استراتژی توسعه صنعتی در کشور موجب شده است تقاضای روشنی برای توسعه فناوری و نوآوری در کشور وجود نداشته باشد. در نتیجه فهرست‌های متعددی از اولویت‌های علم و فناوری کشور وجود دارند که حداقل می‌توان به دو منبع اصلی اشاره کرد: الف) اولویت‌های علمی و فناوری موجود در سند نقشه جامع علمی کشور، ب) اولویت‌های مصوب شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری (عتف).

نقشه جامع علمی کشور به عنوان یکی از مهمترین اسناد کلان و راهبردی در زمینه علم و فناوری مشتمل بر برخی اهداف کلان نظام علم و فناوری کشور، اهداف بخشی نظام علم، فناوری و نوآوری کشور برخی کمیت‌های مطلوب مرتبط با شاخص‌های کلان علم و فناوری کشور، اولویت‌های علم و فناوری کشور در حوزه‌های فناوری، علوم پایه و کاربردی، علوم انسانی و معارف اسلامی، سلامت و هنر و راهبردهای کلان و اقدامات ملی برای توسعه علم و فناوری کشور است. بدون شک این حجم و تنوع از اولویت‌های علم

و فناوری نشان‌دهنده نبود راهبرد مشخص و روشن برای توسعه فناوری و صنعت است که تأثیر مستقیم آن بر اتلاف منابع، پراکنده‌کاری و بی‌نتیجه ماندن سیاست‌های حمایتی مختلف غیرقابل انکار است.

۴-۶. جمع‌بندی

در این فصل تلاش شد کارآمدی ابزارهای سیاستی حمایت از نوآوری و همپایی فناورانه در ایران تحلیل شود. از این رو پس از مرور نسل‌های سیاست علم، فناوری و نوآوری در ایران به بررسی وضعیت ایران با کمک مهمترین شاخص‌ها پرداخته شد و سپس مهمترین علل ناکارآمدی سیاست‌های موجود به شرح زیر مورد تحلیل و واکاوی قرار گرفت:

- شکاف میان علم تا ثروت،
 - عدم گذار به حکمرانی مشارکتی و شبکه‌ای،
 - ساختار موازی دستگاه‌های مسئول در نگاشت نهادی نظام ملی نوآوری ایران،
 - غلبه فعالیت‌های نامولد بر مولد،
 - ضعف محیط کسب‌وکار کشور،
 - ضعف سیاستگذاری برای نوآوری فراگیر،
 - فقدان استراتژی توسعه صنعتی و تنوع اولویت‌های علم و فناوری.
- از کنار هم قرار دادن وضعیت موجود و مهمترین علل ناکارآمدی سیاست‌ها می‌توان دریافت که به‌رغم سیاست‌های حمایتی مختلف برای همپایی فناورانه در ایران (در فصل سوم به تفصیل مورد بررسی قرار گرفت)، این سیاست‌ها نتوانسته است به نتایج و خروجی‌های قابل توجه و مطلوبی منتج شود. یکی از مهمترین موضوعات در این ارتباط، بی‌توجهی سیاستگذاران به تفاوت‌های صنایع و مشخصات کشورمان با کشورهای در حال توسعه یا توسعه‌یافته است. در حقیقت نکته بسیار مهم و حیاتی که سیاستگذاران و قانونگذاران باید به آن توجه داشته باشند، اهمیت زیست‌بوم‌های دانش^۱ و زیست‌بوم‌های

کسب و کار^۱ و تمایز قائل شدن میان آنهاست. زیست بوم های دانش معمولاً با هدف خلق دانش جدید شکل می گیرند و دانشگاه ها و مؤسسات تحقیقاتی به عنوان بازیگر اصلی و محوری آنها هستند؛ درحالی که زیست بوم های کسب و کار با هدف خلق ارزش اقتصادی از طریق تولید محصولات و ارائه خدمات شکل می گیرند و بازیگران محوری آنها شرکت های بزرگ تولیدی یا خدماتی هستند. به عبارتی زیست بوم کسب و کار متشکل از گروهی از شرکت هاست که با آمیختن مهارت ها و دارایی هایشان به صورت همزمان ارزش خلق می کنند. از طرفی در آینده نزدیک رقابت در عرصه نوآوری، رقابت میان زیست بوم هاست نه رقابت میان شرکت های منفرد.

سیاستگذاران از این جهت باید به تفاوت میان زیست بوم های دانش و کسب و کار توجه کنند که توسعه هر یک از این زیست بوم ها نیازمند ابزارهای سیاستی خاص خود است و نباید انتظار داشت اتخاذ ابزارهای سیاستی که صرفاً می توانند به خلق دانش منجر شوند، رشد و رونق اقتصادی را نیز به دنبال داشته باشند. این یکی از اشتباهات راهبردی بوده که در طول دهه های گذشته در کشور ما رخ داده است و سیاستگذاران به جای اینکه بنگاه های تولیدی و صنعتی را نوآورتر و بهره ورتر کنند؛ رشد و رونق علمی و توسعه دانش را در کانون توجه خود قرار داده اند. درحالی که رونق گرفتن زیست بوم کسب و کار مستلزم اقتباس ابزارهای سیاستی نظیر حمایت از شبکه سازی، تنظیم گری، استانداردگذاری و خریدهای دولتی است.

سایر موارد مهمی که باید در اصلاح و تقویت ظرفیت قانونی کشور برای همپایی فناورانه مورد توجه قرار گیرد عبارتند از:

- توجه همزمان به سیاست های انجام، استفاده و تعامل^۲ و علم، فناوری و نوآوری^۳؛ در

کنار توجه به سیاست های علم، فناوری و نوآوری که بر فعالیت های تحقیقاتی متمرکزند و دانشگاه ها و پژوهشگاه ها را در مرکز توجه خود قرار داده اند، باید به سیاست های انجام،

1. Business Ecosystem

2. Doing, Using, Interaction (DUI)

3. Science, Technology, Innovation (STI)

استفاده و تعامل که یادگیری فناوریانه را از طریق تجربه و تعامل مورد توجه قرار می‌دهند و بنگاه‌های صنعتی و تولیدی را پیشران توسعه فناوری و نوآوری می‌دانند، توجه چشمگیری شود.

- **توجه به نوآوری‌های فراگیر:** در کشورهای در حال توسعه سیاست نوآوری باید بیشتر بر نوآوری‌های فراگیر و اشاعه آنها متمرکز شود. نوآوری‌هایی فراگیر هستند که از حیث درآمد و ایجاد اشتغال به اقشار کم درآمد جامعه سود برسانند.

- **توجه به نهادهای پایه:** تمرکز سیاست‌ها باید از مداخلات گزینشی در سطح خرد و میانی به سوی بهبود عملکرد نهادهای پایه بازار انتقال یابد. راهبری بازارهای مالی، سیاست رقابتی، تسهیل رویه‌های کسب‌وکار، اصلاح حقوق مالکیت و اصلاحات در بازار؛ در تسریع فرایند یادگیری و انتقال منابع به سوی کاربردهای بهره‌ورتر اهمیت دارند.

- **توجه به کارگزاران غیردولتی:** نقش کارگزاران غیردولتی به عنوان مجریان سیاست‌ها و پیشرانان تغییرات باید تقویت شود. تدوین و اجرای سیاست‌های بخشی موفقیت‌آمیز به دیوانسالاری اقتصادی بسیار توانمند و منسجم که ارتباط نزدیکی با جامعه و کسب‌وکارها داشته باشند و درعین حال از آنها مستقل باشند، نیاز دارد.

- **توجه به پاسخگویی دولت‌ها:** دولت باید همواره در قبال نتایج سیاست‌ها پاسخگو باشد. با توجه به محدودیت در منابع دولتی و خطر سوءاستفاده سیاسی و نیاز به مشروعیت عمومی بسیار مهم است که تصمیم‌ها درباره بخش‌ها و فعالیت‌ها بر تحقیقات مناسب و نظرهای خبرگان مبتنی باشد. همچنین پس از اتخاذ تصمیم‌ها باید آنها را در معرض نظارت و ارزیابی مستقل مداوم قرار داد. رصد و ارزیابی نیز باید طبق معیارهای عملکرد از پیش تعیین شده باشد و دیدگاه‌های تمامی ذی‌نفعان را دربرگیرد.

منابع و مآخذ

۱. احمدوند، عماد، سیدرضا سلامی، جهانیار بامداد صوفی و سیدحبیب‌الله طباطبائی (۱۳۹۷). «بررسی و تبیین الگوی سیاست‌های دولتی در همپایی فناوری نانوپوشش‌ها در ایران»، *سیاستگذاری عمومی*، دوره ۴، ش ۱.
۲. بابایی، علی، روح‌الله حمیدی مطلق، علی ملکی و محسن اشعاری (۱۳۹۵). «در جستجوی راه سوم در سیاستگذاری توسعه صنعتی»، *سیاست‌نامه علم و فناوری*، سال ۶، ش ۱.
۳. پیتراوانز (۱۳۸۲). *توسعه یا چپاول؛ نقش دولت در تحول صنعتی*، ترجمه عباس زندباف و عباس مخبر، تهران: طرح نو.
۴. جوادی، شاهین و زهرا نعیمی (۱۳۹۶). «پایش محیط کسب و کار ایران در زمستان ۱۳۹۵ (ارزیابی ۲۳۲ شکل اقتصادی سراسر کشور از مؤلفه‌های ملی محیط کسب و کار در ایران) بیست و ششمین و آخرین مطالعه فصلی مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی در سنجش محیط کسب و کار در ایران»، مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، شماره مسلسل ۱۵۴۴۳.
۵. حاجی‌حسینی، حجت‌اله و زهره کریم‌میان (۱۳۹۸). «فرایند سیاستگذاری و حکمرانی علم، فناوری و نوآوری»، *سیاست علم و فناوری*، ۴۲.
۶. حسن‌زاده، علی و احسان پرنیان (۱۳۹۸). «الگوی راهبردی حمایت از تولید ۱۵. فعالیت‌های نامولد رقیب تولید برخی تجربه‌های جهانی و راهکارهای مقابله با آن در ایران»، مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، شماره مسلسل ۱۶۵۸۲.
۷. حسین رفیعی، سعید، علی‌رضا شاه‌میرزایی و سیدرضا سلامی (۱۳۹۵). «بررسی ظرفیت قوانین ایران

- برای الگوبرداری از سیاست‌های همپایی صنعتی در کشورهای موفق»، *اقتصاد دانش‌بنیان: بررسی نقش فناوری و نوآوری در توسعه اقتصادی*، گردآورندگان محمود متوسلی، علی نیکونستی و روح‌ا... ابوجعفری، تهران، نشر چشمه.
۸. حمیدی مطلق، روح‌ا...، محمدتقی عیسایی، محمد یمین، علی بابایی و علی کرمانشاه (۱۳۹۵). «حرکت‌های جمعی و تغییرات نهاد و فناوری: بررسی شکل‌گیری بنگاه‌های علم‌محور در صنعت زیست‌داروی ایران»، *مدیریت نوآوری*، سال ۵، ش ۲.
۹. ذاکر صالحی، غلامرضا (۱۳۹۰). «بررسی وضعیت موجود علم و فناوری در ایران و جایگاه آن در برنامه‌های توسعه»، *فصلنامه برنامه‌ریزی و بودجه*، سال ۱۶، ش ۴.
۱۰. ریاحی، پرپسا و سیدسپهر قاضی‌نوری (۱۳۹۳). *مقدمه‌ای بر نظام نوآوری (رویکردی گسترده)*، چاپ اول، تهران، مرکز نشر دانشگاهی.
۱۱. رودریک، دنی (۲۰۰۸). «سیاست صنعتی: نپرس چرا، بپرس چگونه؟»، *سیاست‌های صنعتی نوین: نگاهی به تحولات نظری پس از بحران مالی ۲۰۰۸*، ترجمه حامد حجازیان، تهران، شرکت چاپ و نشر بازرگانی.
۱۲. سرکیسیان، آلفرد (۱۳۸۴). *سیاست تکنولوژی*، تهران، مرکز صنایع نوین.
۱۳. سلطان‌زاده، جواد، مهدی الیاسی، جهانیار بامدادصوفی و ابوالفضل کزازی (۱۳۹۶). «اثر سیاست‌های تنظیمی بر توانمندی نوآوری بنگاه‌های تولید داروی ایران»، *مدیریت نوآوری*، سال ۶، ش ۲.
۱۴. شاوردی، مرضیه و امیر ناظمی (۱۳۹۶). «مروری بر سیاستگذاری نوآوری در چین»، *مطالعات راهبردی سیاستگذاری عمومی*، دوره ۷، ش ۲۴.
۱۵. صفدری رنجبر، مصطفی، حسین رحمان‌سرشت، منوچهر منطقی و سیدسروش قاضی‌نوری (۱۳۹۶). «نظام نوآوری بخشی یک صنعت تولیدکننده محصولات و سامانه‌های پیچیده: توربین‌های گازی»، *سیاست علم و فناوری*، سال ۹، ش ۴.
۱۶. علیزاده، پرپسا و سهیلا خردمندنیا (۱۳۹۱). «حکمرانی در نظام ملی نوآوری ایران (۱): مقایسه شرح وظایف و اختیارات شورای عالی عتف و معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری»، *مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی*، شماره مسلسل ۱۲۴۲۶.
۱۷. علیزاده، پرپسا و سیدسروش قاضی‌نوری (۱۳۹۵). *مبانی/اندازه‌گیری هزینه‌های تحقیق و توسعه، با تأکید بر ملاحظات و نکات اندازه‌گیری در کشورهای در حال توسعه*، تهران، مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور.

۱۸. علیزاده، پریسا (۱۳۸۹). «سنجش علم و فناوری (۱): نظام سنجش علم و فناوری در ایران»، مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، شماره مسلسل ۱۰۴۵۰.
۱۹. علیزاده، پریسا، سیدسپهر قاضی‌نوری، مقصود امیری و سروش قاضی‌نوری (۱۳۹۷). «طراحی ترکیبی از ابزارهای سیاستی برای افزایش هزینه‌کرد بخش کسب‌وکار ایران در فعالیتهای تحقیق و توسعه»، بهبود مدیریت، سال ۱۲، ش ۳.
۲۰. قاضی‌نوری، سیدسپهر، مقصود امیری، سیدسروش قاضی‌نوری و پریسا علیزاده (۱۳۹۶). «بررسی عوامل مؤثر بر هزینه‌کرد بخش کسب‌وکار ایران در فعالیتهای تحقیق و توسعه؛ مطالعه سه صنعت مختلف»، مدیریت توسعه فناوری، دوره ۵، ش ۱.
۲۱. قاضی‌نوری، سیدسپهر و سیدسروش قاضی‌نوری (۱۳۹۱). مقدمه‌ای بر سیاستگذاری علم، فناوری و نوآوری، تهران، انتشارات دانشگاه تربیت مدرس.
۲۲. قاضی‌نوری، سیدسپهر (۱۳۹۸). «تاریخچه راهبری علم و فناوری در ایران، به سوی نگاشت نهادی جدید»، مجموعه درس‌گفتارها، مدرسه عالی علوم انسانی، روزگار نو.
۲۳. قاضی‌نوری، سیدسروش، حمید کاظمی، سعید روشنی و نیلوفر ردائی (۱۳۹۴). «بررسی اهداف و ابزارهای سیاستی در اسناد مرتبط با علم و فناوری». سیاست علم و فناوری، سال ۷، ش ۳.
۲۴. کلریس، بارت، مایک رایت، یوهان برونیل و آرتی ماهاجان (۲۰۱۴). «ارزش‌آفرینی در زیست‌بوم‌ها: عبور از شکاف بزرگ میان زیست‌بوم‌های دانش و کسب‌وکار»، مقالات منتخب در سیاستگذاری فناوری‌های نوپهور، پدیدآورندگان علی‌محمد سلطانی، یاسر خوشنویس، سعیده بابایی و رضا اسدی‌فرد، تهران مؤسسه خدمات فرهنگی رسا.
۲۵. معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری (۱۳۹۷). چهل سال علم، فناوری و نوآوری: نگاهی به چهار دهه توسعه علم، فناوری و نوآوری در جمهوری اسلامی، ستاد فرهنگ‌سازی اقتصاد دانش‌بنیان معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری.
۲۶. --- (۱۳۹۸). گزارش آیین‌نامه اجرایی نظام پایش و ارزیابی علم، فناوری و نوآوری.
۲۷. گودرزی، مهدی، حسین رضا علیزاده، جلیل غریبی و مصطفی محسنی کیاسری (۱۳۹۳). «آسیب‌شناسی سیاست‌های علم و فناوری در ایران: تحلیلی بر برنامه‌های پنج‌ساله توسعه»، مدیریت توسعه فناوری، دوره ۲، ش ۲.

۲۸. محسنی کیاسری، مصطفی، مهدی محمدی، احمد جعفرزاده، نیما مختارزاده و رضا اسدی فرد (۱۳۹۶). «دسته‌بندی ابزارهای سیاست نوآوری تقاضامحور با استفاده از رویکرد فراترکیب»، مدیریت نوآوری، سال ۶، ش ۲.
۲۹. مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی (۱۳۹۸). «وضعیت ایران در شاخص بین‌المللی حقوق مالکیت (IPRI) سال ۲۰۱۹»، شماره مسلسل ۲۲۰۱۶۷۷۵.
۳۰. نقشه جامع علمی کشور (۱۳۸۹). مصوب شورای عالی انقلاب فرهنگی.
۳۱. نوبلر، ایرمگارد (۱۳۹۷). «سیاست‌های صنعتی و توانمندی‌ها برای هم‌ترازی: چارچوب‌ها و پارادایم‌ها»، سیاست‌های صنعتی نوین: نگاهی به تحولات نظری پس از بحران مالی ۲۰۰۸، ترجمه حامد حجازیان، تهران، شرکت چاپ و نشر بازرگانی.
32. Abramovitz, M. (1986). "Catching up, Forging Ahead and Falling Behind", *Journal of Economic History*, 46(2).
33. Almudi, I., Fatas Villafranca, F. and Izquierdo, L. R. (2012). "Innovation, catch-up and Leadership in Science Based Industries", *Industrial and Corporate Change*, 21(2).
34. Altenburg, Tilman (2008). Building Inclusive Innovation Systems in Developing Countries – why it is Necessary to Rethink the Policy Agenda, Paper Presented in the IV Globelics Conference at Mexico City.
35. Amsden, A. and W. Chu (2003). *Beyond Late Development*, MIT Press: Cambridge, MA.
36. Amsden, Alice (1989). *Asia's Next Giant: South Korea and Late Industrialization*, Oxford University Press.
37. --- (2009). "Nationality of Firm Ownership in Developing Countries: Who Should Crowd Out, Whom in Imperfect Markets", In: Cimoli, M., Dosi, G., Stiglitz, J. (2009). *Industrial Policy and Development: the Political Economy of Capabilities Accumulation*, Oxford University Press.
38. Bae, Y.H. (1997). Technological Innovation and Development of Technological Capabilities in the Korean Semiconductor Industry (in Korean), In: Keun, Lee (ed.), *Technological Capability and Competitiveness of the Korean Industries*, Seoul, Kyungmoon Press.
39. Bagheri Moghaddam, N., Mousavi, S. M., Nasiri, M., Moallemi, E., Yosefdehi, H.

- (2011). "Wind Energy status of Iran: Evaluating Iran's Technological Capability in Manufacturing Wind Turbines", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15.
40. Bell, M. and K. Pavitt (1993). "Technological Accumulation and Industrial Growth: Contrast between Developed and Developing Countries", *Industrial and Corporate Change*, 2.
41. Bernardes, A. and Albuquerque, E. (2003). "Cross-over, Thresholds and Interactions Between Science and Technology: Lessons for Less-developed Countries", *Research Policy*, 32(5).
42. Borrás, S. (2008). *The Widening and Deepening of Innovation Policy: What Conditions Provide for Effective Governance?* Georgia Institute of Technology.
43. Borrás, S. and Edquist, C. (2013). "The Choice of Innovation Policy Instruments", *Technological Forecasting and Social Change*, 80 (8).
44. Breschi, S. and Malerba, F. (1997). "Sectoral Innovation Systems", Edquist, C. (ed.), *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*, London, Pinter Publishers.
45. Chandy, R.K. and Tellis, G.J. (1998). *Organizing for Radical Product Innovation: The Overlooked Role of Willingness To Cannibalize*, *J. Mark. Res.*, 35.
46. ---. (2000). "The Incumbent's Curse? Incumbency, Size, and Radical Product Innovation", *J. Mark.*, 64.
47. Caniels, M., Kesidou, E. and Romjin, H. (2009). "The Software Sector in Uruguay: A Sectoral Systems of Innovation Perspective", F. Malerba and S. Mani (eds.), *Sectoral Systems of Innovation and Production in Developing Countries*, Cheltenham: Edgar Elgar.
48. Cesaroni, F., Gambardella, A., Garcia-Fontes, W., and Mariani, M. (2004). *The Chemical Sectoral System: Firms, Markets, Institutions and the Processes of knowledge creation and diffusion*. In Malerba, F. (2004), *Sectoral Systems of Innovation. Concepts, Issues and Analyses of Six Major Sectors in Europe*. Cambridge University Press: Cambridge.

49. Chang, H. J. (1994). *The Political Economy of Industrial Policy*, New York, St. Martin's Press.
50. --- (2009). *Economic History of the Developed World: Lessons for Africa*, African Development Bank.
51. Chen, L. (2009). "Learning Through Informal Local and Global Linkages: The case of Taiwan's Machine Tool Industry", *Research Policy*, 38(3).
52. Cho, D. S., Kim, D. J. and Rhee, D. K. (1998). "Latecomer Strategies: Evidence From the Semiconductor Industry in Japan and Korea", *Organization Science*, 9(4).
53. Choung, J. Y., Hwang, H. R. and Choi, J. K. (2016). "Post Catch-up System Transition Failure: the Case of ICT Technology Development in Korea", *Asian Journal of Technology Innovation*, Vol. 24, No. 1.
54. Choung, J. Y., Hwang, H. R., and Song, W. (2014). "Transitions of Innovation Activities in Latecomer Countries: An Exploratory Case Study of South Korea", *World Development*, (54).
55. Choung, J. Y., Ji, I., and Hameed, T. (2011). "International Standardization Strategies of Latecomers: The Cases of Korean Tpeg, T-Dmb and Binary CDMA", *World Development*, 39(5).
56. Choung, J. Y., Hwang, H. R. and Yang, H. (2006). "The Co-evolution of Technology and Institution in the Korean Information and Communications Industry", *International Journal of Technology Management*, Vol. 36, Nos. 1/2/3.
57. Choung, J. Y. and Hwang, H. R. (2007). "Developing the Complex System in Korea: the Case Study of TDX and CDMA Telecom System", *International Journal of Technological Learning, Innovation and Development*, Vol. 1, No. 2.
58. Christensen, C. (1997). *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*. Harvard Business School Press, Boston, MA.
59. Cimoli, M., Dosi, G. and Stiglitz, J. (2009). *Industrial Policy and Development: the Political Economy of Capabilities Accumulation*, Oxford University Press.

60. Coriat, B. and Weinstein, O. (2002). "Organizations, Firms and Institutions in the Generation of Innovation", *Research Policy*, 31.
61. Coriat, B., Malerba, F. and Montobbio, F. (2004). "The International Performance of European Sectoral Systems", In F. Malerba (ed.), *Sectoral Systems of Innovation: Concepts, Issues and Analyses of Six Major Sectors in Europe*, Cambridge: Cambridge University Press.
62. Cunningham, P., Edler, J., Flanagan, K. and Laredo P. (2013). "Innovation Policy Mix and Instrument Interaction": A Review, Nesta Working Paper No. 13/20; www.nesta.org.uk/wp13-20.
63. Davies, A. and Brady, T. (1998). "Policies for a Complex Product System", *Futures*, Vol. 30, No. 4.
64. Edler, J. and Fagerberg, J. (2017). "Innovation Policy: What, Why and How", *Oxford Review of Economic Policy*, 33 (1).
65. Edquist, Ch. and Johnson, B. (1997). Institutions and Organisations in Systems of Innovation, in: C. Edquist (Ed.), *Systems of Innovation-Technologies, Institutions and Organizations*, Pinter, London.
66. Edquist, C. (1997). "Systems of Innovation Approaches: Their Emergence and Characteristics", C. Edquist, (ed.), *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*, London: Pinter Publishers / Cassell.
67. --- (2004). The Fixed Internet and Mobile Telecommunications Sectoral System of Innovation: Equipment Production, Access Provision and Content Provision. In: Malerba, F. (2004). *Sectoral Systems of Innovation: Concepts, Issues and Analyses of Six Major Sectors in Europe*, Cambridge: Cambridge University Press.
68. Fagerberg, J. and Godinho, M. M. (2005). *Innovation and Catching-up*, The Oxford Handbook of Innovation, New York: Oxford University Press.
69. Fan, P. (2006). "Catching up Through Developing Innovation Capability: Evidence from China's Telecommunication Industry", *Technovation*, 26(3).

70. Foster, R.N. (1986). *Innovation: The Attacker's Advantage*, Macmillan, London.
71. Freeman, C. and Perez, C. (1988). Structural Crises of Adjustment, Business Cycles and Investment Behavior. In: Dosi, D., Freeman, C., Nelson, R. R., Silverberg, G., Soete, L (eds), *Technical Change and Economic Theory*, Pinter Publishers, London.
72. Freeman, C. and Louca, F. (2001). *As Time Goes by: From the Industrial Revolution to the Information Revolution*, Oxford University Press, Oxford.
73. Furman, J. and Hayes, R. (2004). "Catching up or Standing Still?: National Innovative Productivity Among 'Follower' Countries, 1978–1999", *Research Policy*, 33(9).
74. Fu, X., Pietrobelli, C. and Soete, L. (2011). "The Role of Foreign Technology and Indigenous Innovation in the Emerging Economies: Technological Change and Catching-up", *World Development*, 39(7).
75. Gerschenkron, A. (1962). *Economic Backwardness in Historical Perspective*, Cambridge, Belknap Press of Harvard University Press.
76. Giachetti, C., Marchi, G. (2010). Evolution of Firms' Product Strategy Over the Lifecycle of Technology-based Industries: A Case study of the Global Mobile Phone industry, 1980–2009, *Business History*, 52 (7).
77. --- (2017). "Successive Changes in Leadership in the World Wide Mobile Phone Industry: The Role of Windows of Opportunity and firms' Competitive Action", *Research Policy*, 46(2).
78. Giuliani, E., Martinelli, A. and Rabellotti, R. (2016). "Is Co-invention Expediting Technological Catch Up? A Study of Collaboration Between Emerging Country Firms and EU Inventors", *World Development*, 77.
79. Guennif, S. and Ramani, S.V. (2012). "Explaining Divergence In Catching-up in Pharma Between India and Brazil Using the NSI Framework", *Res. Policy*, 41.
80. Hausmann, R., Rodrik, D. and Sabel, C. (2007). *Reconfiguring Industrial Policy: A Framework With an Application to South Africa*, Harvard Kennedy School Working Paper, Number PWP08-031.

81. Hobday, M. (1994). "Export-led Technology Development in the Four Dragons: The Case of Electronics", *Development and Change*, 25(2).
82. --- (1995). "East Asian Latecomer Firms: Learning the Technology of Electronics", *World Development*, Vol. 23(7).
83. Howlett, M. (2011). *Designing Public Policy: Principles and Instruments*, London, Routledge.
84. Howlett, M. and del Rio, P. (2013). *Policy Portfolios and Their Design: A Metaanalysis*. In 1st International Conference on Public Policy Grenoble.
85. Howlett, M. and Rayner, J. (2007). "Design Principles for Policy Mixes: Cohesion and Coherence in New Governance Arrangements", *Policy and Society*, 26(4).
86. Howlett, M. and Rayner, J. (2013). "Patching vs Packaging in Policy Formulation: Assessing Policy Portfolio Design", *Politics and Governance*, Vol. 1, Issue 2.
87. Hu, M. C. and Mathews, J. A. (2005). "National Innovative Capacity in East Asia", *Research Policy*, 34(9).
88. Iizuka, M. (2009). "Low-Tech Industry: A New Path for Development? The Case of the Salmon Farming Industry in Chile", In F. Malerba and S. Mani (eds.), *Sectoral Systems of Innovation and Production in Developing Countries*, Cheltenham: Edgar Elgar.
89. Iyer, Ch. (2015). "Impact of Entrepreneur on the Sectoral System of Innovation: Case Study of the Indian Crude Oil Refining Industry". *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 102:
90. Kang, H. and Song, J. (2017). "Innovation and Recurring Shifts in Industrial Leadership: Three Phases of Change and Persistence in the Camera Industry", *Research Policy*, 46(2).
91. Katrak, H. (1997). "Developing Countries Imports of Technology, in House Technological Capabilities and Efforts: an Analysis of the Indian Experience", *Journal of Development Economy*, Vol. 53(1).
92. Khan, M, H. and Blankenburg, S. (2009). *The Political Economy of Industrial Policy*

- in Asia and Latin America. In: Cimoli, M., Dosi, G., Stiglitz, J. (2009), *Industrial Policy and Development: the Political Economy of Capabilities Accumulation*. Oxford University Press.
93. Khanna, T., Song, J., and Lee, K. (2011). "The Paradox of Samsung's Rise", *Harvard Business Review*, 89.
 94. Kiamehr, M. (2017). Paths of Technological Capability Building in Complex Capital Goods: The Case of Hydroelectricity Generation Systems in Iran, *Technological Forecasting and Social Change*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2016.03.005>.
 95. Kiamehr, M., Hobday, M. and Hamed, M. (2015). "Latecomer Firm Strategies in Complex Product Systems (CoPS): The Case of Iran's Thermal Electricity Generation Systems", *Research Policy*. Vol. 44, No. 6.
 96. Kim, C. W. (1994). The Entry Strategy in the Semi-conductor Industry: the Experience of the Hyundai Electronics, Working Paper, HRI Forum in Korean, Fall.
 97. Kim, L. (1997). *Imitation to Innovation: The Dynamics of Korea's Technological Learning*, Boston, Harvard Business School Press.
 98. --- (1999). "Building Technological Capability For Industrialization: Analytical frameworks and Korea's Experience", *Industrial and Corporate Change*, 8(1).
 99. Kim, J. Y., Park, T. Y. and Lee, K. (2013). "Catch-up by Indigenous Firms in Software Industry and the Role of the Government in China: A Sectoral System of Innovation (SSI) Perspective", *Eurasian Business Review*, 3(1).
 100. Lall, S. and Teubal, M. (1998). "Market-stimulating Technology Policies in Developing Countries: A Framework With Examples From East Asia", *World Development*, 26 (8).
 101. Landini, F., Lee, K. and Malerba, F. (2017). A History-friendly Model of the Successive Changes in Industrial Leadership and the Catch-Up by Latecomers, *Research Policy*, 46(2).
 102. Laredo, P., Köhler, C. and Rammer, C. (2016). The Impact and Effectiveness of

- Fiscal Incentives for R & D in: Edler, J., Cunningham, P., Gök, A., Shapira, P. (Eds.) Handbook of Innovation Policy Impact, Edward Elgar Publishing.
103. Lee, J., Park, S. H., Ryu, Y. and Baik, Y. S. (2010). "A Hidden Cost of Strategic Alliance Under Schumpeterian Dynamics", Research Policy, 39(2).
 104. Lee, K. and Mathews, J.A. (2012). "South Korea and Taiwan", In: Amann, E., Cantwell, J. (Eds.), Innovative Firms in the Emerging Market Economies, Oxford University Press.
 105. Lee, K. (2005). "Making a Technological Catch-up: Barriers and Opportunities", Asian Journal of Technology Innovation, 13(2).
 106. --- (2013). Schumpeterian Analysis of Economic Catch-up: Knowledge, Path-Creation and the Middleincome Trap, London: Cambridge University Press.
 107. Lee, K. and Ki, J. h. (2017). "Rise of Latecomers and Catch-up Cycles in the World Steel Industry", ResearchPolicy, 46(2).
 108. Lee, K. and Lim, C. (2001). "Technological Regimes, Catching-up and Leapfrogging: Findings from the Korean Industries", Research Policy, 30(3).
 109. Lee, K. and Kim B. Y. (2009). "Both Institutions and Policies Matter but Differently at Different Income Groups of Countries: Determinants of Long Run Economic Growth Revisited", World Development, 37(3).
 110. Lee, K., and Malerba, F. (2017). "Catch-up Cycles and Changes in Industrial leadership: Windows of Opportunity and Responses of Firms and Countries in the Evolution of Sectoral Systems", Research Policy, 46(2).
 111. Lee, K., Park, T.Y. and Krishnan, R.T. (2014). Catching-up or Leapfrogging in the Indian IT Service Sector Windows of Opportunity, Path-creating and Moving up Thevalue-chains", Dev. Policy Review, 32 (4).
 112. Lee, T. L. (2009). "From 'Nuts and Bolts' to 'Bits and Bytes': The Evolution of Taiwan ICT in a Global Knowledge-Based Economy", In F. Malerba and S. Mani (eds.), Sectoral Systems of Innovation and Production in Developing Countries, Cheltenham: Edgar Elgar.

113. Lee, J. and Yoon, H. (2015). "A Comparative Study of Technological Learning and Organizational Capability Development in Complex Products Systems: Distinctive Paths of Three Latecomers in Military Aircraft Industry", *Research Policy*, Vol. 44, No. 7.
114. Li, J., and Kozhikode, R. K. (2008). "Knowledge Management and Innovation Strategy: The challenge for Latecomers in Emerging Economies", *Asia Pacific Journal of Management*, 25(3).
115. Lim, C. (1997). *Sectoral Systems of Innovation in the Period of Cluster Forming*. Dissertation Thesis, Science Policy Research Unit, University of Sussex, Brighton.
116. Lin, J. (2012). *The Quest for Prosperity: How Developing Economies Can Take off*, Princeton University Press.
117. Lin, Y. and Rasiah, R. (2014). "Human Capital Flows in Taiwan's Technological Catch-up in Integrated Circuit Manufacturing", *Journal of Contemporary Asia*, Vol. 44, No. 1.
118. Lundvall, B. A., et al. (2009). *Handbook of Innovation Systems and Developing Countries: Building Domestic Capabilities in a Global Setting*, Edward Elgar: Cheltenham, UK.
119. Majidpour, M (2012). "Heavy Duty Gas Turbines in Iran, India and China: Do National Energy Policies Drive the Industries?" *Energy Policy*, Vol. 41.
120. Malerba, F. (2002). "Sectoral Systems of Innovation and Production", *Research Policy*, 31(2).
121. --- (2004). *Sectoral Systems of Innovation. Concepts, Issues and Analyses of Six Major Sectors in Europe*, Cambridge University Press, Cambridge.
122. Malerba, F. and S. Mani. (2009). *Sectoral Systems of Innovation and Production in Developing Countries*, Edgar Elgar: Cheltenham.
123. Malerba, F., Nelson, R. (2011). "Learning and Catching up in Different Sectoral Systems: Evidence from Six Industries", *Industrial and Corporate Change*, 20 (6).
124. Malerba, F., Mani, S. and Adams, P. (2017). *The Rise to Market Leadership: New Leading Firms from Emerging Countries*, Inc, USA: Edward Elgar.

125. Mani, S. (2004). "Government, Innovation and Technology Policy: an International Comparative Analysis", *International Journal of Technology and Globalization*, 1 (1).
126. --- (2017). "Leadership in the Automobile Industry: The Case of India's Tata Motors", In F. Malerba, S. Mani and P. Adams (eds.), *The Rise to Market Leadership: New Leading Firms from Emerging Countries*. Inc. USA: Edward Elgar.
127. --- (2017). "Market Leadership in India's Pharmaceutical Industry: The Case of Cipla Limited", In F. Malerba, S. Mani and P. Adams (eds.), *The Rise to Market Leadership: New Leading Firms from Emerging Countries*. Inc. USA: Edward Elgar.
128. Mathews, J.A. and Cho, D. S. (1999). "Combinative Capabilities and Organizational Learning in Latecomer Firms: The Case of the Korean Semiconductor Industry", *Journal of World Business*, 34(2).
129. Mathews, J.A. (2002). "Competitive Advantage of the Late-comer Firms: A Resources Based Account of Industrial Catch-up Strategies", *Asia Pacific Journal of Management*, 19(4).
130. --- (2005). "Strategy and the Crystal Cycle", *Calif. Manage. Review*, 47(2).
131. --- (2002). "Competitive Advantages of the Latecomer Firm: A Resource-Based Account of Industrial Catch-up Strategies", *Asia Pacific Journal of Management*, (19).
132. --- (2006). "Dragon Multinationals: New Players in 21st Century Globalization. Asia Pacific", *Journal of Management*, 23(1).
133. --- (2006). "Catch-up Strategies and the Latecomer Effect in Industrial Development", *New Political Economy*, 11 (3).
134. Martin, Ben R. (2016). "R & D Policy Instruments – A Critical Review of What We Do and Don't Know", *Industry and Innovation*, 23(2).
135. Mazzoleni, R. (2008). "Catching up and Academic Institutions: A Comparative Study of past National Experiences", *Journal of Development Studies*, 44(5).
136. Mazzoleni, R. and Nelson, R.R. (2007). "Public Research Institutions and Economic Catch-up", *Research Policy*, 36 (10).

137. Mazzoleni, R. and Nelson, R.R. (2007). "The Roles of Research at Universities and Public Labs in Economic Catch-up", *Research Policy*, 36(10).
138. Miao, Y., Song, J., Lee, K. and Jin, Ch. (2018). "Technological Catch-up by East Asian firms: Trends, Issues and Future Research Agenda", *Asia Pacific Journal of Management*, (35).
139. Mowery, D. C. and Rosenberg, N. (1981). "Technical Change in the Commercial Aircraft Industry, 1925-1975", *Technological Forecasting and Social Change*, 20.
140. Mowery, D. C. and Nelson, R. R. (1999). *Sources of Industrial Leadership: Studies of Seven Industries*, Cambridge University Press, Cambridge.
141. Mu, Q. and Lee, K. (2005). "Knowledge Diffusion, Market Segmentation and Technological Catch-up: the Case of the Telecommunication Industry in China", *Research Policy*, 34.
142. Nam, K. M. (2015). "Compact Organizational Space and Technological Catch-up: Comparison of China's Three Leading Automotive Groups", *Research Policy*, 44(1).
143. Nelson, R. R. and Winter, S. G. (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Cambridge, Harvard University Press.
144. Nelson, R. R. (2008). "What Enablers Rapid Economic Progress: What are the Needed Institutions?", *Research Policy*, 37(1).
145. --- (1994). "The Co-evolution of Technology, Industrial Structure and Supporting Institutions", *Industrial and Corporate Change*, 3(1).
146. --- (2004). "The Challenge of Building an Effective Innovation System for Catch-up", *Oxford Development Studies*, 32(3).
147. Nelson, R. R. and Nelson, K. (2002). "Technology, Institutions and Innovation Systems", *Research Policy*, 31(2).
148. Nelson, R., Mazzoleni, R., Cantwell, J., Juma, C., Von Tunzelmann, N. and Metcalfe, S. (2005). *A Program of Study of the Process Involved in Technological and Economic Catch-up*, Unpublished Paper, Catch-up Network.

149. Niosi, J., Godin, B. and Manseau, A. (2000). Canada's National system of Innovation, McGill-Queen's University Press.
150. Niosi, J. and Reid, S. E. (2007). "Biotechnology and Nanotechnology: Science-based Enabling Technologies as Windows of Opportunity for LDCs?", World Development, 35(3).
151. Nonaka, I. (1988). "Creating Organizational Order out of Chaos: Self-renewal in Japanese Firms", California Management Review, 30.
152. North, D. (1990). Institutions, Institutional Change and Economic Performance. Cambridge, Cambridge University Press.
153. Odagiri, H. and Goto, A. (1993). The Japanese System of Innovation: Past, Present, and Future. In Nelson, R.R. (ed.) National Innovation Systems, A Comparative Analysis, New York and London, Oxford University Press.
154. Odagiri, H., Goto, A., Sunami, A. and Nelson, R. R. (Eds.). (2010). Intellectual Property Rights, Development and Catch up: An International Comparative Study, Oxford, Oxford University Press.
155. OECD (1999). Managing National Innovation Systems, Paris.
156. --- (2010). The Innovation Policy Mix. in OECD Science, Technology and Industry Outlook 2010.
157. Oltra, V. and Jean, M. S. (2009). "Sectoral System of Environmental Innovation: An Application to the French Automotive Industry", Technological Forecasting and Social Change, Vol. 76(4).
158. Pack, H. and Saggi, K. (1997). "Inflows of Foreign Technology and Indigenous Technological Development", Review Development Economy, Vol. 1, No. 1.
159. Park, T. Y. and Kim, J. Y. (2014). "The Capabilities Required for Being Successful in Complex Product Systems: Case Study of Korean E-government", Asian Journal of Technology Innovation, Vol. 22, No. 2.
160. Park, K. H. and Lee, K. (2006). "Linking the Technological Regime to the

- Technological Catch-up: Analyzing Korea and Taiwan Using the US Patent Data”, *Industrial and Corporate Change*, 15(4).
161. Pavitt, K. (1984). “Sectoral Patterns of Technical Change, Towards a Taxonomy and a Theory”, *Research Policy*, 13.
 162. Perez, C. and Soete, L. (1988). *Catching up in Technology: Entry Barriers and Windows of Opportunity*, In G. Dosi, R. Nelson, G. Silverberg and L. Soete (Eds.). *Technical Change and Economic Theory*: 458–479, London, Pinter.
 163. Radelet, S. and Sachs, J. (1997). *Asia’s Reemergence*, Foreign Affairs.
 164. Rodrick, D. (2003). *In Search of Prosperity: Analytic Narratives on Economic Growth*, Princeton University Press.
 165. Rogge, K. S. and Reichardt, K. (2013). “Towards a More Comprehensive Policy Mix Conceptualization for Environmental Technological Change: A Literature Synthesis”, *Working Paper Sustainability and Innovation*, No. S3/2013.
 166. Rogge, K. S. and Hoffmann, V. H. (2010). *Energy Policy*, Vol. 38, Issue 12.
 167. Rothwell, R. (1982). “Government Innovation Policy: Some Past Problems and Recent Trends”, *Technological Forecasting and Social Change*, 22.
 168. Safdari Ranjbar, M., Park, T. Y., Ghazinoori, S., Manteghi, M. (2019). “Multi-level Drivers of Catching up in Complex Product Systems: An Iranian Gas Turbine Producer”, *Journal of Science and Technology Policy Management*, 11(1).
 169. Scott, W. R. (2013). *Institutions and Organizations: Ideas, Interests and Identities*. Sage Publications.
 170. Shin, J. S. (2017). “Dynamic Catch-up Strategy, Capability Expansion and Changing Windows of Opportunity in the Memory Industry”, *Research Policy*, 46(2).
 171. Song, J., Almeida, P. and Wu, G. (2003). “Learning by Hiring: When is Mobility More Likely to Facilitate Interfirm Knowledge Transfer?”, *Management Science*, 49(4).
 172. Song, J., Lee, K. and Khanna, T. (2016). “Dynamic Capabilities at Samsung: Optimizing Internal Co-opetition”, *California Management Review*, 58(4).

173. Steinmueller, W. E. (2004). "The European Software Sectoral System of Innovation", In F. Malerba (ed.), *Sectoral Systems of Innovation: Concepts, Issues and Analyses of Six Major Sectors in Europe*, Cambridge, Cambridge University Press.
174. Tushman, M.L. and Anderson, P. (1986). "Technological Discontinuities and Organizational Environments", *Administration Science Quarterly*, 31 (3).
175. UNCTAD (2016). *Science, Technology and Innovation Policy Review*, Iran.
176. Vedung, E. O. (2010). *Policy Instruments: Typologies and Theories*, in Bemelmans-Videc, M.L., Rist, R. C., Vedung, E. O., *Carrots, Sticks and Sermons: Policy Instruments and Their Evaluation*, Fifth Edition, Transaction Publishers, New Brunswick, New Jersey.
177. Vertesy, D. (2017). "Preconditions, Windows of Opportunities and Innovation Strategies: Successive Leadership Changes in the Regional jet Industry", *Research Policy*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2016.09.011>.
178. Walker, W. (2000). "Entrapment in Large Technology Systems: Institutional Commitment and Power Relations", *Research Policy*, Vol. 29, No. 7-8.
179. Wang, J., Liu, X., Wei, Y. and Wang, C. (2014). "Cultural Proximity and Local Firms' Catch up With Multinational Enterprises", *World Development*, 60.
180. Wang, J. H. and Tsai, C.-j. (2010). "National Model of Technological Catching up and Innovation: Comparing Patents of Taiwan and South Korea", *Journal of Development Studies*, 46(8).
181. Wang, Y., Zhou, Z., Ning, L. and Chen, J. (2015). *Technology and External Conditions at Play: A Study of Learning-by-Licensing Practices in China*, Technovation, Vol. 43.
182. Wengel, J. and Shapira, P. (2004). *Machine Tools: the Remaking of a Traditional Sectoral Innovation System*, In: Malerba, F. (2004). *Sectoral Systems of Innovation: Concepts, Issues and Analyses of Six Major Sectors in Europe*. Cambridge: Cambridge University Press.

183. Williamson, John (2012). "Some Basic Disagreements on Development", Presentation at High-Level Knowledge Forum on Expanding the Frontiers in Development Policy, Hosted by the KDI, Held in Seoul.
184. World Bank (1993). *The East Asian Miracle: Economic Growth and Public Policy*, New York: Oxford University Press.
185. --- (2010). "Exploring the Middle-income-trap": World Bank East Asia Pacific Economic Update: Robust Recovery, Rising Risks, Vol. II. Washington, DC: The World Bank.
186. Wong, P. K. (1999). National Innovation Systems for Rapid Technological Catch-up: An Analytical Framework and Comparative analysis of Korea, Taiwan and Singapore, In DRUID Summer Conference held in Rebuild.
187. Wu, C.-Y. and Mathews, J. A. (2012). "Knowledge Flows in the Solar Photovoltaic Industry: Insights from Patenting by Taiwan, Korea, and China", *Research Policy*, 41(3).
188. Xi. L., Lei., L. and Guisheng, W. (2009). "Evolution of the Chinese Automobile Industry from a Sectoral System of Innovation Perspective", *Industry and Innovation*, Vol. 16, Nos. 4-5.
189. Xiao, Y., Tylecote, A. and Liu, J. (2013). "Why not Greater Catch-up by Chinese Firms? The Impact of IPR, Corporate Governance and Technology Intensity on Late-comer Strategies", *Research Policy*, 42(3).
190. Yusuf, S. and Nabeshima, K. (2009). "Can Malaysia Escape the Middle Income Trap? A Strategy for Penang", Policy Research Working Paper 4971, Washington, DC, The World Bank.

واژه‌نامه انگلیسی به فارسی

فارسی	انگلیسی
ظرفیت جذب	Absorptive Capacity
قانون بای-دال	Bayh-dole Act
الگوی فشار بزرگ	Big push
زیست‌بوم کسب‌وکار	Business Ecosystem
کالای سرمایه‌ای	Capital Goods
چرخه همپایی	Catch-up Cycle
چابول‌ها (هولدینگ‌های کره‌ای)	Chaebol
توسعه مشترک	Co-development
هم‌تکاملی	Co-evolution
فناوری مخرب شایستگی	Competence-destroying Technology
تولید مشترک	Co-production
حکمرانی شرکتی	Corporate Governance
تقلید خلاقانه	Creative Imitation
یادگیری تجمعی	Cumulative Learning
سیاست‌های سمت تقاضا	Demand Side Policy
نوآوری مخرب	Disruptive Innovation
انجام، به‌کارگیری و تعامل	Doing, Using, Interaction (DUI)
طرح غالب	Dominant Design
تقلید کپی‌کارانه	Duplicative Imitation
همپایی اقتصادی	Economical Catch-up
صرفه ناشی از تنوع	Economies of Scope

فارسی	انگلیسی
صرفه ناشی از مقیاس	Economy of Scale
دولت الکترونیک	E-government
اقتصادهای نوظهور	Emergent Economies
سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی	Foreign Direct Investment
آینده‌نگاری	Foresight
سرانه تولید ناخالص داخلی	GDP per Capita
شکست دولت	Government Failure
مؤسسات تحقیقاتی دولتی	Governmental Research Institutes
مدل تاریخی	History-friendly Model
دام متصدی	Incumbent Trap
سیاست صنعتی	Industrial Policy
نظام‌های نوآوری	Innovation Systems
افزایش در دروندادها	Input Additionality
محیط نهادی	Institutional Environment
سرمایه‌گذاری مشترک	Joint Venture
زیست‌بوم دانش	Knowledge Ecosystem
سیستم‌های فناوریانه بزرگ	Large Technology Systems
متأخر	Latecomers
جهش	Leapfrogging
قفل‌شدگی	Lock-in
فناوری پایین	Low-Tech
شکست‌های بازار	Market Failure
تولید انبوه	Mass Production

فارسی	انگلیسی
ادغام‌ها و اکتساب‌ها	Merger and Acquisition
دام کشورهای درآمد متوسط	Middle-income Trap
انحصاری	Oligopolistic
تولید تجهیزات اصلی	Original Equipment Manufacturing
افزایش در برونداها	Output Additionality
تولید براساس برند خود	Own Brand Manufacturing
تولید براساس طراحی خود	Own Design Manufacturing
خلق مسیر جدید	Path Creating
دنباله‌روی مسیر	Path Following
فناوری‌های فیزیکی	Physical Technologies
سیاست	Policy
ابزار سیاستی	Policy Instrument
ابزارهای سیاستی	Policy Instruments
هدف سیاستی	Policy Objective
پس‌آزمایی	Post-catch-up
تحقیق و توسعه	Research and Development
مبتنی بر مقیاس	Scale-intensive
علم، فناوری و نوآوری	Science, Technology, Innovation (STI)
دانش‌محور	Science-based
منحنی اس	S-curve
نظام بخشی نوآوری	Sectoral System of Innovation
قابلیت‌های فناورانه در سطح بخشی	Sector-level Technological Capabilities
کسب‌وکارهای کوچک و متوسط	Small and Medium Enterprises

فارسی	انگلیسی
برساخت اجتماعی	Social Construct
فناوری‌های اجتماعی	Social Technologies
عرضه‌کنندگان خاص	Specialized Supplier
شرکت‌های زایشی	Spin-offs
پرش از مراحل	Stage Skipping
اتحادهای راهبردی	Strategic Alliances
تأمین‌کننده‌محور	Supplier-dominated
سیاست‌های سمت عرضه	Supply Side Policy
شکست‌های سیستمی	System Failure
همپایی فناوریانه	Technological Catch-up
ناپیوستگی فناوریانه	Technological Discontinuity
لختی و اینرسی فناوریانه	Technological Inertia
یادگیری فناوریانه	Technological Learning
رژیم فناوریانه	Technological Regime
سرریزهای فناوری	Technology Spillovers
عدم اطمینان	Uncertainty
یادگیری‌زدایی	Unlearning
سرمایه‌گذاری خطرپذیر	Venture Capital
پنجره‌های فرصت	Windows of Opportunity

واژه‌نامه فارسی به انگلیسی

فارسی	انگلیسی
ابزار سیاستی	Policy Instrument
ابزارهای سیاستی	Policy Instruments
اتحادهای راهبردی	Strategic Alliances
ادغام‌ها و اکتساب‌ها	Merger and Acquisition
افزایش در برون‌دادها	Output Additionality
افزایش در درون‌دادها	Input Additionality
اقتصادهای نوظهور	Emergent Economies
الگوی فشار بزرگ	Big Push
انجام، به‌کارگیری و تعامل	Doing, Using, Interaction (DUI)
انحصاری	Oligopolistic
آینده‌نگاری	Foresight
برساخت اجتماعی	Social Construct
پرش از مراحل	Stage Skipping
پس‌آزمایی	Post-catch-up
پنجره‌های فرصت	Windows of Opportunity
تأمین‌کننده‌محور	Supplier-dominated
تحقیق و توسعه	Research and Development
تقلید خلاقانه	Creative Imitation
تقلید کپی‌کارانه	Duplicative Imitation
توسعه مشترک	Co-development
تولید مشترک	Co-production

فارسی	انگلیسی
تولید انبوه	Mass Production
تولید براساس برند خود	Own Brand Manufacturing
تولید براساس طراحی خود	Own Design Manufacturing
تولید تجهیزات اصلی	Original Equipment Manufacturing
جهش	Leapfrogging
چابول ها (هولدینگ های کره ای)	Chaebol
چرخه همپایی	Catch-up Cycle
حکمرانی شرکتی	Corporate Governance
خلق مسیر جدید	Path Creating
دام کشورهای درآمد متوسط	Middle-income Trap
دام متصدی	Incumbent Trap
دانش محور	Science-based
دنباله روی مسیر	Path Following
دولت الکترونیک	E-government
رژیم فناوریانه	Technological Regime
زیست بوم دانش	Knowledge Ecosystem
زیست بوم کسب و کار	Business Ecosystem
سرانه تولید ناخالص داخلی	GDP Per Capita
سرریزهای فناوری	Technology Spillovers
سرمایه گذاری خطرپذیر	Venture Capital
سرمایه گذاری مستقیم خارجی	Foreign Direct Investment
سرمایه گذاری مشترک	Joint Venture

انگلیسی	فارسی
Policy	سیاست
Industrial Policy	سیاست صنعتی
Demand Side Policy	سیاست‌های سمت تقاضا
Supply Side Policy	سیاست‌های سمت عرضه
Large Technology Systems	سیستم‌های فناوریانه بزرگ
Spin-offs	شرکت‌های زایشی
Government Failure	شکست دولت
Market Failure	شکست‌های بازار
System Failure	شکست‌های سیستمی
Economies of Scope	صرفه ناشی از تنوع
Economy of Scale	صرفه ناشی از مقیاس
Dominant Design	طرح غالب
Absorptive Capacity	ظرفیت جذب
Uncertainty	عدم اطمینان
Specialized Supplier	عرضه‌کنندگان خاص
Science, Technology, Innovation (STI)	علم، فناوری و نوآوری
Low-tech	فناوری پایین
Competence-destroying Technology	فناوری مخرب شایستگی
Social Technologies	فناوری‌های اجتماعی
Physical Technologies	فناوری‌های فیزیکی
Sector-level Technological Capabilities	قابلیت‌های فناوریانه در سطح بخشی
Bayh-Dole Act	قانون بای-دال

فارسی	انگلیسی
قفل شدگی	Lock-in
کالای سرمایه‌ای	Capital Goods
کسب‌وکارهای کوچک و متوسط	Small and Medium Enterprises
لختی و اینرسی فناوریانه	Technological Inertia
مبتنی بر مقیاس	Scale-intensive
متأخر	Latecomers
محیط نهادی	Institutional Environment
مدل تاریخی	History-friendly Model
منحنی اس	S-curve
مؤسسات تحقیقاتی دولتی	Governmental Research Institutes
ناپیوستگی فناوریانه	Technological Discontinuity
نظام بخشی نوآوری	Sectoral System of Innovation
نظام‌های نوآوری	Innovation Systems
نوآوری مخرب	Disruptive Innovation
هدف سیاستی	Policy objective
همپایی اقتصادی	Economical Catch-up
همپایی فناوریانه	Technological Catch-up
هم‌تکاملی	Co-evolution
یادگیری تجمعی	Cumulative Learning
یادگیری فناوریانه	Technological Learning
یادگیری زدایی	Unlearning