



سیاست نوآوری در تئوری و عمل

مترجمین:

سیدسروش قاضی نوری

عضو هیات علمی دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبائی

ماندانا آزادگان مهر

دکتری مدیریت فناوری، دانشگاه تهران



مؤلفین:

راد اسمیتز

استفان کوهلمان

فیلیپ شپیرا



عنوان و نام پدیدآور : سیاست نوآوری در تئوری و عمل / [ویراستار] راد اسمیتز، استفان کوهلمان، فیلیپ شپیرا؛ مترجمین سروش قاضی‌نوری، ماندانا آزادگان‌مهر.

مشخصات نشر : اصفهان: نشر دارخوین، ۱۳۹۳.

شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۷۵۳۳-۴۲-۰

مشخصات ظاهری : ۶۴۶ ص.

وضعیت فهرست‌نویسی: فیبا

یادداشت : عنوان اصلی:

The theory and practice of innovation policy : an international research handbook, c۲۰۱۰

موضوع : نوآوری — سیاست دولت

موضوع : تکنولوژی و دولت

شناسه افزوده : اسمیتس، رود

شناسه افزوده : کولمان، استفان، ۱۹۵۴ - م.

شناسه افزوده : شپیرا، فیلیپ، ۱۹۵۳ - م.

شناسه افزوده : آزادگان‌مهر، ماندانا، ۱۳۶۰ - مترجم

شناسه افزوده : قاضی‌نوری، سیدسروش، ۱۳۵۸ - مترجم

رده بندی کنگره : ۱۳۹۳ س۹ HC۷۹

رده بندی دیویی : ۳۳۸/۰۶۴

شماره کتابشناسی ملی : ۳۶۶۳۹۱۱



مؤلفین : راد اسمیتز - استفان کوهلمان - فیلیپ شپیرا

مترجمین : سید سروش قاضی‌نوری - ماندانا آزادگان‌مهر

ناشر : انتشارات دارخوین

صفحه آرای/طرح جلد : واحد طراحی و گرافیک موسسه برای فردای شرق

قطع - سال چاپ : وزیری - ۱۳۹۳

نوبت چاپ : اول

تعداد صفحه : ۶۴۶ ص

شمارگان / ۲۰۰۰ نسخه

قیمت / ۲۵۰۰۰ تومان

لیتوگرافی، چاپ و صحافی : موسسه برای فردای شرق

شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۷۵۳۳-۴۲-۰



الحمد لله
الذي هدانا لهذا
ما كنا لنهتدي لولا
هدى الله لنا

مقدمه‌ی مترجمان

به اعتقاد بسیاری از متفکرین و محققین، یکی از ریشه‌های اصلی پیشرفت و اقتدار کشورها و عامل کلیدی رقابت‌پذیری و شتاب‌دهنده‌ی توسعه‌ی کشورهای امروز پدیده‌ی نوآوری است. شکوفایی اقتصادی و اجتماعی جوامع به حدی تحت تاثیر قابلیت‌های نوآورانه‌ی آنهاست که دولت‌ها و نهادهای سیاست‌گذار دیگر نمی‌توانند نسبت به تاثیرگذاری و نقش ممکن خود در فراهم آوردن شرایط و عوامل بهبود نوآوری بی‌تفاوت باشند. این توجه تا به حدی است که سیاست‌گذاری برای نوآوری به حوزه‌ی مهمی در پژوهش‌های نوآوری تبدیل شده‌است، حوزه‌ای که به دنبال بهینه نمودن تاثیر فعالیت‌های دولت در ایجاد بسترها و تحریک فرایندهای نوآوری موفق است. با تغییر بیش نسبت به نوآوری به عنوان یک فرایند پیچیده‌ی چند سطحی و چند بازگویی در قالب «سیستم»، دخالت دولت پیچیده‌تر هم شده‌است و برای درک ابعاد سیستمی و چندوجهی مداخلات دولتی لازم است تا نهادهای تنظیم‌کننده‌ی مداخلات، با آگاهی بیشتری وارد عمل شوند.

با توجه به این واقعیت که اهل نظر، سیاست نوآوری را جزئی جدایی‌ناپذیر، پراهمیت و شایسته‌ی توجه در مجموعه‌ی سیاست‌های همهی کشورها، به ویژه کشورهایی که به دنبال پیشرفت سریع هستند، می‌دانند، جا دارد که سیاست‌گذاران و دولت‌مردان ما نیز برای شکوفایی اجتماعی- اقتصادی کشور عزیزمان توجه بیشتری به این حوزه نشان دهند تا با تقویت نظام ملی نوآوری، گام‌های ارزشمندی در مسیر توسعه و بالندگی کشور برداشته شود.

البته باید توجه داشت که سیاست‌گذاری نوآوری، با توجه به نوپا بودن و پیچیدگی‌های خاص، از حوزه‌های حساس و مشکل سیاست‌گذاری است. مداخله‌ی دولت در قالب سیاست نوآوری، سیستم نوآوری کشور را تحت تاثیر قرار می‌دهد و خود این سیستم نظامی متشکل از سازمان‌ها و نهادهایی است که رفتار بنگاه‌ها و بازیگران نوآوری را شکل می‌دهد. در همهی کشورها و مخصوصاً در اقتصادهای نوآورانه‌ی پیشرو شاهد هستیم که چالش مداخله‌ی سیاستی هوشمندانه، نهادهای سیاست‌گذار را بر آن داشته است تا به دانش پویا و تئوری‌های زاینده‌ی حاصل از مطالعات نوآوری، در کنار تحلیل وضعیت واقعی توجه ویژه‌ای داشته باشند، تاثیر سیاست‌های موجود، بسترها و شرایط حاکم بر نوآوری را مورد مذاقه‌ی دائم قرار دهند و نسبت به تاثیرات سیستمی فعالیت‌ها حساس باشند، زیرا در غیاب «یادگیری سیاستی» کارایی و اثربخشی سیاست‌های نوآوری محقق نخواهد شد.

کتاب حاضر از دیدگاهی نظام‌مند، یک نمای کلی از ابعاد، مفاهیم و چالش‌های به روز سیاست نوآوری ارائه می‌نماید و با شرح تعاملاتی که میان حوزه‌های نظری و مطالعاتی نوآوری با حوزه‌ی سیاست‌گذاری و نوآوری در عمل رخ داده و می‌دهد، راهنمای مفیدی برای سیاست‌گذاران، پژوهشگران و دست‌انکاران حوزه‌ی نوآوری فراهم می‌آورد. همچنین با تمرکز بر یادگیری‌های سیاستی حاصل از درک درست این تعاملات سعی دارد گزینه‌هایی برای بهبود و اثربخشی سیاست نوآوری ارائه نماید. موردکاوی- های مشروح در فصول مختلف با محوریت یادگیری سیاستی، همچنین توجه به تکامل مفهومی دیدگاه سیستمی به نوآوری، آثار، توانایی‌ها و کاستی‌های کاربرد آن در سیاست‌گذاری، باعث شده کتاب بتواند راهنمای بسیار خوبی برای پژوهشگران عرصه‌ی سیاست نوآوری در درک بهتر ابعاد مختلف این موضوع باشد.

از این رو و با هدف دسترسی آسان‌تر مخاطبان فارسی زبان به محتوای این کتاب، ترجمه‌ی آن در دستور کار قرار گرفت که امیدواریم مورد استفاده‌ی سیاست‌گذاران و سیاست‌پژوهان کشورمان قرار گیرد. البته بدون شک، و به ویژه با توجه به نبودن نسبی و پیچیدگی محتوای کتاب، ترجمه‌ی آن خالی از نقص نیست ولی امید است حاصل این تلاش مورد توجه و استفاده قرار گیرد.

سیدسروش قاضی‌نوری، ماندانا آزادگان‌مهر

پائیز ۱۳۹۲

فهرست مطالب

۱. مقدمه: دیدگاه سیستمی به سیاست نوآوری ۷

بخش اول: نیروهای پیشران تئوری نوآوری، سیاست نوآوری و نوآوری در عمل

۲. درون سیستم علمی عمومی: مدهای در حال تغییر تولید دانش ۳۱
۳. نقش در حال تغییر بنگاه‌ها ۵۴
۴. جهانی‌سازی و سیستم‌های نوآوری: موضوعات سیاستی ۷۷

بخش دوم: تکامل دیدگاه سیستم‌های نوآوری

۵. مبانی منطقی برای مداخلات سیاست‌گذاری عمومی در فرآیند نوآوری: رویکرد سیستم‌های نوآوری ۹۴
۶. وضعیت کارکردی سیستم‌های نوآوری به‌عنوان مبنای منطقی و راهنمای سیاست نوآوری ۱۱۴
۷. تاملاتی درباره‌ی تکامل همزمان تئوری نوآوری، سیاست نوآوری و نوآوری در عمل: ظهور آژانس سیستم‌های نوآوری در سوئد ۱۴۱

بخش سوم: مسائل جدید در سیاست نوآوری

۸. نوآوری و شرکت‌های کوچک و متوسط: پویایی‌های نوآوری و استراتژی‌های سیاستی ۱۶۱
۹. تکامل همزمان حفاظت از دارایی‌های فکری و نوآوری: موردکاوی موضوع مداومت پتنت در ایالات متحده ۱۸۵
۱۰. استفاده از چارچوب تنظیم مقررات در سیاست نوآوری ۲۰۵
۱۱. نوآوری، دفاع و امنیت ۲۳۳
۱۲. سیاست نوآوری تقاضامحور ۲۵۹
۱۳. مدیریت بُعد نرم نوآوری: دست‌اندرکاران، محققین و سیاست‌گذاران، با نوآوری خدمات چگونه برخورد می‌کنند؟ ۲۸۴
۱۴. تکامل پارادایم‌های نوآوری و تاثیر آنها بر تحقیقات، توسعه‌ی فناوریانه و ابزارهای سیاستی ۳۱۱

بخش چهارم: پویایی‌های جدید در حوزه‌ی سیاست نوآوری

۱۵. نوآوری و نابرابری ۳۴۰
۱۶. نقش ارزیابی فناوری در سیاست نوآوری سیستمی ۳۶۴
۱۷. رویکرد سیستمی - تکاملی، برای سیاست‌گذاری نوآوری ۳۹۴
۱۸. چشم‌اندازی دیگر به سیاست نوآوری، تئوری و عمل ۴۲۶

فصل نخست

مقدمه: دیدگاه سیستمی به سیاست نوآوری^۱

استفان کوهلمان^۲، فیلیپ شپیرا^۳ و راد اسمیتز^۴

این کتاب درباره‌ی تعامل بین تئوری نوآوری، سیاست نوآوری و نوآوری در عمل صحبت می‌کند و قصد دارد با جستجوی گزینه‌هایی برای بهبود اثر بخشی و کارایی سیاست نوآوری و نوآوری در عمل، بینش و آگاهی نسبت به این فرایند تعاملی را افزایش دهد. همچنین سعی بر شناسایی سؤالات و شکاف‌های تجربی و مفهومی دارد که می‌توانند هادی تحقیقات بیشتر شوند. این کتاب به دنبال آگاهی دادن و کمک به نوآوران، سیاست‌گذاران و محققین این حوزه است ولی نه با تکیه بر مرور ادبیات این حوزه، بلکه با ارائه‌ی یک دید تئوری محور در زمینه‌ی وابستگی‌های پویا میان سیاست نوآوری، تحقیقات و عمل. در فصل مقدمه در سه گام، چارچوبی برای کتاب مشخص می‌کنیم، ابتدا یک دیدگاه نظام‌مند نسبت به نوآوری، نه تنها به عنوان یک پدیده‌ی اجتماعی، بلکه موضوعی در سیاست‌گذاری عمومی و تحقیقات اجتماعی - اقتصادی، معرفی می‌کنیم. در گام دوم به خواننده یک استعاره‌ی راهنما از رویکرد کلی کتاب، یعنی تعامل میان تئوری نوآوری، سیاست نوآوری و نوآوری در عمل، ارائه می‌شود در نهایت یک نظر اجمالی بر فصول کتاب داریم.

نگرش سیستمی به نوآوری

هر چند نوآوری - به مفهوم توسعه و بکارگیری راه‌های جدید و بهبود یافته برای پاسخ‌گویی به نیازها و خواسته‌های اجتماعی و اقتصادی انسان - از اولین روندهای تاریخ بشر بوده که در اقتصاد و اجتماع انسانی رخ داده است، ولی قدرت تکان‌دهنده‌ی نوآوری خود را زمانی به خوبی نشان داد که ساختار جوامع قرون وسطایی را متحول کرد، همانطور که قبل از آن هنر چاپ با نشر ایده‌ها به تولد دانش و فناوری جدید کمک فوق‌العاده‌ای کرده بود (به عنوان مثال نگاه کنید به: زیسل^۵ و همکاران، ۲۰۰۳ و رابرتس^۶ و همکاران، ۲۰۰۷). در میانه‌ی قرن نوزدهم، قطار، تلگراف و سایر فناوری‌های ارتباطی کشورها را از مجموعه شهرها و روستاهای با ارتباطات محدود، تبدیل به جوامع و ملت‌های منسجم کرد، همچنین خطوط تولید با اصول سازمانی تیلوری باعث افزایش چشم‌گیر بهره‌وری کارخانه‌ها در نیمه‌ی نخست قرن بیستم شد (برای مثال نگاه کنید به: گیلز^۷، ۲۰۰۶ و هاگز^۸، ۱۹۸۹ و مامفورد^۹، ۱۹۶۴).

^۱ نام اصلی این فصل در کتاب "Introduction. A Systemic Perspective: The Innovation Policy Dance" بوده است (به خاطر استعاره و تشبیهی که در این فصل به عنوان رقص سیاست نوآوری صورت گرفته است)

^۲ Stefan Kuhlmann

^۳ Phillip Shapira

^۴ Ruud Smits

^۵ Zisel

^۶ Roberts

^۷ Geels

^۸ Hughes

^۹ Mumford

نوآوری به عنوان یک عنصر اجتماعی، اقتصادی و فناوری گاهی فی‌البداهه و گاهی در نتیجه تلاش‌های هدفمند ظهور می‌یابد. نوآوری‌ها براساس موضوع، موقعیت، بازیگران، سرعت و بسیاری خصوصیات دیگر متفاوت هستند. ممکن است کسی نوآوری خاصی را دوست نداشته باشد یا بر عکس مشوق آن باشد، آن را تسهیل نماید یا سعی کند جلوی آن را بگیرد ولی به هر حال نوآوری‌ها به وقوع می‌پیوندند.

جوزف فون شومپتر^۱ (۱۹۳۴) نوآوری را به عنوان یک تخریب خلاق^۲ تعریف می‌کند: نوآوران قادر هستند ترکیباتی جدید و غیر مرتبط از ایده‌های موجود، دانش‌ها، دامنه‌ها، فناوری‌ها یا بازارها ارائه کنند. از این دیدگاه نوآوری موفق نیاز دارد که با محدودیت‌ها مقابله کند. همچنین تحلیل‌های جامعه‌شناختی می‌گویند که معمولاً این مرزשکنان هستند که جرأت حرکت به سمت دنیاهای جدید را دارند و تفکر واگرای ایشان باعث کشف ترکیبات جدید و تسهیل نوآوری می‌شود (برای مثال نگاه کنید به: برت^۳، ۲۰۰۳). عبور از مرزها آسان نیست: در رویارویی با پیچیدگی‌ها و محیط‌های فازی ما معمولاً تمایل به ساده‌سازی و محدود نمودن افق شناختی خود (عقلانیت محدود) و تحکیم مرزها داریم. در حالی که ممکن است احساس کنیم که فرای مرزها انتخاب‌ها و آگاهی‌های جدیدی در انتظار ما هستند، معمولاً اینرسی و سکون ساختارهای نهادی، سیاسی و سازمانی و گاهی منافع از پیش تعیین شده و هدف‌های محدود، مانع از آن می‌شود که فرای مرزها و به دنبال انتخاب‌های جدید، با پیامدهای ناشناخته‌ی آن مواجه شویم.

تحقیقات تجربی در مورد نوآوری نشان داده است که در تکامل دانش و نهادها، سطح بالایی از «وابستگی به مسیر» وجود دارد (نلسون^۴ و وینتر^۵، ۱۹۷۷ و زیمان^۶، ۲۰۰۰). رژیم‌های فناورانه‌ی کارآمد با الگوهای معین از تغییر فناوری و بیشتر به صورت نوآوری تدریجی در قالب ساختارهای شکل گرفته توسط مهندسين آن صنعت، پایه‌گذاری شده‌اند. ون دن اند^۷ و کمپ^۸ (۱۹۹۸) یک رژیم فناورانه را به صورت ترکیب پیچیده‌ای از دانش علمی، شیوه‌های مهندسی، فناوری‌های فرایند تولید، خصوصیات محصول، شیوه‌ها و دستورالعمل‌ها و نیز نهادها و زیرساخت‌هایی که کلیت فناوری را به وجود می‌آورند تعریف می‌کنند. ریپ^۹ و کمپ (۱۹۹۸) سیاست‌ها و عملکرد سایر بازیگران فناوری، شامل مسئولین عمومی، کارخانه‌داران، دانشمندان و سیاست‌گذاران را هم به طور ضمنی به ادبیات یک رژیم فناورانه اضافه کردند. سیاست‌گذاران و سایر بازیگران عرصه‌ی سیاست، به خاطر تجربه در یک عرصه‌ی خاص و با حوزه‌ی محدود، نوعاً از عقلانیت محدود پیروی می‌کنند. بازیگران یک دامنه معمولاً بیش کافی نسبت به عرصه‌های دیگر ندارند.

با اینکه گاهی بازیگران نیاز به تغییر استراتژیک را حس می‌کنند، ولی ابزارهای سیاستی و مقررات عمومی معمولاً به صورت تدریجی و خیلی به ندرت به صورت رادیکال (ریشه‌ای) توسعه می‌یابند. بنابراین در کوتاه‌مدت هم نوآوری در عمل و هم سیاست نوآوری باید با تنش بین دو قطب وابستگی به مسیر و تخریب خلاق دست و پنجه نرم کنند.

¹ Joseph von Schumpeter

² Creative destruction

³ Burt

⁴ Nelson

⁵ Winter

⁶ Ziman

⁷ Van den Ende

⁸ Kemp

⁹ Rip

اگر کسی بخواهد منشاء و پویایی نوآوری را درک کند مشاهده‌ی یک شرکت، یک محدوده‌ی دانش، یک عرصه‌ی فناوری و یا یک سیاست کافی نخواهد بود، محدوده‌ی بررسی باید گسترده‌تر از این باشد. از میانه‌ی دهه‌ی هشتاد محققین نوآوری و سیاست‌گذاران در جستجوی عوامل تعیین‌کننده‌ی نوآوری، به عنوان ابزاری که اقتصاد را قوت می‌بخشد، یک دیدگاه سیستمی اتخاذ کردند (برای مثال گادین^۱، ۱۹۸۵ و OECD، ۱۹۹۱) که به توسعه مفهوم نظام‌های نوآوری انجامید. با افزایش سهم تولید کالاهای دانش‌بر و خدماتی که در بازار جهانی مبادله می‌شوند، توضیحات بیشتری برای درجه‌ی رقابت‌پذیری متفاوت اقتصادها، خصوصاً توانایی آنها برای نوآوری لازم بود. مشخص بود که تنوع الگوهای ملی، منطقه‌ای و بخشی، در تخصص فناوریانه و انتشار آن، که هر یک ریشه در منشاءهای تاریخی، مشخصه‌های صنعتی، دولت و نهادهای سیاسی اداری و شبکه‌های بین‌نهادی داشت، توانایی بازیگران عرصه تحقیق و اقتصاد را برای تولید دانش و نوآوری تحت تأثیر قرار می‌داد، همان گونه که سیاست‌گذاران را در سرمایه‌گذاری و قانون‌گذاری متأثر می‌کرد.

آن گونه که عموماً پذیرفته شده است (فریمن^۲، ۱۹۸۷، لاندوال^۳، ۱۹۹۲، نلسون^۴، ۱۹۹۳، متکافه^۵، ۱۹۹۵، ادکوئیست^۶، ۱۹۹۷ و کوهلمان^۷، ۲۰۰۱) نظام‌های نوآوری در برگرفته‌ی «زیست بومی»^۸ از کلیه نهادهای مشغول در امر تحقیقات علمی، تجمع و انتشار دانش هستند، این نهادها به امر تعلیم و تربیت نیروی کار می‌پردازند، فناوری را توسعه می‌دهند و محصولات و فرایندهای نوآورانه را تولید و منتشر می‌کنند. بدین جهت شامل سازمان‌های قانون‌گذاری و بدنه‌ی قانونی (استانداردها، هنجارها، قوانین) و نیز سرمایه‌گذاری‌های دولت در زیرساخت‌های مناسب نیز می‌شوند. گستره‌ی نظام نوآوری شامل مدرسه‌ها، دانشگاه‌ها، نهادهای تحقیقاتی (تعلیم و تربیت، بخش خصوصی و سیستم دانشی)، مؤسسات صنعتی (سیستم اقتصادی) مسئولین سیاسی - اداری و مسئولین واسط (سیستم سیاسی) و شبکه‌های رسمی و غیر رسمی از بازیگران تمام این نهادها می‌شود. نظام‌های نوآوری، به عنوان سیستم‌هایی پیچیده و ناهمگون، نماینده‌ی بخشی از جامعه هستند که بیش از سایر بخش‌ها بر فرایند مدرن ساختن جوامع تأثیر دارند (OECD، ۱۹۹۹).

نظام‌های نوآوری موفق نقاط قوت و مشخصه‌های رقابتی، علمی، فناوری و آموزشی خود را به آهستگی و ظرف دهه‌ها یا حتی صدها توسعه می‌دهند و این تغییرات معمولاً آهسته رخ می‌دهند. نظام‌های نوآوری پیشرو معمولاً براساس مناسبات و روابط به درستی تثبیت شده میان نهادهای علم و فناوری، صنعت و سیستم سیاسی شکل گرفته‌اند. این نظام‌ها امکان شکل‌گیری طیفی از نقش‌های متنوع را به وجود می‌آورند که در آن بازیگران به صورت فعال عرصه‌های چانه‌زنی خود را در کنار سایر نقش‌ها توسعه می‌دهند و انتظارات طرفینی از رفتارها و مناسبات بین آنها تثبیت می‌گردد. و در نهایت مجامع مشخص میانجی، مبادلات میان بازیگران نظام نوآوری را تسهیل می‌کنند. فریمن با مقایسه‌ی نظام‌های نوآوری انگلستان و آلمان، طی انقلاب صنعتی اول و دوم، به طور کلاسیک فرایندهای نهادینه شدن این سیستم‌ها را شرح می‌دهد: در زمان اولین انقلاب صنعتی نظام نوآوری انگلستان پیشرو بود و علت آن ارتباطات عالی میان دانش و زیرسیستم‌های سیاسی، فرهنگی و صنعتی بود. در طی انقلاب دوم نظام

¹ Gaudin

² Freeman

³ Lundvall

⁴ Metcalfe

⁵ Edquist

⁶ Kuhlmann

⁷ Biotopes

انگلستان به علت شکاف در حال افزایش میان سیستم دانش و سه جزء دیگر تضعیف گردید، در همان زمان نظام نوآوری آلمان به دلیل ایجاد پل میان تحقیقات، تولید و زیر سیستم‌های سیاسی و فرهنگی بهبود یافت (فریمن، ۱۹۹۷).

در مجموع، دیدگاه نظام نوآوری با در نظر گرفتن وابستگی به مسیر و ساختارهای تثبیت شده، در عین توجه به پتانسیل موجود برای ترکیبات جدید، انتخاب‌های مربوطه و فرصت‌های ممکن برای سیاست نوآوری، به ما کمک می‌کند که درک بهتری از پویایی فرایندهای نوآوری داشته باشیم.

از نگاه تاریخ، زیرساخت‌های نهادی و شبکه‌های تحقیقاتی و نظام‌های نوآوری، فی‌البداهه و بدون اعمال کنترل به وجود نیامده‌اند: در طی ۱۵۰ سال گذشته، این بخش از جامعه توسط مداخلات سیاستی دولت‌ها شکل گرفته است. سیستم‌های سیاسی-ملی کشورها به صورتی فزاینده در رابطه با فعالیت‌های مربوط به نوآوری وارد عمل شده‌اند، اهمیت روز افزون اقتصادی کالج‌ها و دانشگاه‌های مهندسی و تخصصی در فرانسه، آلمان و ایالات متحده به روشنی گواه این امر است.

سیستم‌های نوآوری کشورهای مستقل که در قرن بیستم همزمان با سیستم سیاسی-ملی آنها تکامل یافته است دارای مشخصات خاص آن کشورها است و اساساً به خاطر همین در هم آمیختگی با سیستم سیاسی ملی است که از نظام‌های نوآوری بیشتر در سطح ملی صحبت می‌کنیم و البته بعضی تحلیلگران نظام‌های نوآوری «منطقه‌ای»^۱ (برکزیک^۲، ۱۹۹۸) و «بخشی»^۳ (مالربا^۴، ۲۰۰۲) را هم شامل همین قاعده دانسته‌اند، مخصوصاً با سیاست‌های عمومی نوآوری که به صورت فزاینده در این سطوح در حال توسعه هستند.

همان‌طور که بوخولت^۵ در فصل خود در این کتاب نشان داده است، مداخلات دولتی سیستم‌های نوآوری شکل داده است که دربرگیرنده‌ی حوزه در حال رشد و وسیعی از ابزارها هستند (که شامل انواع مشوق‌های قانونی، مالی و اطلاعاتی است).^۶ مؤسسه‌ی اروپایی «ترندچارت»^۷، ۲۵ دسته از سیاست‌های نوآوری را تحت پنج سر فصل اصلی دسته‌بندی کرده است: بهبود اداره نوآوری و هوش استراتژیک در سیاست‌گذاری؛ پرورش محیط نوآوری پرور؛ تشویق انتقال دانش و فناوری به شرکت‌ها و توسعه خوشه‌ها و قطب‌های نوآوری؛ ارتقاء در ایجاد و حفظ رشد مؤسسات و شرکت‌های نوآور و قوت بخشیدن به نوآوری‌های کار آفرینانه شامل حمایت و تجاری سازی دارائی‌های فکری (کمیسیون اروپا، ۲۰۰۶).^۸ طبقه‌بندی OECD دیدگاه وسیع‌تری ارائه می‌کند که هم انواع سیاست‌های نوآوری متمرکز بر بخش‌های خاص را در نظر می‌گیرد و هم سیاست‌های بین بخشی را. و این شامل نه تنها سیاست‌های نوآوری مربوط به صنایع و رشد اقتصادی، بلکه سیاست‌هایی می‌شود که در یک مفهوم گسترده‌تر برای بهبود کیفیت زندگی هدف‌گذاری شده‌اند. (جدول ۱-۱)

¹ regional

² Braczyk

³ Sectoral

⁴ Malerba

⁵ Boekholt

^۶ همچنین این منابع را ببینید:

Roth well and Zegveld, 1981; Roth well and Dodgson, 1992; Dodgson and Bess ant, 1996; Brans comb and Keller 1998; Archibugi et al, 1999; Feldman and Link, 2001; Biegelbauer and Borrás, 2003

⁷ Trend chart

^۸ همچنین نگاه کنید به: ۲۰۰۸، Nauwelaers and Wintyes.

جدول ۱-۱- یک تکسونومی از سیاست نوآوری

اهداف	سیاست نوآوری بخشی	سیاست نوآوری چند بخشی
سیاست نوآوری که قصد اصلی آن رشد اقتصاد و صنایع نوآور است.	سیاست نوآوری در مفهومی محدودتر (عمدتاً سیاست فناوری و سیاست صنعتی)	سیاست‌های یکپارچه‌ی علم، فناوری و نوآوری ^۱
سیاست نوآوری در مفهومی گسترده‌تر که هدف آن رشد اقتصادی و بهبود کیفیت زندگی است.	سیاست نوآوری در سایر حوزه‌های بخشی نظیر سیاست‌های نوآوری در حوزه سلامت و سیاست‌های نوآوری در حوزه‌ی محیط‌زیست	سیاست‌های نوآوری افقی/جامع/یکپارچه/همگرا یا سیستماتیک

OECD, ۲۰۰۵

سیاست در معنای عام می‌تواند به عنوان مجموعه‌ی فعالیت‌های هدفمندی تعریف شود که توسط بازیگر یا مجموعه‌ی بازیگرانی که در پی هدف خاصی هستند دنبال می‌شود. سیاست‌های عمومی، سیاست‌هایی هستند که توسط مقامات و سازمان‌های دولتی توسعه یافته‌اند (اندرسون^۲، ۱۹۹۰). در موضوع مورد بحث ما منظور از «هدف خاص» نوآوری است. اگر تعریف گسترده‌تر از سیاست نوآوری که توسط گزارش OECD بیان شده را بپذیریم، منطقی است که بر دیدگاه جامع در مورد سیاست‌گذاری تأکید کنیم و این باور که کل، چیزی بیش از مجموعه اجزاء، یعنی افراد، مؤسسات، تعاملات و جهان‌بینی است صحیح خواهد بود، اگر چه در مورد اهمیت سهم هر یک از اجزاء توافق وجود نداشته باشد (نلسون^۳، ۱۹۹۶). این دید جامع نسبت به سیاست‌گذاری با دیدگاه این کتاب در تطابق است: قاعده‌تاً ما یک مفهوم عمومی از سیاست نوآوری را بکار می‌بریم که به صورت «یک مجموعه از اقدامات سیاستی که میزان و کارایی فعالیت‌های نوآوری را بالا می‌برند» تعریف می‌شود به موجب این «فعالیت‌های نوآوری» هم به ایجاد و اتخاذ و انطباق محصولات، فرایندها و خدمات جدید و بهبود یافته تعبیر می‌شود (گراون^۴ و ون دِ پال^۵، ۲۰۰۰).

واضح است که این تعریف گسترده طیف وسیعی از بازیگران عرصه‌ی سیاست‌گذاری، ابزارها و اقدامات را در برمی‌گیرد، که در فصول آینده این کتاب خواهیم دید. در نتیجه سیاست نوآوری در یک مفهوم دوگانه و از دو منظر، خاصیت سیستمی بودن دارد. اول این که در سراسر حوزه‌ی عمل برای همه اجزاء سیستم، سیاست نوآوری مرتبط وجود دارد و دوم اینکه سیاست‌ها به شکل سیستمی طراحی شده‌اند، یعنی مثلاً سیاست‌هایی برای طرف تقاضا داریم (فصل ۱۳ را ببینید) و سیاست‌هایی برای طرف عرضه و یا سیاست‌های استراتژیک (فصل ۱۲ را ببینید).

در اینجا این نتایج قابل استخراج هستند:

۱. اگر چه سیاست نوآوری و نوآوری در عمل معمولاً از یک دیدگاه جامع و سیستمی آغاز نمی‌شوند ولی همان گونه که محققین مختلف که نظرات ایشان در این کتاب مطرح می‌شود نشان داده‌اند، چنین دیدگاهی بسیار اهمیت دارد و به شکل فزاینده‌ای مورد توجه است.

¹ Integrated STI policies

² Anderson

³ Nelson

⁴ Grawn

⁵ Van de paal

۲. در این کتاب هنگامی که از فرایندهای نوآوری صحبت می‌شود چنین دیدگاه دوگانه‌ای اتخاذ می‌شود، یعنی به مفهومی که در بالا بیان کردیم توجه می‌شود: هم به طور کلی سیاست‌ها برای سیستم مطرح می‌شوند، هم این که برای اجزاء سیستم سیاست‌های مربوط وجود دارد.

۳. در تحلیل سیاست‌های نوآوری از یک مفهوم جامع به منظور بهبود سیاست و عمل شروع می‌کنیم در ادامه استعاره‌ی بکار رفته در این کتاب را معرفی می‌کنیم که رقص^۱ نوآوری است و به شکل تعامل میان تئوری نوآوری، نوآوری در عمل و سیاست نوآوری اشاره دارد.

تعامل و هماهنگی میان سیاست نوآوری با نوآوری در عمل و تئوری نوآوری

بعضی نظر داده‌اند که هیچ تئوری همگرایی برای نوآوری و سیستم‌های نوآوری وجود ندارد (لاندوال^۲، ۲۰۰۷)، بلکه تحقیقات این حوزه، ریشه در شاخه‌های نظری مختلف و ناهمگونی دارند: اقتصاد تکاملی، مخصوصاً تئوری رشد؛ اقتصاد خرد؛ اقتصاد نوآوری؛ جامعه‌شناسی، مخصوصاً تئوری سیستمی جامعه‌شناختی؛ نظریه کنش^۳؛ رویکردهای نهادی نو^۴؛ جامعه‌شناسی سازمان^۵؛ علوم سیاسی، مخصوصاً تحلیل سیاست؛ روابط بین‌الملل؛ سیاست علم^۶. در حال حاضر از واژه «سیستم نوآوری» بیشتر به عنوان یک واژه‌ی ابتکاری مفید (و حتی عام) تعبیر می‌شود. که در ادبیات حوزه جایگاه خاصی یافته است و نه به عنوان یک ابزار تحلیلی دقیق (کوهلمان، ۲۰۰۱ و لاندوال، ۲۰۰۷).

ادراک نظری از نوآوری و سیاست نوآوری در دهه‌های اخیر دستخوش تغییرات چشمگیری شده است. در واقع از حدود دهه‌ی ۱۹۵۰ یک دیدگاه خطی نسبت به نوآوری وجود داشت که نوآوری را پیامد عمل نهادها و سازمان‌ها به عنوان واحدهای مستقل قلمداد می‌کرد، در حالی که این دیدگاه از دهه ۸۰ و ۹۰ تغییر کرد به طوری که امروزه مفاهیم و ساختارهای نظری بر تعامل و روابط نزدیک میان تولید ایده، تحقیقات علمی، توسعه و فرایند نوآوری و معرفی به بازار اتفاق نظر دارند.

این دیدگاه به نوعی ساده شده و تحت عنوان «نوآوری مد دوم»^۷ که در تحقیقات گیبونز و همکاران در ۱۹۹۴ پیشنهاد می‌شود. می‌توان گفت دیدگاه نوآوری مد دو در مورد تولید دانش و نوآوری براساس یک رشته تحقیق طولانی درباره رابطه بین علم و فناوری بنا شده است (برای مثال دسولا پرایس^۸، ۱۹۶۵؛ و ریپ، ۱۹۹۲؛ وینگارت^۹ ۱۹۹۷) و حداقل به صورت ضمنی مفاهیم سیستمی که در کارهای قبلی یعنی از اواخر دهه هشتاد تا اوایل قرن بیستم مطرح شده را کاوش می‌کند (در کارهای اسمیت، مارکس، لیست و شومپیتر و لندوال ۲۰۰۷ را ببینید) مفاهیمی که می‌تواند با ابزارهای سیاست نوآوری مربوط باشد البته این که چگونه کارکردها می‌توانند به سیاست‌گذاری و تأثیرات سیاسی ترجمه شوند و چگونه کارکردها می‌توانند راهنمای سیاست‌گذاری باشند به عنوان سؤال مطرح است.

^۱ توضیح مترجم: در این فصل کتاب از نحوه عمل سیاست نوآوری با تعبیر رقص یاد شده است. هماهنگی و تعامل لحظه به لحظه میان سیاست نوآوری، با نوآوری در عمل و تئوری نوآوری با استعاره رقص، به عنوان یک تعامل کاملاً هماهنگ بیان شده و عنوان اصلی بخش بعد رقص سیاست نوآوری در عمل و نوآوری در تئوری به عنوان شریک رقص است.

^۲ Lundvall

^۳ Action Theory

^۴ Neo-institutional

^۵ Sociology of Science

^۶ Science Policy

^۷ Mode2

^۸ De solla Price

^۹ Weingart

سه فصل از این کتاب ظهور و پتانسیل مفهومی ایده‌ی سیستم نوآوری را به تفصیل بررسی می‌کنند (فصول ۵ و ۷)، سایر بخش‌ها به ضعف‌های کلیدی سیستم نوآوری به عنوان یک مفهوم تأثیرگذار تا امروز پرداخته‌اند که در واقع رویکرد غالب در اروپا است و در ایالات متحده نیز محققین نوآوری به سیستم‌های نوآوری رجوع می‌کنند ولی در سیاست‌گذاری و ارتباطات کسب و کار به آن اندازه به کار برده نمی‌شود. رویکرد سیستم‌های نوآوری توسط OECD و سایرین بسیار استفاده شده و در سایر نقاط جهان هم استقبال زیادی از آن شده اگر چه که مناسبت آن با نیازهای اقتصادهای کمتر توسعه یافته مشخص نیست (فصل ۱۵ نوشته شده توسط کازنز^۱ را ببینید). سایر نقاط ضعف رویکرد سیستم نوآوری در فصل ۱۷ توسط اسمیتز^۲، کوهلمان^۳ و تیوبال^۴، مورد بحث قرار گرفته است. این شامل تمایل به درک سیستم‌ها به صورت ماهیتی پایدار، حتی اگر نگوییم ایستا است، در حالی که باید این سیستم‌ها در مدل‌سازی‌های مفهومی به عنوان ساختارهای دائماً در حال تکامل در نظر گرفته شوند. در واقع این سیاست‌گذاران فقط گاهی مداخلات را با توجه به دیدگاه سیستمی طراحی می‌کنند و نسبت به بازیگران در سطح خرد در طراحی سیاست‌ها توجه کافی نمی‌نمایند.

دیدگاه یادگیری

ارتباط میان نوآوری در عمل، تئوری نوآوری و سیاست نوآوری به بیانی می‌تواند هم تکاملی یا تکامل همزمان^۵ بازیگران مختلف علاقمند به تغییرات فناورانه و نوآوری براساس اهداف خودشان قلمداد شود: برای مثال بنگاه‌ها از منظر موفقیت در بازار یا مزایای استراتژیک به نوآوری نگاه می‌کنند، NGOها مسائل مربوط به خود را دنبال می‌کنند، برای مثال بهبود سلامت یا مسائل زیست محیطی، دولت‌ها و آژانس‌های دولتی اهداف کلی دارند مثلاً امنیت، کیفیت زندگی و ثبات. براساس اهداف است که فعالیت‌ها تعریف و اجرا می‌شوند. ارزیابی آنها از فعالیت‌ها، موقعیت و تعاملات به فرایند هم‌تکاملی آنها کمک می‌کند (ریپ، ۲۰۰۸). تاکید اصلی در این کتاب خیلی بر ایده‌ی تکامل همزمان از منظر اشاره آن به فرایندهای زیستی نیست بلکه به جنبه‌ی یادگیری تعاملی بازیگران در عرصه سیاست نوآوری توجه می‌شود.

از این فرضیه پایه شروع می‌کنیم که ایده‌ها، ابزار و مبانی منطقی سیاست نوآوری حاصل یادگیری متقابل و تعاملی میان بازیگرانی است که عملاً در مقوله‌ی نوآوری به این شرح درگیر هستند:

I: نوآوری در عمل

P: راهبردهای مداخله عمومی در مسائل مربوط به نوآوری

T: تئوری نوآوری و تحقیقات

فضای یادگیری تعاملی I و P و T را می‌توان به عنوان صحنه‌ی رقص تجسم نمود^۶. براساس استعاره‌ی بکار رفته در کتاب فرض می‌کنیم سه نفر حین رقص در حال مشاهده یکدیگر نیز هستند و برای هماهنگی و واکنش به حرکات سایرین گاهی این حرکات را تقلید می‌کنند، حرکت خنثی کننده یا مکملی انجام می‌دهند و ... در این حین به موجب این مشارکت در حال آموختن هستند.

1 Cozzens

2 Smits

3 Kuhlmann

4 Teubal

5 Co-evolution

^۶ که البته همانطور که کوهلمان (۲۰۰۷) و همچنین اسمیتز و کوهلمان (۲۰۰۴) ذکر کردند استعاره رقص قبلاً توسط ریپ در ۱۹۹۲ در مورد رابطه علم و فناوری استفاده شده است.

با آموختن متقابل پیوسته اعمال جدید خلق می‌کنند و پیکر بندی IPT را تغییر می‌دهند، گاهی نوآوری در عمل نیروی محرکه در این پیکربندی است، گاهی تئوری نوآوری و گاهی سیاست‌ها. بازیگران این صحنه ممکن است با هم برخورد کنند، یا در صحنه‌هایی از هماهنگی کامل لذت ببرند جداول ۱-۲ سعی دارد، این وضعیت تعاملی میان سه گروه را به صورت نظام‌مندی مشخص کند.

یادگیری در این عرصه می‌تواند از نوع یادگیری مرتبه اول^۱ یا مرتبه دوم^۲ باشد (آجریس و شان، ۱۹۷۸). یادگیری مرتبه اول نتایج عمل را با راهبردهای سازمانی و مفروضاتی که عملکرد سازمان را در محدوده هنجارهای مورد قبول سازمان نگه می‌دارند پیوند می‌دهد، که این هنجارهای سازمانی خودشان بدون تغییر باقی می‌مانند. یادگیری مرتبه دوم با آن دسته تحقیقاتی سر و کار دارد که با تعریف اولویت‌های جدید و هنجارهای مربوطه، هنجارهای موجود را تغییر می‌دهد در واقع با مرزشکنی همراه است. در گذار از فصول مختلف این کتاب امیدواریم جنبه‌های تعامل میان تئوری نوآوری، سیاست نوآوری و نوآوری در عمل مشخص شود، یعنی که چگونه به موجب تعامل از هم یاد می‌گیرند، چه یادگیری مرتبه اول، با منش محافظه‌کارانه و با واکنش به تغییرات مشاهده شده و چه یادگیری مرتبه دوم با توسعه مفروضات و اهداف و راه‌های جدید به وقوع می‌پیوندد. این بازیگران هنگام حرکت در صحنه رقص در حال یادگیری مداوم و حتی گاهی تغییر دیدگاه هستند، در حالی که محدوده عقلانیت راهنمای اصلی آنها است، در این میان حتی یادگیری مرتبه دوم می‌تواند به ایجاد روندها، مدها یا موج‌های جدید در سیاست، تئوری یا عمل نوآوری بیانجامد.

تغییرات خارجی (به مثابه‌ی تغییر موسیقی) می‌تواند به تغییر نقش کسانی که مشغول رقص هستند، یا ظهور یا وداع (موقت) بازیگری در عرصه رقص دلالت داشته باشد. به عنوان مثال از دیدگاه نوآوری عملی یا از منظر سیاست نوآوری، آیا در هر زمان تئوری نوآوری شریک رقص لازم و مربوطی خواهد بود؟ یا مسلماً فقط یک تئوری نوآوری وجود ندارد و اینکه ممکن است نوآوری در عمل شریک رقص متفاوتی از میان تئوری‌ها انتخاب کند، مثلاً متفاوت از تئوری که سیاست نوآوری به عنوان شریک خود برگزیده است و یا حتی رقص دیگری را انتخاب نماید (انتخاب‌های متفاوت از تئوری‌ها، با اهداف سیاستی متفاوت که پیامد آن طرح‌های مختلف ایجاد می‌کند).

علاوه‌براین می‌دانیم که نظام‌های ملی نوآوری مختلف و نخبگان سیاستی مربوط به آن، حول صنعت‌های گوناگون و سبک‌های فکری مختلف عمل می‌کنند (گلتنگ^۳، ۱۹۸۱). از این رو ترجیحات خاصی نسبت به تئوری‌های مشخص نشان می‌دهند. در ایالات متحده، برای مثال، میان بازیگران سیاست نوآوری و نوآوری در عمل، علاقه‌ی شدیدی نسبت به مفاهیم تحلیلی اقتصاد محور (کمی) وجود دارد (که از سال ۲۰۰۵ در برنامه «دانش سیاست علم و نوآوری»^۴ توسط NSF^۵ مورد تأکید مجدد قرار گرفته است). این مقوله با سنت رایج در قاره اروپا، قابل مقایسه است که در آن معمولاً تحلیل‌های جامعه‌شناسی و اقتصاد محور تکاملی از نهادهای عمومی و خصوصی، به عنوان نیروی محرکه‌ای سیستم‌های نوآوری را شکل می‌دهند، صورت می‌گیرد. این تفاوت در تأکید بر مفاهیم در طراحی رژیم‌های تکاملی برای سیاست علم و نوآوری در ایالات متحده و اروپا تأثیرگذار بوده است (شپیرا و کوهلمان، ۲۰۰۳).

¹ First- order

² Second- order

³ Galtung

⁴ Science of Science and Innovation Policy

⁵ National Science Foundation

جدول ۱-۲- ماتریس IPT

سیاست نوآوری	تئوری نوآوری	نوآوری در عمل	نوآوری در عمل (برای مثال تهیه مسکن پایدار)
I_P یادگیری از طریق استفاده (برای مثال سیاست‌گذاران از تاثیر سیاستهای خود از طریق ارزیابی ها مطلع می‌شوند) یادگیری از طریق تعامل (برای مثال سیاست‌گذاران از تاثیر سیاستهای خود از طریق صحبت‌های بازیگران حوزه مطلع می‌شوند)	I-T یادگیری از طریق جستجو (برای مثال محققین از طریق روابط مصرف کننده- تولیدکننده از تجربیات زندگی واقعی در زمینه تهیه مسکن پایدار می‌آموزند) یادگیری از طریق تعامل (محققین از تجربیات بازیگران به عنوان ورودی های تجربی برای تحقیقات مصرف کننده- تولید کننده استفاده می‌کنند)		
	P-T یادگیری از طریق جستجو (برای مثال محققین در مورد روابط مصرف کننده- تولید کننده (از تاثیر) سیاستهای متمرکز بر تهیه مسکن پایدار می‌آموزند) یادگیری از طریق تعامل (برای مثال محققین از تجربیات سیاستگذاران به عنوان ورودی تجربی تحقیقات مصرف کننده- تولید کننده استفاده می‌کنند)	P-I یادگیری از طریق استفاده (برای مثال کارآفرینان به واسطه‌ی استفاده از ابزارهای سیاستی یادگیری دارند)	سیاست (برای مثال سیاستهای نوآوری زیست محیطی)
T-P یادگیری رسمی (برای مثال سیاستگذاران از تئوری ها در مورد نوآوری روابط مصرف کننده- تولیدکننده می‌آموزند و چارچوب فکری خود را تغییر می‌دهند) یادگیری از طریق تعامل (برای مثال محققین به عنوان مشاورانی برای سیاستگذاران عمل می‌نمایند)		T-I یادگیری رسمی (برای مثال کارآفرینان از تئوری ها در مورد نوآوری روابط مصرف کننده- تولیدکننده می‌آموزند و چارچوب فکری خود را تغییر می‌دهند) یادگیری از طریق تعامل (برای مثال محققین به عنوان مشاورانی برای کارآفرینان عمل می‌نمایند)	تئوری (برای مثال تعامل تولید کننده- مصرف کننده)

رابطه‌ی متقابل تئوری نوآوری و نوآوری در عمل

نوآوری‌های عملی، به فرایندهای فناوری محور یا محصولات و نوآوری‌های سازمانی و اجتماعی در خدمات عمومی و دولتی گفته می‌شوند که در قلب کار اقتصادهای سرمایه‌داری قرار دارند. مرکز ثقل نوآوری از لحاظ اجتماعی و اقتصادی در بنگاه (معمولاً خصوصی) قرار دارد. در فصل ۳ این کتاب، دنکبار^۱ و ویسرز^۲ بیان می‌کنند که بنگاه نقش مرکزی کار آفرینانه را در فرایندهای نوآوری و تغییرات فناورانه در اقتصادهای سرمایه‌داری بازی می‌کند، حتی در اقتصادهایی که به صورت رسمی سرمایه‌داری محسوب نمی‌شوند هم تصمیمات مربوط به نوآوری، به صورت غیر متمرکز در سطح بنگاه‌ها اتخاذ می‌گردند.

تئوری نوآوری مدرن به صورت گسترده‌ای بر تحلیل‌های تجربی از تغییرات اجتماعی و اقتصادی که در نحوه «عمل»^۳ بنگاه‌ها و سازمان‌های عمومی اتفاق می‌افتد، وابسته است و حتی قبل از شومپیتر (۱۸۸۳-۱۹۵۰) توسط آدام اسمیت (۱۷۲۳-۹۰) و کارل مارکس (۱۸۱۸-۸۳) شروع شده است (آنتونلی^۴، ۲۰۰۸ را ببینید). طی دهه‌های متمادی تحقیقات اقتصادی و اجتماعی که در مورد الگوهای تغییر در بنگاه‌ها و بخش‌ها صورت گرفته باعث شده است که به انباشته‌ای از دانش در زمینه پویایی‌های نوآوری به عنوان هسته‌ی اقتصادهای مدرن دست یابیم (برای مثال نگاه کنید به فریمان^۵ و لوکا^۶، ۲۰۰۱). نوآوری به عنوان پدیده‌ای با خصوصیات ژنریک و سیستمی در تحقیقات مورد بررسی قرار می‌گیرد و در تعامل با نوآوری عملی، منابع کلیدی تئوری‌پردازی در این زمینه را فراهم می‌آورد.

در عین حال نوآوری در عمل هم با اینکه از لحاظ اجتماعی با تئوری‌های دانشگاهی فاصله دارد از بسیاری از جنبه‌ها تحت تأثیر مطالعات نوآوری قرار می‌گیرد و مطمئناً این امر به دلیل وسعت حوزه‌ی ادبیات مدیریت نوآوری است، که تأثیر قابل توجهی بر درک بنگاه‌ها از نوآوری و استراتژی‌های آنان در این زمینه داشته است. (در فصل ۳ این کتاب را ببینید) به طور کلی دیدگاه سیستماتیک نسبت به نوآوری به عنوان یک فرایند اجتماعی-اقتصادی و فناوری محور پیشرفت زیادی کرده است و در واقع موفقیت‌های نوآورانه در فرایندهای خلق محصول، باید به مثابه‌ی محصولات جانبی در «سفر نوآوری» دیده شوند و نه به عنوان نتایج نهایی (ون د ون^۷ و همکاران، ۱۹۸۹). چنین سفری با موانع زیادی در مسیر خود همراه بود، اعتماد صرف به مسیرهایی که در گذشته برای موفقیت طی شده‌اند، برای ادامه‌ی مسیر خالی از مخاطره نیست و با این دیدگاه باید مدیریت نوآوری را به عنوان هماهنگ کننده‌ی اقداماتی که در فضای پیچیده‌ی احتمالات و عدم قطعیت‌ها، در یک بستر سیستمی، صورت می‌گیرند دید.

رابطه متقابل تئوری نوآوری و سیاست نوآوری

رویکرد تکاملی نلسون و وینتر (۱۹۷۷)، یعنی نظام نوآوری با الهام از فریمان (۱۹۸۷) شکل گرفت و بعداً توسط لاندوال (۱۹۹۲)، نلسون (۱۹۹۳) و ادکوئیست (۱۹۹۷) توسعه‌ی بیشتری یافت، همین‌طور رویکرد خوشه‌ها که توسط پورتر (۱۹۹۰) مطرح شد، به شدت توسعه‌ی مفاهیم و ابزارهای سیاست نوآوری را تحت تأثیر قرار داده‌اند. این مفاهیم فرض می‌کنند که با جهانی شدن، خوشه‌های پویا از بنگاه‌های نوآور و سازمان‌های عمومی خلق کننده‌ی دانش، تبدیل به عوامل کلیدی در ظرفیت کشور برای

¹ Dankbaar

² Visseres

³ practice

⁴ Antonelli

⁵ Freeman

⁶ Louca

⁷ Van de van

جذب سرمایه‌های بین‌المللی می‌شوند که تخصص‌های فناورانه‌ی جدید را ایجاد می‌کنند، علاقه سرمایه‌گذاران را به نوآوری جلب می‌نمایند (سرمایه‌گذاری ریسک‌پذیر و غیره) و امکان بهره‌برداری از جابجایی بین‌المللی نیروی کار ماهر را فراهم می‌آورند (OECD، ۱۹۹۹ و ۲۰۰۱).

خوشه‌ی سیاست‌های کشور هلند در دهه ۱۹۹۰، مثال برجسته‌ای از بکارگیری این نظریه‌ها را ارائه می‌دهد (جاکوبز^۱ و دمان^۲، ۱۹۹۶؛ جاکوبز، ۱۹۹۸). همچنین بدنه‌های دانشی که با تعبیه‌ی گسترده‌تری از فرایندهای نوآوری سرو کار دارند، برای مثال ساخت اجتماعی فناوری (بیچکر و همکاران، ۱۹۸۷) و ارزیابی فناوری (اسمیتز و همکاران، ۱۹۹۵)، حوزه‌های دانشی بوده‌اند که تأثیر قابل توجهی بر فرایندهای سیاست‌گذاری و طراحی آنها داشته‌اند. برای مثال دیدگاه سازنده‌ی زیربنایی، توسعه‌ی سازمان‌های متخصص در ارزیابی فناوری که مرتبط با سیاست‌گذاری را تسهیل نموده است (برای بحث بیشتر می‌توانید به فصل ۱۶ کتاب مراجعه کنید) یا استفاده از آینده‌نگاری و پیش‌بینی فناوری را در سیاست‌گذاری نوآوری قوت بخشیده است (برای مثال نگاه کنید به جورجیو^۳ و همکاران، ۲۰۰۸).

علاوه بر تحقیقات و نظریه‌های اقتصادی و تحقیقات وابسته به جامعه‌شناسی، سیاست نوآوری از سایر کمک‌های حوزه‌ی دانشگاهی هم در تحلیل‌های سیاستی بهره‌مند گردیده است. مفاهیم سیاستی علم اداره و حکومت، ارائه‌دهنده‌ی مطالعات اکتشافی از روابط متقابل و پویا (و معمولاً سازمان یافته) از بازیگران، منابع آنها، علایق و قدرتشان، مجامع بحث و حوزه‌های مذاکرات میان بازیگران، قواعد بازی و ابزارهای سیاستی به کار گرفته شده است (شون^۴ و رین^۵، ۱۹۹۴؛ کوهلمان ۲۰۰۱؛ بنز^۶، ۲۰۰۷). مطالعات اکتشافی علم حکومت^۷، به درک بستر، گزینه‌ها و محدودیت‌های سیاست‌گذاری عمومی کمک می‌کند، این مطالعات به اشکالی از همکاری‌های نهادی بازیگران خودمختار، ولی در عین حال با وابستگی متقابل، که از نظر تحلیلی قابل تمایز هستند، ارجاع دارد^۸. سلسله مراتب، رقابت، شبکه، شکل و انجمن گونه‌های ایده‌آل حکمرانی هستند که قواعد بازی را در سطح عمومی به تسخیر درآورده‌اند (هالینگزورث^۹ و بویر^{۱۰}، ۱۹۹۷). در واقعیت این شیوه‌های حکومت معمولاً دارای ارتباطات متقابل هستند، از این رو، رژیم‌های حکومتی را شکل می‌دهند. بازیگران باید یاد بگیرند که چگونه با رقبا و شرکا، در شبکه‌های مختلف، همکاری یا رقابت کنند، چگونه تحت محدودیت‌های سخت‌گیرانه‌ی سازمانی مذاکره نمایند و به توافقی دست یابند، یا چگونه درون سازمان یا گروه خودشان به تأییدی در مورد نتایج دست یابند (بنز، ۲۰۰۷). همچنین به منظور کشف پویایی‌ها در مورد منظومه‌های در حال ظهور از بازیگران جدید و تنظیمات نهادی، تحلیل قواعد اجتماعی و هنجارهایی که هنوز در قالب مقررات تدوین نشده‌اند نیز لازم به نظر می‌رسد. با پیروی از اسکات (۱۹۹۵)، می‌توان نهادها را به عنوان مجموعه‌هایی از خصوصیات، قواعد و مقررات نظارتی، هنجاری و شناختی که فراهم‌آورنده‌ی معنی و ثبات رفتار اجتماعی است و حامل الگوهای فرهنگی و روتین‌ها می‌باشد به‌شمار آورد. نهادها به این مفهوم به سه شکل راهنمای رفتار انسانی هستند:

۱. قواعد مطلوبیت‌محور که ممکن است با اجبار به اجرا درآیند (مقرراتی)

¹ Jacobs

² Deman

³ Georghiou

⁴ Schön

⁵ Rein

⁶ Benz

⁷ governance

^۸ یک دیدگاه تحلیلی خاص انتخاب شده که ظاهراً ساختارهای مبهم و بسیار پیچیده فرایندهای فعالیت دسته جمعی را در دولت، اقتصاد و جامعه قابل درک می‌سازد. به عنوان یک ابزار تحلیلی برای ارزیابی یا توصیف واقعیت می‌توان از آن بهره جست (بنز، ۲۰۰۷)

⁹ Hollingsworth

¹⁰ Boyer

۲. اجبارهای ناشی از هنجار (هنجاری)

۳. مشارکت ضروری در مدل‌هایی از واقعیت که درستی آنها مفروض است (شناختی)؛

نهادهای تجربه‌های تاریخی را در قالب خصیصه‌های ذاتی، که رفتار روز به روز فعالیت اعضای خود را هدایت می‌کند، جمع می‌آورند. این تعریف گسترده از نهادهای بر مفهومی از حکومت دلالت دارد که فراتر از تعریف کلاسیک کنترل و فرمان است. مینتز (۱۹۹۸) دو تعریف گسترده‌تر را هم شناسایی کرد:

۱. یک مدل همکارانه که در آن بازیگران دولتی و غیر دولتی در شبکه‌های ترکیبی خصوصی / دولتی مشارکت می‌کنند

۲. حالت‌هایی از بازیگران انفرادی که در هماهنگی هستند یا در واقع اشکال اساسی از نظم اجتماعی.

تعریف دوم شامل هم ایده‌ی سنتی حکمرانی و هم جنبه‌های نرم‌تر^۲ شبکه‌گرا می‌شود. شناسایی بازتاب پویایی‌ها و تأثیرات تجربیاتی که در نهادهای منقوش است می‌تواند به درک بهتر گرایش‌های واقعی و استراتژی‌های بازیگران سازمان یافته و همکاری کننده در حکومت واقعی سیستم‌های نوآوری کمک کند، بدین جهت تفسیر کننده حکومت به عنوان یک نظم اجتماعی تکاملی است.

دیدگاه حاکمیتی با خصوصیت چند ملیتی و فراملیتی شدن ارتباط یافته است (و البته همچنین منطقه‌ای شدن) که در نوآوری عملی و طرح‌های سیاست نوآوری موجود است. به طور فزاینده شاهد هستیم که موضوعات نوآوری تحت شرایط چند سطحی، چند بازیگری و چند حکومتی مورد بحث قرار می‌گیرند (برای مثال گراند، ۲۰۰۱ و کوهلمان، ۲۰۰۱). مثلاً به تلاش‌های مختلف دولت‌های منطقه‌ای و ملی برای اجرای استراتژی‌های سیاست نوآوری فراگیر توجه کنید. در بریتانیا، در سال ۲۰۰۷، یک دفتر جدید برای نوآوری، دانشگاه‌ها و مهارت‌ها تأسیس گردید که سیاست‌های مربوط به مهارت‌ها، آموزش عالی و نوآوری را برای اولین بار تجمیع می‌کند و هدف یک رویکرد یکپارچه را دنبال می‌کند. در دانمارک، دولت یک استراتژی جهانی شدن افقی را اتخاذ نموده است که شامل ۳۵۰ اقدام مربوط به حوزه‌های آموزش، تحقیقات، نوآوری و کارآفرینی می‌شود. این استراتژی با مشارکت وزارتخانه‌های مختلف و بازه‌ی گسترده‌ای از ذی‌نفعان شکل گرفته است. در سال ۲۰۰۶، دولت فدرال آلمان یک استراتژی فراگیر برای فناوری‌های نوین را اعلام نمود که به عنوان یک مفهوم سیاست نوآوری کل نگر طراحی شده بود. با این که تأثیرات پیشنهادات و اقدامات این طرح فقط پس از گذشت سال‌ها قابل ارزیابی است، استراتژی خصوصیات یک تلاش عمده در هماهنگ‌سازی استراتژیک در سطح ملی را دارا است. این طرح متشکل از اقدامات گوناگونی است، شامل تعریف حوزه‌های شایستگی برای وزارت آموزش و تحقیقات فدرال و وزارت اقتصاد و فناوری فدرال و همچنین پرورش مقوله‌ی خرید دولتی نوآوری‌ها، یک رژیم حقوق مالکیت فکری بهتر، برنامه‌ریزی موضوعی، مدل‌های مشارکت عمومی - خصوصی، سرمایه‌گذاری ریسک‌پذیر، فعالیت‌های مرتبط با شرکت‌های انشعابی، تأمین مالی خوشه‌ها و صرف مخارج بیشتر برای آموزش. به طور خلاصه، مفهوم کل نگر برای سیاست‌گذاران جذاب بوده است دست کم چون دیدگاه سیستمیک برای دستیابی به سیاست STI^۳ عمومی استدلال فراهم آورده است (اسمیت و کوهلمان، ۲۰۰۴). بعضی از این مقوله برای ایجاد عناوین مورد نظر خود بهره جسته‌اند، برای مثال دفتر دولتی سیاست نوآوری در سوئد خود را «آژانس دولتی سیستم‌های نوآوری»^۴ نامیده است. در سایر کشورهای اسکاندیناوی و همچنین در هلند و آلمان، طرح‌های سیاستی و آژانس‌های مرتبط توجیهاتی با استفاده از این مفهوم ترسیم کرده‌اند،

¹ Mayntz

² softer

³ Science, Technology and Innovation

⁴ Governmental Agency for Innovation Systems

در حقیقت، در حالی که مفهوم دقیق سیستم‌های نوآوری توسط محققان نوآوری طراحی شده است، معلوم است که تا حد زیادی ملهم از سیاست‌گذاران حوزه اسکاندیناوی و همچنین OECD بوده و مورد حمایت ایشان قرار داشته است (فصل ۷ این کتاب را ببینید).

در حقیقت این مفهوم به «نظریه‌ای در عمل»^۱ تبدیل شده است. پژوهشگران سوئدی سعی نکرده‌اند فاصله‌ی آکادمیک خود را با سیاست‌گذاری که مفاهیم و یافته‌های آنان را مورد استفاده قرار می‌دادند حفظ کنند در عوض فعالانه اطلاعات، مطالعات اکتشافی، نظریه‌ها و تحلیل‌های خود را در اختیار سیاست‌گذاران قرار دادند تا آنان نظریه‌های خود را پیشرفت دهند. به بیان دیگر آنان سیاست و عمل را همراهی نموده‌اند (در رقص مشترک) و حتی به طور مشترک نواحی تازه‌ای خلق نموده‌اند، در حالی که مفهوم سیاست نوآوری به‌عنوان یک هدف مرزی به خدمت گرفته شده است. (مرزهای فازی که میان دواير دانشگاهی و سیاستی تمایز ایجاد می‌کنند باعث ثمردهی چند وجهی توسط ملاحظات نظری و عملی می‌شوند و این موضوع باعث شتاب بخشیدن به گسترش این مفهوم شده است (شریف، ۲۰۰۶)).

رابطه‌ی متقابل نوآوری در عمل و سیاست نوآوری

از اولین روزهای توسعه‌ی صنعتی عصر سرمایه‌داری، که خود مشتق از نوآوری بوده، نوآوری عملی در شرکت‌ها و آزمایشگاه‌ها به شکلی در هم آمیخته با سیاست عمومی تکامل یافته است. نوآوران متقاضی و دریافت‌کننده‌ی کمک‌های مالی دولتی بوده‌اند، بنابراین خواستار و محرک تغییر مقررات به نحوی بوده‌اند که پذیرش راه‌حل‌های نوآورانه را تسهیل کند. همچنین از حقوق مالکیت فکری (IPR) که توسط دولت ضمانت می‌شود بهره برده‌اند. از دیدگاه دست‌اندرکاران نوآوری، سیاست عمومی باید پاسخگوی نیازهای جدید مشتق از نوآوری باشد. این امر معمولاً باعث تعارض منافع میان بازیگران اقتصادی یا با سازمان‌های نماینده‌ی منافع اجتماعی می‌شود؛ مثلاً نگرانی‌های گسترده در مورد نوآوری‌های مبتنی بر ارگانیزم‌های اصلاح ژنتیکی شده را در نظر بگیرید و استراتژی‌های ناسازگار صنایع در مقابل غذاهای دست‌کاری شده را. در نتیجه، دست‌اندرکاران نوآوری ممکن است استدلالاتی را از تحقیقات و نظریه‌های نوآوری کسب کنند- همان‌طور که سازمان‌های اجتماعی و سیاست عمومی معمولاً چنین می‌کنند. همچنین مباحثات پیرامون «نوآوری باز»^۲ و پتنت کردن محصولات نرم‌افزاری یک مثال واضح به وجود می‌آورد: بازیگران سیاستی استفاده‌ی گسترده‌ای از مطالعات تجربی تئوری‌محور در مورد پتنت کرده‌اند تا سیاست‌های استراتژیکی که قادر به حل مسئله میان موقعیت‌های متضاد صنعتی باشد را توسعه دهند (تولیدکنندگان بزرگ نرم‌افزار در مقابل توسعه دهندگان خرده پای نرم‌افزارهای منبع باز^۳). (فصل ۱۰ را ببینید).

در همین زمان، سیاست نوآوری- با وجود مبانی منطقی، نهادها و ابزارهای متفاوت در میان بسترهای فرهنگی و ملی گوناگون (هالینگزورث^۴ و بویر^۵؛ ۱۹۹۷؛ هال و ساسکیس^۶، ۲۰۰۱)- ادعای شکل‌دهی به شرایط حمایت‌گر برای رشد اقتصاد نوآوری‌محور و رفاه را دارند. بکارگیری مفهوم سیستم نوآوری توسط نهادهای سیاست‌گذاری که در بالا اشاره شد یک مثال واضح از همین امر است. ولی گاهی این انتقاد صورت گرفته است که مطلوب هنجاری سیاست‌گذاری بر مبنای سیستم نوآوری، گاه این بوده است

¹ Theory in Action

² Open Innovation

³ Open Source

⁴ Hollingsworth

⁵ Boyer

⁶ Soskice

که اهداف سیاستی و تصمیمات را در قالب اقدامات طبیعی و از نظر تاریخی اجتناب‌ناپذیر استتار کند (برای موردکاوی فنلاند نگاه کنید به میتینن^۱، ۲۰۰۲).

به دنبال بحران اقتصادی و مالی که در اواخر سال ۲۰۰۸ آغاز گردیده است، تعامل میان نوآوری در عمل و سیاست نوآوری به‌عنوان شرکای رقص احتمالاً پیچیده‌تر هم شده است: دست‌اندرکاران تقاضای شرایط نوآوری حمایتگر دارند، و فشارهای گسترده‌تری برای پرورش اقتصاد پایدار از طریق نوآوری وجود دارد. توجه سیاست‌گذاران ممکن است معطوف فشارهای آنی برای نجات نهادهای مالی، بازارهای مسکن و شرکت‌های صنعتی باشد تا بتوانند برای بیکاری فکری کنند و مقررات سخت‌گیرانه‌تر محیط زیستی را به تعویق بیاورند. حتی با این که اهمیت نوآوری در رشد اقتصادی شناخته شده است، باید دید که چگونه تئوری نوآوری می‌تواند خود را با این شرایط تغییر یافته مطابقت دهد. همان‌طور که با توسل به تئوری کینز، استقراض دولتی بیشتر و خرج کردن بیشتر برای مقابله با رکود اقتصادی کلان توجیه می‌شود، بعضی ممکن است به تئوری رقیب، یعنی بحث شومپیتر در مورد نقش نوآوری در غلبه بر رکود چرخه‌های اقتصاد علاقمند باشند. البته این‌ها ایده‌های قدیمی هستند. یک چالش برای تئوری‌های نوآوری، ابداع ایده‌های منتقدانه‌ی نوین و تحلیل‌هایی است که شکل دهنده‌ی استراتژی‌ها و اقدامات عملی در زمینه‌ی نوآوری باشد، هم در این دوره فشار اقتصادی و هم فرای آن.

به طور خلاصه، می‌توان پرسید هویت متمایز و مشخص این سه شرکت کننده در رقص واقعاً چیست. (تئوری نوآوری، سیاست نوآوری و نوآوری در عمل) با این که در اولین نظر صنعت، محیط دانشگاهی و سیستم سیاسی-اداری، از نظر عضویت، حوزه عمل، معیار ارتباط و مکانیزم‌های پاداش به وضوح به نظر متمایز می‌آیند، ولی با نگاه دقیق‌تر ممکن است با تصویر مبهمی از ارتباطات مواجه شویم. نوآوری در عمل برای مثال، خیلی گسترده‌تر از نوآوری صنعتی کلاسیک است و شامل نوآوری اجتماعی-فنی یا نوآوری‌های سازمانی در خدمات عمومی هم می‌شود (مثل حوزه سلامت)، از این رو با حیطه‌ی تأثیر سیاست عمومی همپوشانی پیدا می‌کند (البته نه با حوزه سیاست نوآوری کلاسیک، زیرا از این رو اشاره به دامنه و مسائل حکومتی که ذاتاً به بخش عمومی مربوط است، دارد). همچنین حیطه‌های تأثیر تئوری نوآوری در موارد مربوط، به شدت با قلمرو سیاست‌گذاری عمومی در هم آمیخته هستند. مثال‌های این امر شامل عملکرد و کارکرد OECD به‌عنوان یک سازمان اجتماعی، یا توسعه‌ی رویکرد سیستم نوآوری در سوئد (فصل ۷ کتاب را ببینید) هستند که هر دو مورد، نشانگر نا مشخص بودن مرزهای میان شرکا است. از این رو، در حالی که تمایز میان سه شریک رقص (نوآوری در عمل، سیاست نوآوری و تئوری نوآوری) مفید است، نقش‌های آنها، هویت و روابطشان ممکن است متغیر باشد و همپوشانی پیدا کند، و شدت و ماهیت تعاملات آنها در طی زمان در حال تغییر است. فصول این کتاب شواهد مفصل‌تری در مورد پویایی‌های این روابط ارائه خواهد کرد.

این کتاب راهنمای سیاست نوآوری - به صورت موضوعی - است

این کتاب ترکیبی از خصوصیات یک کتاب راهنمای کلاسیک و یک کتاب موضوعی را دارا است. کتاب حاضر به دنبال مرور همه جانبه‌ی ادبیات سیاست نوآوری نیست. در عوض سعی شده که یک دید تئوری‌محور منسجم از پویایی‌های ارتباطات متقابل سیاست، عمل و تحقیقات ارائه گردد. کتاب به‌عنوان کتاب راهنما، برای خواننده از یک دیدگاه نظام‌مند، نمایی کلی از ابعاد، مفاهیم و چالش‌های به روز سیاست نوآوری فراهم می‌آورد.

¹ Miettinen

بحث‌های موضوعی کتاب حول یادگیری دو جانبه و متقابلی که میان سه شریک رقص (طبق استعاره کتاب) یعنی: نوآوری در عمل، تئوری نوآوری و سیاست نوآوری رخ می‌دهد صورت می‌گیرد که البته سیاست نوآوری مرکز توجه این کتاب است. اولین قسمت کتاب بعضی نیروهای پیشران برای نوآوری در عمل و سیاست و تئوری نوآوری را بررسی می‌کند- طبق استعاره‌ی کتاب از آنها می‌توان به موسیقی زمینه تعبیر کرد. در این فصل سؤالات بازی در زمینه‌ی تغییرات در مدل‌های تولید دانش و ظهور سیاست‌ها و ترکیبات نهادی جدید برای تسهیل همکاری‌های تحقیقاتی و نوآوری‌های علم محور مطرح می‌کند. مفهوم نظام‌های نوآوری چه پیامدهایی برای نقش سیاست عمومی در پی دارد؟ آیا به ابزارهای کل نگر که لازمه‌ی سیاست علم و نوآوری یکپارچه و اثربخش هستند و همچنین به ابزارهای لازم برای غلبه بر اشکال اصلی شکست‌های سیاستی دسترسی داریم؟ دنکبار و ویسرز نقش در حال تغییر بنگاه را در فرایندهای نوآوری و شیوه‌ای که در ادبیات دانشگاهی بازتاب یافته است مورد توجه قرار داده‌اند. فرایندهای متمایز سازی و تخصصی شدن، که نیازمند قابلیت‌های سازمانی جدید است، نوآوری را مثل بسیاری فعالیت‌های دیگر تحت تأثیر قرار داده‌اند. بدین جهت تعاملات میان تئوری و عمل فرایندهای ساده و تقویت متقابل نیستند: تجربیاتی که در یک شرکت به دست می‌آیند، یا در یک بخش و کشور، منجر به دستیابی به مفاهیم و ادراکاتی می‌شوند که بعداً در شرکت‌ها، بخش‌ها و کشورهای کاملاً مختلفی به کار گرفته می‌شوند. تئوری‌ها به نوبه‌ی خود نیرویی برای تغییرات نوآوری می‌شوند. اسمیت به بررسی داده‌ها و روندهای اخیر جهانی‌سازی می‌پردازد. وی چنین استدلال می‌کند که ترکیبات حاصل از سیاست‌های آزادسازی اقتصادی و مؤسسات بین‌المللی جدید محیطی را خلق کرده‌اند که در آن وابستگی‌های متقابل اقتصادی خیلی بیشتری وجود دارد. در خیلی حوزه‌ها، شامل نوآوری، ادعا می‌شود که محیط اقتصادی جدید، فعالیت مستقل سیاسی دولت را محدود می‌سازد یا از آن جلوگیری می‌کند. اسمیت استدلال می‌کند که چنین نیست و نکته‌ی کلیدی در مورد سیاست نوآوری، درک درست از این امر است که سیاست نوآوری ساختار و عملیات نظام نوآوری را تحت تأثیر قرار می‌دهد- خود این سیستم، مجموعه‌ی نهادها و سازمان‌هایی است که به رفتار بنگاه‌ها شکل می‌دهند.

دومین بخش کتاب بر تکامل مفهومی دیدگاه سیستم‌ها، به‌عنوان ترکیبات و پیکربندی‌های مختلف از سیاست نوآوری می‌پردازد. در انجام این کار، سه ایراد اصلی که در حال حاضر به این رویکرد وارد هستند (تا حد زیادی ایستا بودن، عدم توجه به پیامدهای سیاستی، توجه به نقش بازیگران در سطح خرد) برجسته شده است.

در سال ۱۹۸۷ هیئت ملی توسعه فناوری‌های سوئد (STU)، یک گروه از صاحب‌نظران سوئدی را در زمینه‌های اقتصاد، مهندسی، مدیریت و علوم اجتماعی دعوت کرد تا یک مطالعه‌ی مشترک در زمینه‌ی نظام فناوری‌های سوئد و آینده رقابتی آن انجام دهند. در فصل مربوط کارلسون^۱، الگ^۲ و جکوبسون^۳- طی تعاملات خود با سیاست‌گذاران- بررسی می‌کنند که چگونه درک از اجزای ساختاری یک نظام نوآوری بهبود یافته است، چگونه چنین سیستم‌هایی شکل گرفته‌اند و چگونه فرایندهای توسعه میان سیستم‌های معین مختلف متغیر هستند. چمنید و ادکویست تأثیرات بکارگیری رویکرد نظام نوآوری را برای سیاست عمومی بررسی می‌کنند، این که در عمل چه باید کرد و به طور خاص در مورد مبانی منطقی سیاست‌های نوآوری، وقتی این رویکرد بکار گرفته می‌شود بحث می‌کنند. همچنین ایشان مفروضات بنیادین تئوری‌های نئوکلاسیک و تکاملی- سیستمی را مقایسه می‌کنند و دلایل و مبانی منطقی مداخلات دولتی را در صورت اتخاذ هر کدام از این تئوری‌ها بیان می‌کنند. فصل بعدی بر مبنای بررسی کارکردی نظام‌های نوآوری، به عنوان مبنای منطقی و راهنمای سیاست نوآوری است. در این فصل یک تکسونومی از کارکردهای

¹ Carlsson

² Elg

³ Jacobsson

سیستم، به عنوان گامی در جهت درک این که چگونه سیستم‌ها نوآوری را تحت تأثیر قرار می‌دهند ارائه شده است. همچنین در این فصل پیشنهاد شده است که کارکردهای یک سیستم می‌تواند چارچوبی برای درک و شکل دادن به کارکردها و محتوای سیاست‌ها در حمایت از نوآوری ایجاد کند.

از آنجا که سیاست نوآوری بازه‌ی خیلی گسترده‌ای از اهداف، ابزارها و حوزه‌های کاربرد را پوشش می‌دهد، سومین قسمت کتاب با موضوعات جدید و ناهمگون در جریان سر و کار دارد. در این فصل شبیه‌ها به روابط میان نوآوری و شرکت‌های کوچک و متوسط (SMEها) به عنوان یک مسئله خیلی مهم و دیرپا در تئوری و سیاست نوآوری می‌پردازد. به طور خاص وی به روابط میان پدیده‌های نظام نوآوری و استراتژی‌های سیاستی برای ارتقای نوآوری در SMEها، به عنوان ساز و کار واسطه‌ای مهمی که مورد استفاده سیاست‌گذاران در درک پویایی‌های نوآوری است، توجه دارد.

فصل بعدی با گزینه‌های مختلف مقررات سیاستی که برای حمایت از نوآوری وجود دارند سر و کار دارد. بلایند^۱ یک مرور کلی از گونه‌های مختلف مقررات و تأثیرات ضد و نقیضی که بر نوآوری دارند ارائه می‌کند و همچنین یک تکسونومی از مقررات بازار محصول. نقش مقررات بازار محصول، در ارتباط با کارکردهای مختلف نظام‌های نوآوری نیز در این فصل مورد بحث قرار گرفته است.

فصل گراهام^۲، نقش مقررات سیاستی را برای نوآوری، با تمرکز بر یک مورد خاص از تکامل همزمان مقوله حفاظت از دارایی‌های فکری و سیاست نوآوری در بستر یک نهاد IP خاص، بررسی می‌کند: دستورالعمل درخواست مداومت در ایالات متحده آمریکا. دستورالعمل مداومت، این امکان را برای متقاضی پتنت در ایالات متحده به وجود می‌آورد که صدور پتنت را به تعویق بیندازد که فرصت‌های استراتژیک زیادی در اختیار مخترعین قرار می‌دهد، از جمله تأخیر زمانی و محرمانه ماندن.

میان نوآوری‌های مدنی و نظامی رابطه‌ی طولانی برقرار بوده است، با این حال جدایی میان نظام‌های نوآوری غیر نظامی و نظامی همیشه چندان واضح نبوده است. محیط‌های فناورانه، اقتصادی و سیاستی متفاوت همراه با مداخلات و ادراکات در حال تغییر همزمان تکامل یافته‌اند. مالس - گالارت^۳ روابط در حال تکامل مذکور را با تمرکز بر تجربه ایالات متحده آمریکا و بعضی دیگر از کشورهای غربی، از زمان جنگ دوم جهانی و تغییرات سیستمی که اکنون از شروع قرن بیست و یکم در حال وقوع‌اند، بررسی کرده است. وی چنین استدلال می‌کند که تمایز صریح میان سیستم‌های نوآوری نظامی و غیر نظامی شروع به از بین رفتن کرده است. تغییرات با وابستگی متقابل در فناوری، بستر سیاستی و امنیتی، و سیاست‌های نوآوری، در حال ایجاد نظام‌های نوآوری جدید خیلی پیچیده‌تر و یکپارچه‌تری هستند. ادلر^۴ به یک حوزه خاص سیاست نوآوری که در سال‌های اخیر (مجدداً) توجه سیاست‌گذاران را معطوف ساخته توجه می‌کند: سیاست‌های نوآوری تقاضا محور، که به معنی اقدامات عمومی است که از طریق افزایش تقاضا برای کاربردهای جدید، تعریف الزامات کارکردی برای محصولات و خدمات یا بیان بهتر تقاضاها نوآوری را ترغیب نماید یا به اشاعه نوآوری‌ها سرعت ببخشد. همچنین ادلر یک گونه‌شناسی ارائه می‌کند و توسعه‌های تجربی اخیر را مرور می‌نماید با این حال وی چالش‌های جدی حکومت در سیاست‌گذاری نوآوری، که برای تقاضا محور بودن محدودیت ایجاد می‌کنند را نیز مشخص می‌کند.

¹ Blind

² Graham

³ Molas- Gallart

⁴ Edler

دن هرْتگ^۱ توجه خواننده را به نسبت در حال رشد نوآوری‌ها در بخش خدمات جلب می‌کند: وی فرایند آهسته ولی پیوسته‌ای که در آن دیدگاه‌های جدید با گرایش به اقتصاد خدمات شکل می‌گیرند و تأثیرات آن برای نوآوری را شرح می‌دهد و وضعیت نوآوری در عمل، پژوهش‌های نوآوری و آمارها و مداخلات سیاستی مناسب را بررسی می‌کند. نوآوری‌های خدمات به صورت عمیق‌تری تحلیل می‌شوند، تئوری‌های جدید و گونه‌شناسی‌ها معرفی می‌گردند و شاخص‌های آماری جدید معرفی می‌شوند. شمار فزاینده‌ای از بنگاه‌ها متوجه این امر شده‌اند که مدیریت کردن نوآوری فناورانه نیازمند ترکیب با نوآوری خدمات است و به دنبال دانش رسمی‌تر در مورد اینکه چگونه این مساله را محقق سازند هستند، در بعضی کشورها هم سیاست‌گذاران شروع به جستجوی طرح‌هایی نموده‌اند که مناسب نوآوری‌های خدمات باشند.

بنابراین بازه‌ی اهداف، ابزارها و حوزه‌های کاربرد سیاست نوآوری خیلی گسترده شده است. بوخولت^۲ در فصل خود تکامل ابزارهای سیاستی مربوط به نوآوری را نشان داده است. در دهه ۱۹۵۰ تا دهه ۱۹۷۰، دو سیستم جداگانه وجود داشته‌اند (که سیستم سیاست علم و سیستم سیاست صنعتی بوده‌اند) هر کدام پویایی‌های مختلفی را دنبال می‌نموده‌اند. مفاهیم سیاست فناوری و بعداً سیاست نوآوری از اواخر دهه ۱۹۷۰ و اواسط دهه ۱۹۸۰ ظهور پیدا کردند. اولین نسل ابزارها، به وضوح بیانگر خصوصیات «تفکر مدل خطی» بودند و برای مثال بر انتقال فناوری تمرکز داشتند، مثلاً، انتقال اختراعات و فناوری‌ها از میزهای آزمایشگاه‌ها به صنعت و محیط‌های تولیدی تا بتوانند تبدیل به نوآوری‌ها شوند. در دهه ۱۹۸۰، کم کم تحت تأثیر تفکر مفهومی درباره‌ی مدل‌های زنجیره‌ی تعاملی و حلقه‌های بازخورد زیاد میان علم، تحقیقات استراتژیک، تحقیقات کاربردی و بازار سیاست‌های پیچیده‌تر شبکه‌سازی و پل‌سازی توسعه یافتند. رویکرد نظام‌های نوآوری، در نهایت در اوایل قرن به‌عنوان یک مدل تحلیلی مفید پذیرفته شده است، ولی استفاده‌ی عملی از آن به‌عنوان یک راهنما برای طراحی ابزارهای سیاستی خوب هنوز محدود است. در سال‌های اخیر بحث به سمت تعریف رویکردهای سیاستی «کل‌نگر^۳» و «افقی^۴» که در آنها دامنه‌های سیاستی مختلف رویکرد استراتژیک هماهنگی اتخاذ می‌کنند تا موضوعات مشخصی را حل و فصل کنند، تغییر کرده است.

قسمت نهایی کتاب سعی در شناسایی پویایی‌های جدید در سیاست نوآوری دارد، تا اندازه‌ای به‌عنوان پیامد یادگیری دو جانبه و تا اندازه‌ای به دلیل تغییراتی که در محیط خارجی ایجاد شده است. از طریق تمرکز بر توسعه‌ی اقتصادی و پژوهش نظام‌های نوآوری به بحث اینکه چگونه نابرابری میان ملت‌ها و همچنین منطقه را می‌توان کاهش داد کمک کرده است. پژوهش نظام‌های نوآوری، با این حال توجه زیادی به بعد دیگر توسعه، یعنی نابرابری‌های میان افراد، خانوارها یا گروه‌ها نشان نداده است، همان‌طور که کازنز^۵ در فصل خود اشاره می‌کند. کمبود یک دیدگاه در مورد نقش بازیگران انفرادی در نظام‌های نوآوری یکی از معایب اصلی رویکرد نظام‌های نوآوری است. این فصل کتاب سعی در پر کردن این شکاف دارد. مطالعات اقتصاد سنجی نشان می‌دهند که نابرابری میان کشورها جلوی توسعه‌ی اقتصادی را می‌گیرد. و همچنین نشان داده شده که تشتهای قوی و نژادی نیز همین اثر را دارند. چنین مطالعاتی نشان‌دهنده‌ی این حقیقت انسانی است که نابرابری‌ها موانعی در مسیر استفاده از نوآوری برای توسعه هستند و آن را از اثراتی که می‌تواند داشته باشد باز می‌دارند. و نخواهیم توانست بدون توجه به این مسائل، تئوری، سیاست یا عمل مؤثری در این حوزه داشته باشیم.

¹ Den Hertog

² Bochoholt

³ Holistic

⁴ Horizontal

⁵ Cozzens

خصوصیت سیستمی نوآوری یک خصوصیت عمومی است و الزامات «رقص سیاست نوآوری» به طور خاص، نیاز بازیگران به اطلاعات را افزایش می‌دهد که برای توانمندسازی‌شان به منظور درگیر شدن کارا در فعالیت‌های نوآوری لازم است. در این کتاب، این اطلاعات مورد نیاز تحت عنوان هوشمندی استراتژیک (ST)^۱ مفهوم‌سازی شده‌اند؛ بازیگران درگیر در نوآوری برای توسعه‌ی پیش، استراتژی‌ها و برنامه‌های عمل خود به آن نیاز خواهند داشت. جدا از این نقش ابزاری، اسمیت^۲، ون، مرکرک^۳، گاستن^۴، سارویتز^۵ در فصل خود بیان می‌کنند که SI به تأمل و تفکر در مورد توسعه، تعامل و اثر بخشی تئوری نوآوری، عمل و مداخلات در این زمینه کمک می‌کند. به این وسیله، SI ورودی مهمی برای توسعه بیشتر این سه مفهوم فراهم می‌آورد. این فصل بر حوزه‌ی مشخصی متمرکز می‌شود: ارزیابی فناوری (TA)^۶.

تمام فصول کتاب نشان‌دهنده‌ی این واقعیت هستند که اگر چه مطالعات نوآوری پیشرفت قابل توجهی در طول دو دهه گذشته داشته است، ولی رویکرد نظام‌های نوآوری که هم اکنون حاکم است همچنان مشکلات مهمی دارد؛ مخصوصاً که هنوز تا حد زیادی به صورت ایستا مفهوم‌سازی می‌شود. پویایی‌های صحنه رقص سیاست نوآوری کمتر در این مفهوم بازتابی دارد. اسمیتز، کوهلمان و تیوبال^۷ در فصل مربوط به خود استدلال می‌کنند که باید میان سیاست‌های استراتژیک که با تغییرات ریشه‌ای در سیاست‌ها سروکار دارند و واسطه‌ها و حوزه‌های جدید را تنظیم می‌کنند، از یک سو و از سوی دیگر ابزارهای استراتژیک که صرفاً از دیدگاه سیستمی و تکامل همزمان در مرحله‌های توسعه‌ی نسبتاً مداوم از سیستم‌های نوآوری معنی می‌یابند، تفاوت قائل شد. در نهایت ویراستاران کتاب در فصل ۱۸، با ارائه‌ی یک خلاصه‌ی کلی و چشم‌انداز به نتیجه‌گیری می‌پردازند. این فصل به مفهوم سیاست نوآوری به عنوان یک فعالیت سیستم‌محور که در حال پیشرفت مداوم است توجه می‌کند و این که اهمیت یکی از این شرکای سه‌گانه رقص - یعنی تئوری نوآوری - در مقابل دو تای دیگر در حال افزایش است. این امر پژوهش‌گران را بر آن می‌دارد که نقش دیگری اتخاذ کنند: آنها می‌توانند به تقویت فرایندهای یادگیری میان سه شریک این رقص از یک دیدگاه سیستمی کمک کنند. در این جا، تشویق بازیگرانی که خاصیت پیوندی و ترکیبی دارند^۸ - افراد و سازمان‌هایی منظورند که می‌توانند به عنوان پل‌های واسط بین بخش‌های مختلف خدمت کنند - احتمالاً بسیار مفید خواهد بود. این به سیاست‌گذاران و دست‌اندرکاران، در تعقیب چنین دستورالعمل‌هایی و بومی‌سازی کردنشان برای دنبال کردن بهترین شرایط برای سیستم نوآوری خودشان کمک می‌کند. بهبود در زیرساخت‌های هوشمندی استراتژیک و حمایت بیشتر از بازتاب‌پذیری و تأمل در مورد سیاست نوآوری و عمل هم بسیار اهمیت دارند. همیشه میان وسیله‌ها^۹ و نتایج^{۱۰} روابطی وجود دارد: از طریق چنین سرمایه‌گذاری‌هایی در فرایندها و ابزارهای سیاست نوآوری، تئوری و عمل و همچنین قوت بخشیدن به تعاملات و روابط یادگیری میان این سه دامنه می‌توان به نتایج بهتر دست یافت، که قدم‌های محکمی به سمت ساختن اقتصادهای دانش‌بر پایدار خواهند بود.

¹ Strategic Intelligence

² Smith

³ Van Merkerk

⁴ Guston

⁵ Sarewitz

⁶ Technology Assessment

⁷ Teubal

⁸ Hybrid Actors

⁹ means

¹⁰ ends

REFERENCES

- Anderson, J. (1990), *Public Policymaking*, Boston: Houghton Mifflin.
- Antonelli, C. (ed.) (2008), *The Economics of Innovation*, Vol. 1, London, UK and New York, USA: Routledge.
- Archibugi, D., Howells, J. and Michie, J. (eds) (1999), *Innovation Policy in a Global Economy*, Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Argyris, C. and Schön, D. (1978), *Organizational Learning: A Theory of Action Perspective*, Reading, MA: Addison-Wesley Publishing Company.
- Benz, A. (2007), 'Governance in connected arenas: political science analysis of coordination and control in complex control systems', in D. Jansen (ed.), *New Forms of Governance in Research Organizations: From Disciplinary Theories towards Interfaces and Integration*, Berlin, Germany, Heidelberg, Germany and New York, USA: Springer-Verlag, pp. 3-22.
- Biegelbauer, P. and Borrás, S. (eds) (2003), *Innovation Policies in Europe and the US: The New Agenda*, Aldershot: Ashgate Publishing.
- Bijker, W., Hughes, T. and Pinch, T. (eds) (1987), *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology*, Cambridge, MA, USA and London, UK: MIT Press.
- Bozeman, B. (2000), 'Technology transfer and public policy: a review of research and theory', *Research Policy*, 29 (4-5), 627-655.

- Braczyk, H.-J., Cooke, P. and Heidenreich, M. (eds) (1998), *Regional Innovation Systems*, London: University College London Press.
- Branscomb, L. and Florida, R. (1999), *Challenges to Technology Policy in a Changing World*, Cambridge, MA, USA and London, UK: MIT Press.
- Branscomb, L. and Keller, J. (eds) (1998), *Investing in Innovation: A Research and Innovation Policy that Works*, Cambridge, MA, USA and London, UK: MIT Press.
- Burt, R. (2003), 'Social origins of good ideas', paper, University of Chicago.
- Cowan R. and van de Paal, G. (2000), 'Innovation policy in a knowledge-based economy', European Commission Directorate General, DG Enterprise, Brussels.
- De Solla Price, D. (1965), 'Is technology historically independent of science? A study in statistical historiography', *Technology and Culture*, 6 (4), 553-568.
- Dodgson, M. and Bessant, J. (1996), *Effective Innovation Policy: a New Approach*, London: International Thomson Business Press.
- Edquist, C. (ed.) (1997), *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organisations*, London, UK and New York, USA: Pinter.
- Ende, J. van den, and Kemp, R. (1999), 'Technological transformations in history: how the computer regime grew out of existing computing regimes', *Research Policy*, 28 (8), 833-851.
- European Commission (2006), 'European Innovation Progress Report 2006', Trendchart, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- Feldman, M. and Link, A. (2001), *Innovation Policy in the Knowledge-Based Economy*, Berlin, Germany, Heidelberg, Germany and New York: Springer-Verlag.
- Freeman, C. (1997), 'The diversity of national research systems', in R. Barré, M. Gibbons, J. Maddox, B. Martin and P. Papon (1997), *Science in Tomorrow's Europe*, Paris: Economica International, pp. 183-194.
- Freeman, C. (1987), *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*, London, UK and New York, USA: Pinter.
- Freeman, C. and Louça, F. (2001), *As Time Goes By: From the Industrial Revolutions to the Information Revolution*, Oxford, UK and New York, USA: Oxford University Press.
- Galtung, J. (1981), 'Structure, culture, and intellectual style: an essay comparing saxon, teutonic, gallic and nipponic approaches', *Social Science Information*, 20 (6), 817-856.
- Gaudin, T. (1985), 'Definition of innovation policies', in G. Sweeney (ed.), *Innovation Policies: An International Perspective*, London, UK and New York, USA: Pinter, pp. 11-47.
- Geels, F. (2006), 'Major system change through stepwise reconfiguration: a multi-level analysis of the transformation of American factory production (1850-1930)', *Technology in Society*, 28 (4), 445-476.

- Georgiou, L., Cassingena Harper, J., Keenan, M., Miles, I. and Popper, R. (eds) (2008), *The Handbook of Technology Foresight: Concepts and Practice*, Cheltenham, UK and Northampton, MA, USA: Edward Elgar.
- Gibbons, M., Limoges, C., Nowotony, H., Schwartzman, et al. (1994), *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*, London: Sage Publishing.
- Grande, E. (2001), 'The erosion of state capacity and the European innovation policy dilemma: a comparison of German and EU information technology policies', *Research Policy*, 30 (6), 905-921.
- Hall, P. and Soskice, D. (eds) (2001), *Varieties of Capitalism: The Institutional Foundations of Comparative Advantage*, Oxford, UK and New York, USA: Oxford University Press.
- Hekkert, M., Suurs, R., Negro, S., Kuhlmann, S. and Smits, R. (2006), 'Functions of innovation systems: a new approach for analysing technological change', *Technological Forecasting and Social Change*, 74 (4), 413-432.
- Hippel, E. von (1988), *The Sources of Innovation*, Cambridge, MA, USA and London, UK: MIT Press.
- Hollingsworth, R. and Boyer, R. (eds) (1997), *Contemporary Capitalism: The Embeddedness of Institutions*, Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Hughes, T. (1989), *American Genesis: A Century of Invention and Technological Enthusiasm, 1870-1970*, New York: Viking Press.
- Jacobs, D. (1998), 'Innovation policies within the framework of internationalization', *Research Policy*, 27 (7), 711-714.
- Jacobs, D. and de Man, A-P. (1996), 'Clusters, industrial policy and firm strategy: a menu approach', *Technology Analysis and Strategic Management*, 8 (4), 425-437.
- Kuhlmann, S. (2007), 'Governance of innovation: practice, policy, and theory as dancing partners', address delivered upon the acceptance of the Chair Foundations of Science, Technology and Society Faculty Management and Governance, University of Twente, University of Twente, Enschede.
- Kuhlmann, S. (2001), 'Governance of innovation policy in Europe: three scenarios', in H. Klein, S. Kuhlmann and P. Shapira (eds), 'Innovation Policy in Europe and the US: New Policies in New Institutions', *Research Policy*, Special Issue, 30 (6), 953-976.
- Lepsius, M. (1995), 'Institutionenanalyse und Institutionenpolitik', in B. Nedelmann (ed.), *Politische Institutionen im Wandel*, Opladen: Westdeutscher-Verlag, pp. 392-403.
- Lisbon Expert Group (LEG) (2008), 'Lisbon strategy: between revolution and illusion – the governance challenge for knowledge policies', synthesis report of the Lisbon Expert Group, Brussels.
- Lundvall, B.-A. (2007), 'Post Script: innovation system research. Where it came from and where it might go', mimeo.
- Lundvall, B.-A. (1992), *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, London, UK and New York, USA: Pinter.

- Malerba, F. (2002), 'Sectorial system of innovation and production', *Research Policy*, 31 (2), 247-264.
- Mayntz, R. (1998), 'New challenges to governance theory', European University Institute, Jean Monnet Chair Paper RSC No. 98/50 (<http://www.iue.it/RSC/Mayntz.htm>).
- Metcalf, J. (1995), 'The economic foundations of technology policy: equilibrium and evolutionary perspectives', in P. Stoneman (ed.), *Handbook of Economics of Innovation and Technology Change*, Oxford: Blackwell, pp. 409-512.
- Miettinen, R. (2002), *National Innovation System: Scientific Concept or Political Rhetoric*, Helsinki: Edita Prima Ltd.
- Moors, E., Enzing, C., Van der Giessen, A. and Smits, R. (2003), 'User-producer interactions in functional genomics innovations', *Innovation: Management, Policy and Practice*, 5 (2-3), 120-143.
- Mumford, L. (1964), *The Myth of the Machine: The Pentagon of Power*, New York, USA and San Diego, USA: Harcourt Brace Jovanovich.
- Nauwelaers, C. and Wintjes, R. (2008), *Innovation Policy in Europe: Measurement and Strategy*, Cheltenham, UK and Northampton, MA, USA: Edward Elgar.
- Nelson, B. (1996), 'Public policy and administration: an overview', in R. Goodin and H.-D. Klingemann (eds), *A New Handbook of Political Science*, Oxford, UK and New York, USA: Oxford University Press, pp. 551-592.
- Nelson, R. (1993), *National Innovation Systems*, Oxford, UK and New York, USA: Oxford University Press.
- Nelson, R. and Winter, S. (1982), *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Cambridge, MA, USA: Harvard University Press.
- Nelson, R. and Winter, S. (1977), 'In search of a useful theory of innovation', *Research Policy*, 6 (1), 36-76.
- OECD (2005), *Governance of Innovation Systems*, Vol. 1, Paris: OECD Publishing.
- OECD (2001), *Innovative Clusters: Drivers of National Innovation Systems*, Paris: OECD Publishing.
- OECD (1999), *Boosting Innovation: The Cluster Approach*, Paris: OECD Publishing.
- OECD (1991), 'Technology and productivity: the challenge for economic policy', TEP-programme, Paris.
- Porter, M. (1990), *The Competitive Advantage of Nations*, New York: The Free Press.
- Powell, W. and DiMaggio, P. (eds) (1991), *The New Institutionalism in Organizational Analysis*, Chicago, USA and London, UK: University of Chicago Press.
- Rip, A. (2008), 'Processes of technological innovation in context – and their modulation', in B. van Looy (ed.), *Festschrift in honour of Rene Bouwen (Louvain)*, forthcoming.
- Rip, A. (1992), 'Science and technology as dancing partners', in P. Kroes and M. Bakker (eds), *Technological Development and Science in the Industrial Age*, Dordrecht, The Netherlands, Amsterdam, The Netherlands, Boston, USA and London, UK: Kluwer, pp. 231-270.

- Rip, A. and Kemp, R. (1998), 'Technological change', in S. Rayner and L. Malone (eds), *Human Choice and Climate Change*, Vol. 2, *Resources and Technology*, Washington, DC: Batelle Press, pp. 327-400.
- Roberts, L., Schaffer, S. and Dear, P. (eds) (2007), *The Mindful Hand: Inquiry and Invention from the Late Renaissance to Early Industrialization*, Chicago, USA and London, UK: University of Chicago Press
- Rothwell, R. and Dodgson, M. (1992), 'European technology policy evolution: convergence towards SMEs and regional technology transfer', *Technovation*, 12 (4), 223-238.
- Rothwell, R. and Zegveld, W. (1985), *Reindustrialization and Technology*, Harlow: Longman.
- Rothwell, R. and Zegveld, W. (1981), *Industrial Innovation and Public Policy: Preparing for the 1980s and the 1990s*, Portsmouth: Greenwood Publishing Group.
- Schön, D. and Rein, M. (1994), *Frame Reflection: Toward the Resolution of Intractable Policy Controversies*, New York: Basic Books.
- Schumpeter, J. (1934), *The Theory of Economic Development*, Cambridge, UK: Polity.
- Scott, R. (1995), *Institutions and Organizations*, London: Sage Publishing.
- Shapira, P. and Kuhlmann, S. (2003), 'Learning from science and technology policy evaluation', in P. Shapira and S. Kuhlmann (eds), *Learning from Science and Technology Policy Evaluation: Experiences from the United States and Europe*, Cheltenham, UK and Northampton, MA, USA: Edward Elgar, pp. 1-17.
- Sharif, N. (2006), 'Emergence and development of the National Innovation Systems concept', *Research Policy*, 35 (5), 745-766.
- Smits, R. and Kuhlmann, S. (2004), 'The rise of systemic instruments in innovation policy', *International Journal of Foresight and Innovation Policy*, 1 (1-2), 4-32.
- Smits R., Leyten, A. and Den Hertog, P. (1995), 'Technology assessment and technology policy in Europe: new concepts, new goals, new infrastructures', *Policy Sciences*, 28 (3), 271-299.
- Ven, A. van de, Polley, H., Garud, D., Schroeder, R. and Venkataraman, S. (1989), *Research on the Management of Innovation: The Minnesota Studies*, New York: Harper and Row.
- Weingart, P. (1997), 'From "Finalization" to "Mode 2": old wine in new bottles?' *Social Science Information*, 36 (4), 591-613.
- Zilsel, E., Raven, D., Krohm, W. and Cohen, R. (eds) (2003), *The Social Origins of Modern Science*, Dordrecht, The Netherlands, Amsterdam, The Netherlands, Boston, USA and London, UK: Kluwer.
- Ziman, J. (ed.) (2000), *Technological Innovation as an Evolutionary Process*, Cambridge, UK: Cambridge University Press.

بخش اول

نیروهای پیشران تئوری نوآوری ، سیاست نوآوری و نوآوری در عمل

مقدمه

در طی بیست سال گذشته شاهد تغییرات چشمگیری در روش‌ها (یا مدل‌ها)ی تولید دانش بوده‌ایم (گیبونز^۲ و همکاران ۱۹۹۴؛ نووتونی^۳ و همکاران، ۲۰۰۱) این تغییرات چالش عمده‌ای در تمایز سنتی میان تحقیقات پایه^۴ و تحقیقات کاربردی^۵ ایجاد کرده است. محققینی که در «مد ۲» تولید دانش درگیر هستند یا در «ربع پاستور» فعالیت تحقیقاتی خود را انجام می‌دهند (استاکس^۶ ۱۹۹۷) یا خط مقدم^۷ تحقیقات را دنبال می‌کنند (هریس^۸ و همکاران ۲۰۰۵) همزمان به دنبال درک جدیدتر از جهان و تولید دانش کارآمدی که بتواند در توسعه فناوری‌های نوین استفاده شود، هستند. در نتیجه به نظر می‌رسد با این شیوه ارتباط بسیار نزدیک‌تری میان علم و فناوری، از آنچه که در دهه‌های گذشته وجود داشته، به وجود بیاید. محققین مد ۲ یا خط مقدم، به دنبال پرسش‌هایی هستند که چندان در محدودیت مرزهای رشته‌ای نمی‌گنجند. به این معنی نیاز به تحقیقات چندرشته‌ای^۹، میان رشته‌ای^{۱۰} و فرارشته‌ای^{۱۱} وجود دارد، که محققین را از رشته‌های مختلف و با زمینه‌های فناورانه‌ی گوناگون، با رویکردهای مفهومی و نظری مختلف، با تکنیک‌ها، شیوه‌ها و ابزارهای متفاوت و شاید اهداف و انگیزه‌های گوناگون گرد هم آورد. (به منظور برای مثال، دستیابی به علوم پیشرفته، توسعه فناوری‌ها یا خلق یک نوآوری) و به موازات این تغییرات در مدهای تولید دانش، ظهور سیاست‌های جدید و پیکربندی‌های نهادی جدیدی را شاهد بوده‌ایم که برای تسهیل همکاری‌های تحقیقاتی گسترده و تحریک هرچه بیشتر نوآوری‌های دانش بنیان شکل گرفته‌اند. این تکامل همزمان فرایند تولید دانش و سیاست‌گذاری با مجموعه‌ی سومی از توسعه‌ها همراه بوده است، پیشرفت‌های نظری و مفهومی در زمینه‌ی تحقیقات سیاست علم، فناوری و نوآوری (STI^{۱۲}). در حقیقت نقطه‌ی شروع این کتاب بررسی فرایندهای مربوط به تولید دانش (علم)، کاربرد دانش (در فناوری) و بهره‌جویی موفق از دانش (نوآوری) است، فرایندهایی که در حال تغییرات بنیادین هستند. این کتاب بر تعامل میان سه جزء تمرکز دارد (۱) دانش، فناوری و نوآوری (STI)، (۲) سیاست گذاری STI و (۳) مطالعات سیاست گذاری STI (یا تئوری STI). تمرکز سایر بخش‌های

¹ Ben R. Martin² Gibbons³ Nowotony⁴ Basic⁵ Applied⁶ Stokes⁷ Frontier Research⁸ Harris⁹ Multi-disciplinary¹⁰ Inter-disciplinary¹¹ Trans-disciplinary¹² Science, Technology and Innovation

کتاب (مثلاً چمپینید^۱ و ادکویست^۲) بیشتر بر نیروی خارجی پیشران این تغییرات است، در حالی که هدف این بخش تحلیل نیروهای پیشران داخلی و پیامدهای آنها مخصوصاً در رابطه با سیاست گذاری است.

تمرکز فصل حاضر، در وهله‌ی اول بر تولید دانش علمی در مقابل دانش فناورانه یا سایر ورودی‌های دانش در فرایند نوآوری است. اینجا کلمه «علمی»^۳ تعریف گسترده‌ای دارد و در برگیرنده نه تنها علوم طبیعی و مهندسی بلکه علوم اجتماعی و علوم انسانی می‌باشد. ثانیاً، بر تغییراتی که در مدهای تولید دانش رخ داده، تأکید می‌شود. ثالثاً تمرکز اصلی بر سیستم عمومی دانش در مقابل سیستم خصوصی یا سیستم علمی شرکتی است.

در ادامه، ابتدا به مدهای غالب، در سه یا چهار دهه بعد از ۱۹۴۵، در تولید دانش نظری می‌افکنیم، در طی این بازه‌ی زمانی تأکید عمده‌ای بر تمایز میان تحقیقات پایه و تحقیقات کاربردی، همراه با تقسیم نیروی کار نهادی مربوطه وجود داشته است.

در وهله‌ی بعد به عوامل تأثیرگذار عمده‌ای که تغییر در مدهای تولید دانش را از حدود دهه ۱۹۸۰ به بعد به وجود آورده‌اند توجه می‌نماییم. سپس به بررسی چارچوب‌های مفهومی اصلی که برای ترجمه این تغییرات بکار برده می‌شوند (مد ۱، مد ۲، مارپیچ سه گانه^۴، ربع پاستور^۵، خط مقدم تحقیقات^۶ و رژیم‌های در حال تغییر تحقیقات^۷) می‌پردازیم و نقاط ضعف و قوت و زمینه‌ای که در آن بر سیاست‌گذاری اثر می‌گذارند را مورد بحث قرار می‌دهیم.

متعاقباً ترکیبی از این چارچوب‌ها را برای شناسایی خصوصیات اصلی تولید دانش و تحقیقات علمی حال حاضر استفاده می‌کنیم. این فصل همچنین شامل بررسی پیامدهای اصلی تغییر مدهای تولید دانش برای سیاست‌گذاری عمومی است.

مدهای سنتی تولید دانش: مدل ساده‌سازی شده

نتایج بررسی‌های تاریخ‌شناسان علم و فناوری نشان می‌دهد که معمولاً در تاریخ بشر تا آخر قرن نوزدهم، فرایندهای تولید دانش، کاربرد و بهره‌برداری از آن عموماً بسیار نزدیک و در هم تنیده بوده است. به بیان دیگر، علم، فناوری و نوآوری فعالیت‌های مجزایی نبوده‌اند. از زمان ارشمیدس (که علاوه بر کارکردن در زمینه ریاضیات، مسئول توسعه نوآوری‌های نظامی برای دفاع از سیراکیز یونان در مقابل رومیان بود، کتاب مالس گالرت^۸ را ببینید)، بیشتر دانشمندان (آن گونه که امروز خطابشان می‌کنیم) نه تنها مشغول تولید دانش بودند بلکه فناوری‌ها را نیز توسعه می‌دادند و نوآوری‌هایی را خلق می‌نمودند تا پاسخگوی نیازهای نظامی، اجتماعی و اقتصادی زمان خود باشند. در انقلاب صنعتی انگلستان، برای مثال شبکه‌هایی از صنعتگران، مخترعان، مهندسان و فیلسوفان طبیعی^۹ (مثلاً جامعه لونار بیرمنگام (اسکوفیلد^{۱۰}، ۱۹۵۷) و سایر جوامع فیلسوفانه استانی) وجود داشتند که نقش اساسی در بدست آوردن و اشتراک‌گذاری دانش مورد نیاز برای توسعه‌ی نوآوری‌های مهم داشتند.

به هر حال در قرن نوزدهم تغییرات زیادی شروع شد، متعاقب معرفی مدل دانشگاه هامبولد^{۱۱} که در آن یک وحدت اساسی میان تحقیق و تدریس وجود داشت، دانش به تدریج به امری ورای یک حرفه، که دانشمندان در بخش‌های دانشگاهی به آن مشغول

¹ Chaminade

² Edquist

³ scientific

⁴ Triple Helix

⁵ Pasteur's Quadrant

⁶ Frontier research

⁷ Changing search regimes

⁸ Mallas- Gallart

⁹ Natural philosophers

^{۱۰} اسکوفیلد (Schofield) بیان می‌کند که جامعه لونار معرف یک سازمان تحقیقات فناورانه در قرن هجدهم بوده است.

^{۱۱} Humboldt

بودند، تبدیل شد (معمولاً بخش فلسفه و فلسفه طبیعی). در طی زمان این بخش‌های دانشگاهی براساس رشته‌های در حال ظهور تقسیم و تفکیک شدند (برای مثال زیست‌شناسی، فیزیک، شیمی و ...) و تحقیقات آنها گرایش آکادمیک بیشتری پیدا کرد. بعد از آن جدایی میان فرایند علم و نوآوری گسترده‌تر شد زیرا که با نزدیک شدن به اواخر قرن نوزدهم بسیاری از شرکت‌های بزرگ شروع به تأسیس آزمایشگاه‌های R&D برای خود کردند. تقریباً همزمان اولین آزمایشگاه‌های R&D دولتی هم بوجود آمدند. از سال ۱۹۴۵ تا حدود دهه ۱۹۸۰، فرایند تولید دانش تقریباً به وسیله‌ی مدل ساده‌سازی شده‌ی ذیل قابل ارائه است. شرکت کننده اصلی در فرایند تولید دانش، دانشگاه‌ها و نهادهای آموزش عالی بودند. دانشگاه‌ها غالباً رشته‌محور در رابطه با تدریس و تحقیق خود عمل می‌نمودند. مسیرهای حرفه‌ای محققین براساس دانش جدیدی که به همان رشته اضافه می‌نمودند پیشرفت می‌کرد و ارزش کار آنها براساس داوری سایر محققین در همان رشته مورد داوری قرار می‌گرفت. تأمین مالی تحقیقات دانشگاهی غالباً از طریق اعطای منابع مالی به آن نهاد صورت می‌گرفت (به استثنای ایالات متحده که تقریباً تمام تحقیقات دانشگاهی از طریق اعطای گرنت به پروژه‌های فردی تأمین مالی می‌شد). علاوه بر این (برای دانشگاه‌های خارج از ایالات متحده) تأمین مالی پروژه‌های هم وجود داشت که بیشتر توسط آژانس‌های ملی تأمین مالی تحقیقات انجام می‌شد و (البته باز هم توسط کمیته‌های رشته‌محور سازماندهی می‌شد) به این صورت که این کمیته‌ها طرح‌های ارسالی از پروژه‌های متقاضی را با اخذ نظر داورانی از همان رشته داوری می‌نمودند.

به جز دانشگاه‌ها، شرکت کننده‌ی اصلی دیگر در تولید دانش، آزمایشگاه‌های بخش عمومی بودند. که به اشکال مختلف وجود داشتند. ۱) آژانس‌ها یا آزمایشگاه‌های دولتی (که مثلاً در زمینه انرژی هسته‌ای، فضا یا دفاع تحقیق می‌کردند)، ۲) مؤسسات تحقیقاتی مانند مراکز «علم بزرگ»^۱ و مؤسسات آکادمیک و ۳) آزمایشگاه‌ها و مؤسسات شورای تحقیقات گونه اصلی دیگری که در تولید علم مشارکت داشت، صنایع فناوری‌محور بود، عمدتاً در قالب تعداد معدودی کمپانی‌های بزرگ فناوری محور در بخش‌هایی مثل صنایع الکترونیک (مانند AT&T و IBM و فیلیپس و زیمنس)، هوافضا (مثلاً رولس‌رویس، لاکهید) صنایع شیمیایی و دارویی (برای مثال، BASF، ICI، DuPont و Hoechst) و نفت (Shell و BP)

طبقه‌بندی مدهای مختلف تولید دانش

در یک بازه‌ی زمانی بعد از ۱۹۴۵، تمایز میان تحقیقات پایه (دانش تولید شده به خاطر خود دانش) و تحقیقات کاربردی (دانش تولید شده که کاربرد معینی برای آن متصور است) بطور فرایندهای مورد توجه قرار گرفت. این امر به افزایش آماری R&D در دهه ۱۹۶۰ مربوط بود (مخصوصاً دستورالعمل فراسکاتی^۲ که توسط OECD در ۱۹۶۳ منتشر شد) گرچه که این تمایز به قبل از این زمان باز می‌گردد (گودین^۳ ۲۰۰۰ و ۲۰۰۵). این دوگانگی پایه / کاربردی از مفاهیمی سابق بر آن، مثل تمایز میان دانش نظری و دانش عملی سرچشمه می‌گرفت (یونانیان باستان یک سلسله مراتب از دانش را معرفی نمودند که در آن تئوری بالاتر از

^۱ مراکز علم بزرگ یا در بعضی ترجمه‌ها دانش عظیم (Big Science)، اصطلاحی است که توسط دانشمندان و تاریخ‌شناسان علم برای مجموعه تغییراتی که در دانش جوامع صنعتی از زمان جنگ جهانی دوم به بعد رخ داد، استفاده شده است. و بیشتر بخاطر پروژه‌های بسیار بزرگ تحقیقی که توسط دولت یا چند دولت تأمین مالی می‌شدند و باعث پیشرفت‌های بزرگ شدند بکار رفته است.

^۲ Frascati Manual

^۳ Godin

عمل قرار می‌گرفت) و همچنین از تمایز میان تحقیقات محض^۱ و تحقیقات کاربردی^۲ (مقایسه کنید با کلورت^۳ و مارتین^۴ ۲۰۰۱). طی قرن بیستم، تحقیقات پایه در ارتباط بسیار نزدیک با تحقیقات دانشگاهی بوده‌اند (زیمان^۵ ۲۰۰۰، این دو را تقریباً معادل می‌داند). زیرا که بیشتر تحقیقات پایه در نهادهای دانشگاهی صورت می‌گرفتند و همچنین بیشتر تحقیقاتی که در نهادهای آکادمیک انجام می‌شدند بیشتر خصوصیات تحقیقات پایه را داشتند تا کاربردی. البته آن گونه که بحث خواهیم کرد در مورد آمریکا قضیه متفاوت بوده است، زیرا که وزارت دفاع، وزارت انرژی، وزارت کشاورزی و مؤسسه ملی سلامت، مهمترین تأمین‌کنندگان منابع مالی تحقیقات دانشگاهی بوده‌اند و سرمایه‌گذاری بیشتری از بنیاد ملی علم (NSF)، که نهاد مسئول حمایت از تحقیقات پایه بوده، انجام داده‌اند. با این وجود حتی در آنجا (ایالات متحده) دانشگاه‌ها همچنان مأموریت اصلی خود را تحقیقات پایه می‌دانستند تا تحقیقات کاربردی یا توسعه‌ای^۶.

این دسته‌بندی‌ها از تحقیقات و تولید دانش ارتباط نزدیکی با تقسیم نهادی نیروی کار داشت به طوری که تحقیقات پایه عمدتاً در دانشگاه‌ها و نهادهای آکادمیک انجام می‌شد (مثلاً مؤسسه‌های ماکس پلانک^۷ در آلمان یا آزمایشگاه‌ها CNRS در فرانسه) و عموماً توسط فارغ‌التحصیلان آموزش دیده و با هدف تولید دانش علمی. تحقیقات کاربردی بیشتر در آزمایشگاه‌های دولتی و بعضی آزمایشگاه‌های صنعتی (و البته در بخش‌های علوم مهندسی دانشگاه‌ها) صورت می‌گرفت و حاصل آن دانش فناورانه بود، تحقیقات توسعه‌ای هم بیشتر در آزمایشگاه‌های صنعتی برای تولید اختراعات صورت می‌گرفت که اگر به صورت تجاری معرفی می‌شدند به صورت نوآوری^۸ تعریف می‌شدند.

تقسیم نیروی کار در سطح ملی ارتباط نزدیکی با کار ون‌نیوار بوش^۹ (۱۹۴۵) و مدل خطی دارد (مدل فشار علم، نه کشش تقاضا که بعد مطرح شد). از این رو، این مثال اولیه‌ای از تکامل همزمان تئوری، سیاست و عمل بشمار می‌آید. مدل خطی از نقطه نظرهای مختلف نظری و سیاستی بسیار کارآمد نشان داد و برای توجیه سرمایه‌گذاری روزافزون دولت‌ها در تحقیقات پایه و آکادمیک در دهه‌های پنجاه، شصت و هفتاد بکار گرفته شد، گرچه نباید از نظر دور داشت که مدل خطی چیزی بیش از یک ساده‌سازی نه چندان دقیق نبود. همان‌طور که اشاره شد بیشتر تحقیقات دانشگاهی – بیشتر در ایالات متحده و البته بقیه جاها – توسط آژانس‌های مأموریت محور، به منظور برآوردن نیازهای اجتماعی که توسط R&D خصوصی برآورده نمی‌شدند، تأمین مالی می‌شد. (برای مثال انرژی، دفاع، سلامت، کشاورزی). اینجا نوع دوم مدل خطی نوآوری، که براساس کشش تقاضا به جای فشار علم بنا شده، قابل تعمیم است، نیازهای اجتماعی اینجا نیروی فراخوان^{۱۰} هستند و تحقیقاتی لازم هستند تا فناوری‌ها و نوآوری‌های مورد نیاز را توسعه دهند (بازمن^{۱۱} ۲۰۰۰).^{۱۲} به علاوه مؤسسات غیر دانشگاهی زیادی در این زمان در تحقیقات پایه شرکت جستند که می‌توان به آزمایشگاه‌های بل AT&T اشاره کرد که دریافت تعدادی جایزه نوبل را هم در پی داشت.

^۱ وقتی واژه محض (Pure) جذابیت خود را از دست داد، مفهوم تحقیقات بنیادین جایگزین آن گردید، قبل از آن، در نیمه دوم قرن بیستم، مفهوم تحقیقات پایه تا حد زیادی متداول شده بود.

^۲ Applied

^۳ Calvert

^۴ Martin

^۵ Ziman

^۶ آنطور که بازمن (۲۰۰۰) اشاره می‌کند ۷۰ درصد دانشکده‌ها در دانشگاه‌های مختلف مأموریت خود را تحقیقات پایه می‌دانند در مقابل ۲۳ درصدی که توسعه‌ی فناورانه را مأموریت اصلی قلمداد می‌کنند.

^۷ Max Planck Institutes

^۸ این تمایز میان اختراع (Invention) و نوآوری (Innovation) توسط شومیتز در ۱۹۳۴ مطرح شد، این تفاوت امروزه کمتر مطرح است.

^۹ Vannevar Bush

^{۱۰} Calling Forth

^{۱۱} Bazeman

^{۱۲} این مثال دیگری از تکامل همزمان یا هم‌تکاملی تئوری، سیاست و عمل بشمار می‌آید.

این تصویر از انواع مختلف تولید دانش و تحقیقات، با اتکا بر زیربنای علوم اجتماعی فراهم شده است. مفهوم شکست (نارسایی) بازار از علم اقتصاد گرفته شد و توسط نلسون و ارو، ۱۹۵۹، برای فراهم آوردن مبنای منطقی دخالت دولت و تأمین مالی تحقیقات پایه توسط وی، و البته بر مبنای خصوصیات مشخص و ساده‌سازی شده‌ی دانش علمی، استفاده گردید (منظور از این خصوصیات یعنی این که دانش علمی یک کالای عمومی^۱ است که با مصرف آن توسط یک فرد سهم دیگران کاسته نمی‌شود (خاصیت غیر رقابتی)^۲ در دسترس همگان قرار می‌گیرد (غیر قابل استثنا کردن)^۳، تولید آن عدم اطمینان بالایی دارد، در حالی که منافع آن کاملاً در تملک تولید کننده قرار نمی‌گیرد- اسمیت ۲۰۰۰ و نیز چمپند و ادکوئیست را در این کتاب ببینید) به علاوه، جامعه‌شناسان و خصوصاً روبرت مرتن^۴ ۱۹۷۳ سعی کردند تولید دانش علمی را از منظر هنجارهای معین (هنجارهای CUDOS)^۵ که رفتار محققین (تحقیقات پایه) را تحت تأثیر قرار می‌دهد بررسی کنند.

تغییرات در تولید دانش از دهه‌ی ۱۹۸۰ به بعد

به دنبال بحران اقتصادی دهه ۷۰، هنگامی که دولت‌ها برای مقابله با مشکلات تورم، بیکاری و رکود در تقلا بودند، تحقیقات و تولید دانش شروع به تغییرات اساسی نمود. این تغییرات نتیجه‌ی ترکیب نیروهای پیشران مختلفی بودند که محیط نهادی تولید دانش را دستخوش تغییرات عمده نمودند.

اولین مورد از این نیروهای پیشران جهانی سازی و باز شدن دریچه‌ی اقتصادهای مختلف رو به بازار سرمایه‌داری و البته رقابت شدید اقتصادی به دنبال آن بود. یک پیامد این اتفاق تأکید فزاینده بر نوآوری در کشورهای صنعتی به عنوان پاسخی به رقابت ایجاد شده از جانب قدرت‌های اقتصادی نوظهور (که براساس تولید ارزان عمل می‌نمودند) بود. دومین پیامد این پیشران، روندی بود که در آن، بسیاری از شرکت‌هایی که سابقاً در زمینه تحقیقات فعال بودند، فعالیت‌های تحقیقی خود را به دانشگاه‌ها یا سازمان‌های تخصصی، برون سپاری کردند. سومین پیامد، رشد حجم خریداری شرکت‌ها توسط شرکت‌های چند ملیتی بود که تأثیرات عمده‌ای بر سیاست STI داشت، دولت‌ها اعم از ملی یا منطقه‌ای باید مطمئن می‌شدند که پایه‌ی دانش محلی به اندازه کافی قوی و بنابراین برای بقیه جهان (و شرکت‌های چند ملیتی) دارای جذابیت است.

دومین پیشران کلیدی، اهمیت فزاینده‌ی دانش علمی و فناوری و مهارت‌های مربوط بود، زیرا که حرکت به سمت اقتصادهای دانش بنیان و جوامع دانش محور آغاز گردیده بود (دراکر^۶ ۱۹۹۴؛ استر^۸ ۱۹۹۴؛ کاون^۹ و همکاران ۲۰۰۰). بطوری که در ادامه می‌بینیم، یک جنبه‌ی این موضوع آن است که نوآوری بیش از پیش به دانش و فناوری وابسته می‌شود. جنبه‌ی دیگر، رشد سریع

^۱ Public Good

^۲ Non-rival

^۳ Non-excludable

^۴ Robert Merton

^۵ مخفف اصولی که باید در هر تحقیق علمی رعایت شوند، جمع‌گرایی، یعنی نتایج علمی دارای مشترک کل جامعه علمی است (Communalism)، جهانی بودن، یعنی تمام دانشمندان صرف نظر از نژاد و ملیت می‌توانند مشارکت کنند (Universalism)، بیطرفی، طبق این اصل دانشمندان نباید نفع شخصی را دخیل کنند (Disinterestedness)، اصالت، نبودن (Originality)، و شک‌گرایی با شک‌نگریستن به هر نتیجه‌ای و لزوم بررسی منتقدانه هر نتیجه پیش از پذیرفتن آن (Skepticism)، اگر چه این اصول بر مبنای هنجارهای تدوین شده توسط رابرت مرتون (۱۹۴۲) ایجاد شده‌اند و با لیست اولیه وی متفاوت هستند. (مترجم)

^۶ برای معرفی یک زمان مشخص برای یک اتفاق، ناگزیر باید تا حدی کلی‌سازی و ساده‌سازی انجام داد چون میان کشورها از این لحاظ تفاوت زمانی وجود داشته است، مثلاً برای سوئد بحران اقتصادی بعد از این زمان رخ داد.

^۷ Drucker

^۸ Stehr

^۹ Cowan

در مقیاس آموزش عالی و همراه آن افزایش شمار دانشگاه‌هایی بود که در انتظار تأمین مالی بودند تا در کنار تدریس و آموزش به تحقیقات بپردازند. تمام این‌ها، همراه با افزایش هزینه‌های پژوهش تأثیر زیادی روی دولت‌ها داشت.

سومین پیشران، افزایش هزینه‌ها و انتظارات درباره‌ی تحقیقات بود که البته این تحقیقات متأسفانه در زمانی که محدودیت برای مخارج دولت‌ها در حال افزایش بود، انجام می‌شدند. این محدودیت مخارج دولت‌ها حاصل بعضی عوامل خارجی (مثلاً پیامدهای بحران اقتصادی، که آن‌گونه که ذکر شد، باعث شده بود دولت‌ها به دنبال دستیابی به حداکثر مطلوب از حداقل‌ها باشند) و بعضی دیگر نتیجه‌ی تصمیمات صریح بعضی سیاست‌مداران مثلاً خانم تاچر^۱ بود که تصمیم گرفت دولت و مخارج آن را کوچک نماید. در نتیجه نیاز به پاسخگویی صریح و گسترده‌تر دولت به عموم جامعه درباره‌ی تمام حوزه‌های مخارجش ایجاد شده بود که شامل تحقیقات هم می‌شد. بطوری که انتظار می‌رفت استفاده از شاخص‌های وابسته به عملکرد در ارزیابی‌ها بیشتر شود.^۲ در واقع رابطه‌ی ضعیف علم و اجتماع که خصوصیت دهه‌های بعد از جنگ جهانی بود، حالا با «میثاق اجتماعی»^۳ بسیار قوی‌تری جایگزین شده بود، به همراه انتظارات مستقیم از سرمایه‌گذاری‌های عمومی بر تحقیقات، که باید منافع مورد انتظار اقتصاد و جامعه را برآورده سازند. (گاستون^۴ و کنیستون^۵، ۱۹۹۴؛ مارتین^۶، ۲۰۰۳)

در نهایت، در جامعه نسبت به فعالیت‌های خاص علمی یا فناورانه به خاطر خطرهایی که در ارتباط با آنها متصور بود، نگرانی‌هایی به وجود آمد (برای مثال انرژی هسته‌ای، غذاهای دستکاری شده‌ی ژنتیک - برای مثال وین، ۲۰۰۱ را ببینید) این باعث تغییر رویکرد قبلی جامعه به حالتی بسیار تعاملی‌تر و فی‌الواقع درگیر شدن اجتماع در این فعالیت‌ها از شروع و سرچشمه‌ی آنها شد، به جای آنکه صرفاً به نتایج نهایی و محصولات بسنده کند. (ویل‌دسون^۷ و ویلیس^۸، ۲۰۰۴)

این خود بخشی از روند گسترده‌تری بود که در آن تعداد رو به رشدی از بازیگران نهادی در مسائل مربوط به STI درگیر می‌شدند و این به معنی ناهمگونی بیشتر میان این بازیگران بود (ریپ^۹، ۲۰۰۰) و البته افزایش تعداد ارتباطات متقاطع و پیچیدگی بیشتری که فرایندهای تصمیم‌گیری با آن مواجه بودند.

این نیروهای پیشران و تغییرات حاصل در محیط نهادی که تولید دانش در آن اتفاق می‌افتد، باعث تغییراتی در فرایند تولید دانش شد. یک تغییر، در رابطه با ساز و کارهای تأمین مالی بود. این امر خود جنبه‌های مختلفی داشت، در واقع شامل حرکت گسترده از تأمین مالی عمومی دانشگاه (GUF) به تأمین مالی پروژه محور و همچنین از تخصیص منابع مالی، صرفاً طبق پیشنهاد محققین، به سمت تأمین مالی‌های جهت‌دار بود. همچنین در بررسی طرح‌ها، که قبلاً صرفاً داوری توسط افراد هم سطح استفاده می‌شد، بحث داوری توسط نخبگان مطرح شد ضمن این که کاربران بیشتری مد نظر قرار می‌گرفتند. همه این‌ها، همان‌طور که قبلاً هم اشاره شد، بازنگری در میثاق اجتماعی را نشان می‌دهد، یعنی انتظارات سیاسی بیشتر از منابعی که دولت برای علم صرف می‌کند. فی‌الواقع انتظار می‌رود که منابع صرف شده برای کاربران بیشتری در صنعت و جامعه ایجاد انتفاع نماید. در نتیجه رشد

^۱ Mrs Thatcher

^۲ همچنین تأکید فرازنده‌ای در سیاست دولت برای همکاری بین‌المللی به عنوان راهی برای تقسیم هزینه‌های سنگین تحقیقات با دیگران (در مسائلی مثل تغییرات آب و هوا و نقشه برداری‌های ژنتیک) به وجود آمده بود که عامل دیگری در افزایش همکاری‌ها بود.

^۳ Social contract

^۴ Guston

^۵ Keniston

^۶ Martin

^۷ Wildsdon

^۸ Willis

^۹ Rip

قابل توجهی هم در برنامه‌های تحقیقاتی هدفمند، همچنین در مراکز و طرح‌هایی که روی حوزه‌های اولویت‌دار کار می‌کردند، ایجاد شد.

این امر با توسعه‌ی آینده‌نگاری فناوری و سایر ابزارهای هوشمندی استراتژیک هم در ارتباط بود که کمک می‌کردند که حوزه‌های اولویت‌دار برای سرمایه‌گذاری شناسایی شوند و مشکل «نزدیک‌بینی نهادی»^۱ مرتفع گردد (اروین^۲ و مارتین، ۱۹۸۴ و مارتین و اروین، ۱۹۸۹ همچنین مارتین، ۱۹۹۵ و مارتین و جانسون^۳، ۱۹۹۹). نتیجه این بود که سرمایه‌گذاری‌ها و به تبع آن فعالیت‌های تحقیقاتی، بر حوزه‌هایی از تحقیق متمرکز شود که به توسعه فناوری‌ها و نوآوری‌ها مرتبط تر و نزدیک‌تر دیده می‌شدند.

در کنار فرایند جهانی‌سازی که به آن اشاره شد، رشد ماهیت بین‌المللی علم، فناوری و نوآوری به وقوع پیوست، برای مثال در مورد علم، همکاری بین‌المللی از دهه ۱۹۶۰ پیوسته در حال افزایش بوده است. وقتی مسافرت هوایی بین‌المللی با جت‌های بزرگ با قیمت‌های گران اولین بار در دسترس قرار گرفت، باعث تحریک رشد تلفن‌های بین‌المللی ارزان و آسان، سپس توسعه‌ی ماشین‌های فاکس و بعداً پست الکترونیکی و سایر ارتباطات الکترونیک شد (کتر^۴ و همکاران، ۱۹۹۵). در نتیجه از آنجا که بازیگران بیشتری به صحنه پیوستند و بازیگران قواعد بازی را بهتر و مؤثرتر آموختند^۵، رقابت در علم، فناوری و نوآوری خیلی سخت‌تر و شدید گردید. بالا گرفتن رقابت و رشد هزینه‌های تحقیق، علاوه‌بر اینکه باعث افزایش تمرکز منابع تحقیق شد، باعث شد سلسله مراتب دانشگاه‌ها از لحاظ عملکرد تحقیقاتی پر رنگ‌تر شود. (مثلاً شکاف میان بهترین‌ها، با بقیه دانشگاه‌ها بزرگ‌تر شد).

مجموعه‌ی سوم تغییرات آنهایی بودند که در رابطه با تقسیم نهادی نیروی کار، که سابقاً هم وجود داشت، رخ دادند. همان‌طور که در بالا اشاره شد، یک خصوصیت دو دهه‌ی گذشته کاهش بود که در سطح تحقیقات داخلی بسیاری شرکت‌ها اتفاق افتاد، روندی که با اتکای بیشتر به برون‌سپاری همراهی شد، این برون‌سپاری ممکن بود به دانشگاه‌ها یا سازمان‌های متخصص در R&D صورت گیرد. تا حدی به خاطر همین مسئله اکنون اغلب نوآوری شامل تعاملات میان شماری از بنگاه‌ها و سایر سازمان‌ها است. یعنی به شکل یک فرایند نوآوری توزیع شده^۶ یا شبکه‌سازی شده^۷ صورت می‌گیرد.^۸ (دنکبار^۹ و ویسرس^{۱۰} را در این کتاب ببینید). همچنین کوچک‌سازی^{۱۱} چشمگیری در بخش سنتی آزمایشگاه‌های دولتی اتفاق افتاد. (مثلاً از طریق ادغام‌ها، خصوصی‌سازی‌ها و تعطیلی‌ها) و مراکز جدید که برای تحقیقات با بودجه‌ی دولتی به وجود آمده‌اند، معمولاً مدت فعالیت مشخص و اغلب ماهیت بین‌رشته‌ای دارند و گاهی بر مبنای همکاری صنعت- دانشگاه یا سایر ترکیبات نهادی تشکیل شده‌اند. روند چهارم این است که فناوری و نوآوری ظاهراً علم محورتر می‌شوند. در اواخر قرن بیستم فناوری و علم به طور نزدیک‌تری مرتبط دیده می‌شوند، به طوری که در حال تعامل و همپوشانی هستند (به طوری که مثلاً از رشد تعداد ارجاعات پتنت‌ها به مقالات علمی می‌توان کم‌رنگ شدن مرز علم و فناوری را دید. نارین^{۱۲} و همکاران، ۱۹۹۷ را ببینید) همان‌گونه که اشاره شد، در برخی موارد می‌توان از این امر به عنوان یک تغییر رو به عقب تعبیر کرد، به زمانی قبل‌تر که علم و فناوری بی‌شک همپوشانی زیادی داشتند، ولی در هر صورت

¹ Institutional Myopia

² Irvine

³ Johnson

⁴ Katz

^۵ در مورد علم، بازتاب این مسئله در روند سهم کشورها در انتشارات علمی در ISI قابل مشاهده است در بانک علمی تامسون (ISI) سهم آمریکا در حال کاهش بوده است، زیرا که دانشمندان هندی چینی و سایر کشورها توانسته‌اند نتایج تحقیقی خود را در ژورنال‌های پیشرو به چاپ برسانند (Wagner & Leydesdorff, ۲۰۰۶)

⁶ Distributed

⁷ Networked

⁹ Dankbaar

¹⁰ Vissers

¹¹ Downsizing

¹² Narin

^۸ طبق نظر اسمیت ۲۰۰۰، یک منفعت متصور آن است که شرکت‌های همکار نوآورتر خواهند بود.

یک تفاوت عمده این است که در حال حاضر فناوری‌های نو مثل فناوری اطلاعات، بایوفناوری و نانوفناوری، در مقایسه با وضعیت نوآوری‌ها و فناوری‌های جدید در قرون گذشته، به میزان خیلی بیشتری به توسعه در علم وابسته هستند.

این تغییرات بنیادی در فرایندهای تولید دانش، با تغییرات چشمگیر در فناوری همراهی شده‌اند. مخصوصاً طبقه‌بندی سنتی پایه/کاربردی که با یک تمایز سه‌گانه میان تحقیقات پایه، استراتژیک و کاربردی جایگزین شد. (اوراین و مارتین، ۱۹۸۴).

بعداً واژه‌گذاری جدیدی معرفی شد، (مخصوصاً مفاهیم ربع پاستور^۱ و خط مقدم تحقیقات^۲ چنانکه در ادامه خواهیم دید). تغییر در واژه‌گزینی در واقع بخشی از یک روند گسترده‌تر بود، که از آن به عنوان توسعه‌ی ادراک به مراتب عمیق‌تر و پیچیده‌تر از ماهیت فرایند نوآوری تعبیر می‌کنیم، همچنین از ارتباط نوآوری با فناوری و علم، از سیستم‌های نوآوری که می‌توانند ملی، منطقه‌ای یا بخشی باشند (چمپینید و ادکوئیست را در این کتاب ببینید) و این که چگونه از طریق سیاست‌گذاری می‌توان تولید دانش و نوآوری را به بهترین شکل تشویق نمود. (مثلاً از طریق استفاده از ابزارهای سیاستی کل‌نگر) که همه در رابطه با همین روند هستند.

همزمان مطالعات دانشمندان علوم اجتماعی و سایرین پیوسته زیربنای فکری مدل سنتی تولید دانش علمی را تضعیف نموده است (مثلاً ایده‌ی «دانش بخاطر خود دانش»^۳ و مشتق شدن علم از منطق درونی خود آن، مدل خطی^۴، منطق شکست بازار و هنجارهای CUDOS). این زیربنای فکری به تدریج با مدل‌های پیچیده‌تر و چارچوب‌های مفهومی جدید جایگزین شده‌است، مثل مدل تعاملی پیوند زنجیره‌ای^۵ از فرایند نوآوری (کلاین^۶ و روزنبرگ^۷، ۱۹۸۶)، ساخت اجتماعی از علم و فناوری^۸ (پینچ^۹ و بیجکر^{۱۰}، ۱۹۸۴ و بیجکر و همکاران ۱۹۸۷) مدل‌های تکاملی نوآوری و اقتصاد (نلسون و وینتر، ۱۹۸۲) تفکر سیستم‌های ملی نوآوری (فریمن، ۱۹۸۷ و لاندوال، ۱۹۹۲ و نلسون، ۱۹۹۳) و دلایل منطقی شکست بازار (چمپینید و ادکوئیست را در این کتاب ببینید).

این توسعه‌ها، از دهه‌ها تلاش پژوهشگران سیاست علم و نوآوری سرچشمه گرفته است و تعامل میان تئوری و عمل را که نقطه تمرکز کتاب حاضر است، نشان می‌دهد. همان‌طور که مدل‌ها و ادراک ما از فرایند نوآوری پیشرفته‌تر می‌شود و خود فرایند نوآوری هم پیچیده‌تر می‌گردد.^{۱۱} انتظار می‌رود که سیاست‌گذاران هم با ادراک این پیچیدگی فزاینده عکس‌العمل لازم را نشان دهند.

مسلماً مدل‌های جدید و پیچیده‌تر نوآوری را خیلی سخت‌تر می‌توان برای سیاست‌گذاران و سایرین توضیح داد و توجیه نمود. مشکلی که این جا با آن مواجه می‌شویم ظرفیت جذب محدود سیاست‌گذاران دولتی برای درک و عمل نمودن براساس ایده‌هایی است که توسط جامعه‌ی پژوهشگران STI توسعه داده شده‌اند، این مشکل معمولاً بخاطر جابجایی شغلی نسبتاً سریع این افراد، بغرنج‌تر هم می‌شود. در قسمت نتیجه‌گیری دوباره به این سؤال خواهیم گشت که آیا مدل‌های ساده‌تر از فرایند نوآوری، گاهی برای سیاست‌گذاران کارآمدتر نیستند؟

¹ Pasteur Quadrant

² Frontier Research

³ Knowledge for its own sake

^۴ جالب این است که فقط مدل خطی «فشار علم» امروزه پیوسته مورد انتقاد و تردید قرار می‌گیرد ولی مدل «خطی کشش تقاضا» از این رفتار استثنا است.

⁵ Chain- Link

⁶ Kline

⁷ Rosenberg

⁸ Social construction of science and technology

⁹ Pinch

¹⁰ Bijker

^{۱۱} مثل خیلی دیگر از پدیده‌های اجتماعی که مورد مطالعه قرار گرفته‌اند، نمی‌توان با قاطعیت گفت که آن پدیده واقعاً پیچیده‌تر شده است یا بخاطر افزایش توانایی در مطالعه و تفکر پیچیده‌تر درباره‌ی آن تصور می‌کنیم که پیچیده‌تر شده است.

چارچوب‌های مفهومی برای تفسیر تغییرات در تولید دانش

در طی پانزده سال اخیر تعدادی چارچوب مفهومی برای تحلیل و درک این تغییرات در فرایند تولید دانش پیشنهاد شده‌اند که شامل تحلیل از نظر نسخه‌های «مد ۱» و «مد ۲» از فرایند تولید دانش، مدل «مارپیچ سه‌گانه» از تعاملات میان دانشگاه‌ها، دولت و صنعت، مفهوم «ربع پاستور» در تحقیقات و مفهوم بسیار نزدیک به آن «خط مقدم» تحقیق و تغییرات در «رژیم‌های جستجو» می‌شود. در قسمت بعدی با دیدی منتقدانه هر یک از این مفاهیم را مورد تحلیل قرار می‌دهیم.

مد ۱ و مد ۲ در تولید دانش

طبق نظر گیbson و همکاران وی (۱۹۹۴)، جهان شاهد تغییر از مد ۱ تولید دانش به مد ۲ است. مد ۱ تولید دانش بسیار آکادمیک و دانشگاه‌محور است و اغلب ماهیت تک رشته‌ای دارد همچنین سؤالاتی را جستجو می‌کند که درون حوزه‌ی یک رشته علمی به وجود می‌آیند. پژوهشگران مد ۱، که تأمین مالی دولتی دریافت می‌کنند، توسط دانشمندان هم سطح خود مورد ارزیابی قرار می‌گیرند و پاسخگو هستند. در مقابل تحقیقات مد ۲ در تنوع در حال رشدی از مؤسسات مختلف انجام می‌گیرد، معمولاً فرا رشته‌ای است و به سؤالاتی پاسخ می‌دهد که ورای مرزهای یک رشته خاص مطرح شده‌اند. در نتیجه معمولاً منجر به تولید دانش در رابطه با کاربرد دانش می‌شود، محققین مد ۲ که منابع مالی دولتی دریافت می‌کنند، علاوه بر سایر دانشمندان، در مقابل افرادی خارج از حوزه کار خود نیز جوابگو هستند. (سرمایه‌گذاران، سیاست‌مداران و اگر کلی بگوییم در مقابل اجتماع) شواهدی وجود دارد که ایده‌ی مد ۱ و مد ۲ در تولید دانش، تفکر سیاست‌گذاران را تحت تأثیر قرار داده است. (ریپ، ۲۰۰۰) از این رو در شکل‌گیری سیاست‌ها نقش داشته است و به بیان دیگر عنصری از تعامل (رقص) میان تئوری، سیاست و عمل بوده است.

ولی آن گونه که منتقدانی همچون پستر^۱ (۲۰۰۳ و ۱۹۹۷)، وین گارت^۲ (۱۹۹۷) و گودین (۱۹۹۸) و شین^۳ (۲۰۰۰) بیان نموده‌اند. مشکلات متعددی در مفهوم مد ۱/۲ وجود دارد. اولاً بیشتر ادعاهای آن بر شواهد محکمی تکیه ندارد. برای مثال چه شواهدی وجود دارد که در حال حاضر تحقیقات فرارشته‌ای خیلی بیشتر از آنچه قبلاً صورت می‌گرفته است، انجام می‌شود؟ ثانیاً این ادعا که ما به سمت یک مد جدید در تولید دانش پیش می‌رویم از نظر تاریخی مورد تردید است. مد ۲ تولید دانش مطمئناً جدید نیست، برای مثال می‌توان گفت حضور برجسته‌ای در قرن نوزدهم و اوایل قرن بیستم دارد. از زمان ظهور علم مدرن، همیشه پژوهش در چارچوب کاربرد وجود داشته است. در حقیقت تاریخ‌دانان علم کمتر مثالی از تحقیقات علمی یافته‌اند که فاقد تأثیرگذاری خارجی باشد. برای مثال حتی اسحاق نیوتن هم به ملاحظات صنعتی و نظامی، حداقل تا حدی، توجه داشته است. (هسن^۵، ۱۹۳۱) همچنین تحقیقات فرا رشته‌ای، میان رشته‌ای و چند رشته‌ای همواره وجود داشته‌اند، در واقع این امریست که سرچشمه‌ی ایجاد رشته‌های جدید در زمان‌های مختلف بوده است. مشابهاً در بخش اعظم تاریخ علم همیشه می‌بینیم که جریان‌هایی از منابع خارجی در تأمین مالی تحقیقات به منابع موجود الحاق شده‌اند، که پاسخگویی خارجی را هم به تبع خود ایجاد نموده‌اند. حتی در بازه‌ی ۱۹۴۵ تا دهه ۱۹۸۰ که مد ۱ تولید دانش برجسته‌تر بود (طبق میثاق اجتماعی ون نیوار بوش)، بیشتر تحقیقات در دانشگاه‌ها، حداقل بعضی از خصوصیات مد ۲ را داشته‌اند، حتی با وجود اینکه این روندها در ادبیات آکادمیک مغفول مانده‌اند.

^۱ pester

^۲ Wein gart

^۳ Shinn

^۴ تلاش‌هایی برای بررسی این مطلب صورت گرفته است، مثلاً توسط کتز و همکاران ۱۹۹۵؛ کتز و هیگز ۱۹۹۶ و گراپ ۱۹۹۲.

^۵ Hessen

بطور خلاصه شاید بهتر باشد ادعاهای گیونر و همکاران به صورت تغییرات در تعادل میان مد ۱ و مد ۲ در طی زمان، تعدیل گردد. سهم مد ۱ احتمالاً در بازه ۱۹۴۵ تا دهه ۱۹۸۰ از زمان‌های قبل و بعد آن بیشتر بوده است. به هر حال این سؤال مطرح می‌شود که تعادل مناسب میان دو مد تولید دانش برای اجتماع چه خواهد بود؟

مارپیچ سه‌گانه^۱

طبق نظر طرفداران چارچوب مارپیچ سه‌گانه (اتزکویتز^۲ و لیدسدورف^۳، ۱۹۹۷؛ ۱۹۹۸؛ ۲۰۰۰ و لیدسدورف و اتزکویتز ۱۹۹۶؛ ۱۹۹۸)، دانشگاه‌ها، سازمان‌های تحقیقاتی دولتی و آزمایشگاه‌های صنعتی، ابتدا اساساً در رابطه با تولید دانش مجزا عمل می‌نمودند (بحث قبلی را در رابطه با تقسیم نهادی نیروی کار ببینید)، در حالی که طی ۱۵-۲۰ سال گذشته شاهد ظهور یک رابطه به صورت مارپیچ سه‌گانه بوده‌ایم، که شامل تعاملات و همپوشانی‌های فزاینده‌ی این سه بخش بوده است.

به عنوان بخشی از این ماجرا شاهد محو شدن تدریجی مرزهای میان بخش‌ها هستیم، بطوری که دانشگاه‌ها در کنار تولید دانش، مسئولیت بعضی تحقیقات که سابقاً بیشتر محدود به آزمایشگاه‌های صنعتی بهره‌بردار بود را بر عهده گرفته‌اند. در نتیجه اکنون دانشگاه‌ها بیشتر و مستقیم‌تر به برآورده شدن نیازهای دانشی دولت، صنعت و جامعه کمک می‌کنند، حتی در بعضی موارد بطور رسمی این امر را به عنوان «مأموریت سوم» خود، در کنار دو مأموریت سنتی تدریس و پژوهش، اعلام می‌کنند که طبق عقیده‌ی اتزکویتز (۱۹۹۷؛ ۲۰۰۰) متناظر با «دومین انقلاب دانشگاه‌ها»^۴ است و باعث ظهور «دانشگاه‌های کارآفرین» شد که هر سه مأموریت را در کنار هم مورد توجه قرار می‌دهد، علاوه بر این مارپیچ سه‌گانه مایه‌ی اصلی بعضی سیاست‌های خاص شد، مثلاً در آمریکای لاتین و حوزه اسکاندیناوی، که این امر مثال مشخصی از تکامل همزمان تئوری STI و عمل است.

مشکلات مطرح درباره مدل مارپیچ سه‌گانه، مشابه همان مسائل مدل مد ۱ و مد ۲ است (برای بررسی انتقادات وارده رجوع کنید به شین ۲۰۰۰). اول این که مأموریت سوم مطمئناً جدید نیست، برای مثال دانشگاه‌های فنی در آلمان، دانشگاه‌های لندن-گرنث^۵ در آمریکا و دانشگاه‌های مهندسی خیلی از دانشگاه‌های دیگر. در اواخر قرن نوزدهم از این لحاظ برجسته بوده‌اند (مارتین و اتزکویتز، ۲۰۰۱). همچنین روابط قوی میان مؤسسات آموزش عالی و دولت هم پدیده جدیدی نیست، در حقیقت این مشخصه متمایز مؤسسات آموزش عالی فرانسه و پروس^۶ در قرن نوزدهم بوده است. در همان قرن معمولاً دانشگاه‌ها با صنعت در ارتباط بوده‌اند و اساتید مهندسی به شرکت‌ها در رفع نیازهای فناوری‌شان کمک می‌نمودند، در عصری که هنوز شرکت‌ها آزمایشگاه‌های R&D برای خود تأسیس نکرده بودند (روزنبرگ و نلسون، ۱۹۹۴). حتی در بازه‌ی ۱۹۴۵ تا دهه‌ی ۱۹۸۰، دانشگاه‌های ایالات متحده منابع مالی قابل توجهی از وزارت دفاع این کشور دریافت می‌کردند و اتحاد نزدیکی با صنایع نظامی داشتند. یعنی در واقع بخشی از ارتباط مارپیچ سه‌گانه بودند.

مشکل مطرح دیگر، خود استعاره‌ی مارپیچ سه‌گانه است و اینکه چه میزان به مدل سابق بر خود، یعنی «مثلث سباتو»^۷، چیزی اضافه کرده است، در این مدل تعامل سه جانبه میان دولت، صنعت و دانشگاه، که حدود دو دهه قبل‌تر در آمریکای لاتین توسط

^۱ The triple helix

^۲ Etzkowitz

^۳ Laysedorff

^۴ اولین انقلاب دانشگاهی زمانی رخ داد که دانشگاه‌ها پژوهش و تحقیقات را به عنوان دومین مأموریت خود در کنار تدریس قلمداد نمودند.

^۵ دانشگاه‌ها، کالج‌ها یا مؤسسات لندن-گرنث، مؤسسات آموزش عالی در ایالات متحده آمریکا هستند که توسط هر ایالات برای برخورداری از مزایای قانون موریل (۱۸۶۲-۱۸۹۰) طراحی شده‌اند و طبق این قانون تأمین مالی این دانشگاه‌ها به صورت فدرال انجام می‌شود و هدف آنها آموزش کشاورزی، علم و مهندسی بوده است. امروزه بیشتر آنها به دانشگاه‌های عمومی بزرگی تبدیل شده‌اند که طیف وسیعی از فرصت‌های آموزشی را در اختیار دانشجویان قرار می‌دهند.

^۶ کشوری واقع در قسمتی از آلمان فعلی که نام آن پس از جنگ جهانی دوم از جغرافیا حذف شد.

^۷ Sabato's Triangle

سباتو مطرح شده بود. (سباتو ۱۹۷۵، که در اترکویتز و لیدسدورف ۲۰۰۰ و اترکویتز و همکاران ۲۰۰۰ به آن مرجع داده شده است) مشخص نیست که چرا نمایش شکلی مدل به جای سه تا دایره به شکل رشته‌های پیچشی (مارپیچ) در آمده است؛ در حقیقت خیلی از مقالاتی که ظاهراً از مدل مارپیچ سه‌گانه حمایت می‌کنند هم بیشتر شامل اشکالی هستند که بر مبنای مثلث سباتو هستند^۱ تا بر مبنای مارپیچ سه‌گانه و اما این که آیا معنی‌دار است که دولت را به عنوان یک رشته‌ی جداگانه در نظر بگیریم، زیرا که اهمیت سیاست‌های مثلاً اتحادیه اروپا و سیاست‌های منطقه‌ای هم به نسبت زیاد بوده و هست. بطور مشابه در مورد صنعت، تا چه حد می‌توان آن را یک رشته‌ی مستقل دانست؟ همچنین ارتباطاتی که این رشته‌ها را در کنار هم نگه می‌دارد چگونه‌اند و آیا پیکر بندی پایداری از ترکیب این سه وجود دارد؟ و بطور خلاصه در صورتی که ممکن است مارپیچ سه‌گانه (با شباهتی که با DNA و تکامل آن دارد) تصویر ذهنی جالبی ارائه دهد ولی روشن نیست که آیا می‌تواند به عنوان یک مدل هوشمند برای درک بهتر و بهره‌برداری از فرایند تولید دانش بکار آید؟ بگذریم از تولید فرضیه‌هایی که ارزش تست کردن داشته باشند.

ربع پاستور^۲

همان‌طور که قبلاً اشاره شد از نیمه‌ی قرن بیستم به بعد، بیشتر مباحثات درباره‌ی سیاست علم بر مبنای پیش‌بینی یک دوگانگی میان تحقیقات پایه و تحقیقات کاربردی بود- یعنی که تحقیق می‌تواند به یکی از این دو صورت باشد. ولی کتاب تأثیرگذار استاکس^۳ (۱۹۹۷) بیان داشت که این دوگانگی پایه/ کاربردی، باید با یک ماتریس دو در دو جایگزین شود، که چهار گونه تحقیقات را معرفی می‌کرد، تحقیقاتی که با هدف ایجاد درک جدید ولی بدون توجه به توسعه‌ی کاربردی تازه‌ای انجام می‌شوند، ربع بور^۴ نامیده می‌شوند، تحقیقاتی که با هدف یافتن کاربرد جدید هستند نه فهم و درک تازه، ربع ادیسون^۵ و بعضی که همزمان به منظور توسعه کاربردی جدید و دستیابی به درکی نو صورت می‌گیرند در ربع پاستور هستند که در واقع به منظور پاسخ دادن به نیازهای اجتماعی و اقتصادی انجام می‌شوند^۶. شباهتهایی میان این مفهوم با نظریه تحقیقات استراتژیک، که قبل‌تر مطرح شده بود، وجود دارد و البته به نظر می‌آید نظریه‌ی ربع پاستور در طیف تحقیقات از پایه تا کاربردی بیشتر جایگاه واسط پیدا کرده است (ارواین و مارتین ۱۹۸۴).

مفهوم ربع پاستور و مفهوم دیگر مربوط به آن، یعنی فناوری پایه، توسط برنزکام^۷ و کلر^۸، ۱۹۹۹، توسعه یافت و به عنوان مفهومی تأثیرگذار از لحاظ اقتصادی و سیاسی در آمریکا شناخته شد. سابق بر آن میان دموکرات‌ها و جمهوری‌خواه‌ها یک اختلاف حزبی در مورد این مسئله وجود داشت که آیا دولت باید بودجه‌ی فدرال را صرف انجام تحقیقات کاربردی نماید؟^۹ نظر جمهوری‌خواهان این بود که در سیستم بازار آزاد صرف کردن منابع دولت برای تحقیقات علمی کار درستی نیست و آن را نشانه‌ای از ایجاد «رفاه نامعقول برای شرکت‌ها»^{۱۰} می‌دانستند و به این دلیل آن را رد می‌کردند. تغییر در نام‌گذاری به تحقیقات ربع پاستور مرز این که

^۱ برای مثال به مقالاتی مراجعه کنید به مقالاتی که در کنفرانس‌های متعدد درباره مارپیچ سه‌گانه ارائه شده‌اند.

^۲ Pasteur's Quadrant

^۳ Stokes

^۴ Bohr's Quadrant

^۵ Edison's Quadrant

^۶ آخرین ربع یعنی تحقیقاتی که به هیچ‌کدام از این جنبه‌ها نظر ندارند، قاعداً مورد توجه هم نیستند.

^۷ Branscomb

^۸ Keller

^۹ البته انتظاراتی وجود داشت مثل زمینه کشاورزی و سلامت که هر دو حزب در مورد حمایت آن توسط بودجه فدرال اتفاق نظر داشتند.

^{۱۰} اصطلاح Corporate Welfare در مقایسه با Welfare Payments یعنی کمک به فقرا در تبلیغات انتخاباتی به وجود آمده است و بار منفی دارد، زیرا که شرکت‌ها نیازمند کمک شمرده نمی‌شوند. (مترجم)

دولت فدرال تأمین مالی چه اشکالی از تحقیقات را به عهده گیرد جابجا کرد، طوری که کنگره‌ای که تحت تسلط جمهوری خواهان بود، در نیمه دوم دهه ۱۹۹۰، در زمینه هزینه کردن برای تحقیقات پزشکی (که مثال واضح از انواع تحقیقات ربع پاستور به شمار می‌آید) از دموکرات‌ها هم پیشی گرفت و این مثال دیگری از تعامل میان تئوری عمل و سیاست را نشان می‌دهد. در مورد نظریه ربع پاستور دو مشکل عمده وجود دارد. اولاً این که بیشتر یک تکسونومی توصیفی است تا یک مدل تحلیلی و ثانیاً اکثریت بزرگی از تحقیقاتی که در دانشگاه‌ها و آزمایشگاه‌های تحقیقاتی دولتی انجام می‌شوند در ربع پاستور قرار می‌گیرند (مخصوصاً اگر با دید بلند مدت نگاه کنیم) نه در ربع بور، دانشمندان حتی در پایه‌ترین بخش‌های علم هم ادعا می‌کنند که نهایتاً جامعه به نحوی از نتیجه‌ی تحقیقات آنها بهره‌مند خواهد شد، دقیقاً همان‌طور که محض‌ترین تحقیقات در قرن نوزدهم و اوایل قرن بیستم هم در نهایت به توسعه در صنایع الکترونیک، قدرت هسته‌ای و ... انجامید. در حقیقت مسئله‌ی مشخص این است که چطوری می‌توان تحقیقاتی که در کوتاه مدت در ربع بور، ولی در بلند مدت در ربع پاستور جای می‌گیرند را طبقه‌بندی نمود؟

خط مقدم تحقیقات

مفهوم خط مقدم تحقیقات که در گزارش اخیری از اتحادیه اروپا توسعه یافته‌است (هریس^۱ و همکاران، ۲۰۰۵)، شباهت زیادی به مفهوم ربع پاستور دارد. واژه‌ی خط مقدم بر خصوصیات مشخصی از بخش اعظم تولید دانشی که در حال حاضر انجام می‌شود تأکید دارد (۱) تحقیقاتی که کاملاً جلودار و پیشروی دانش و ادراک در حال توسعه هستند، (۲) تحقیقاتی که پر ریسک، غیر قابل پیش‌بینی و مشکل و حتی غیر قابل برنامه‌ریزی هستند (۳) تحقیقاتی که هم به توسعه‌ی درک جدید و هم دانش کاربردی توجه دارند، بنابراین هنگامی که تحقیقات در خط مقدم هر دو به پیش می‌رود ارتباط بسیار نزدیک‌تری میان علم و فناوری وجود دارد (۴) تحقیقاتی که اهمیتی به مرزهای بین رشته‌ها نمی‌دهند به بیان دیگر تحقیقاتی که ذاتاً، فرا رشته‌ای بین رشته‌ای و چند رشته‌ای هستند. (همان مرجع)

تعبیر در نام‌گذاری به «تحقیقات خط مقدم» از نظر سیاستی در اروپا تأثیرگذار بوده است. و به توجیه ایجاد شورای تحقیقاتی جدید در اروپا که به روشنی متفاوت از کمیسیون اروپا عمل می‌کند کمک شایانی نموده است، این شورا بیشتر به صورت یک شورای مستقل مثل DFG^۲ عمل می‌نماید. به بیان دیگر پذیرفتن واژه خط مقدم تحقیقات مثال دیگری از تکامل همزمان تئوری و عمل ارائه می‌کند. (نکته‌ی طنز آمیز این که مثال فرانسوی پاستور در ایالات متحده تأثیرگذار بوده درحالی که واژه‌ی خط مقدم که به خصوصیات آمیزکا نزدیک‌تر است در اروپا بیشتر مؤثر افتاده است!)

رژیم‌های جستجو

اخیراً یک رویکرد تقریباً متفاوت برای تحلیل تغییرات در روش‌های تولید دانش، توسط بانکورسی^۳ (۲۰۰۸) پیشنهاد شده است. وی این تغییرات را از نظر تغییر در رژیم‌های جستجو تحلیل نموده است. یک «رژیم» مجموعه سازگاری از خواص پویای یک فرایند جستجو، در یک زمینه علمی یا یک رشته است (همان مرجع). بانکورسی حوزه‌های علمی مختلف را از نظر سه بعد از رژیم‌های جستجو طبقه‌بندی می‌کند. (۱) نرخ رشد (که از طریق رشد تعداد کلمات جدید علمی اندازه‌گیری می‌شود)، (۲) درجه‌ی تنوع از نظر جهت‌های مختلف تحقیق (که از طریق تمرکز کلمات علمی اندازه‌گیری می‌شود یعنی آیا همان کلمات دوباره به کار

¹ Harris

² Deutsche Forschungsgemeinschaft

³ Bonaccorsi

گرفته می‌شوند)،^۳ سطح نیاز به مکمل، یعنی تا چه حد منابع انسانی و مادی علاوه بر منابع فکری خود دانشمند مورد نیاز است (همان مرجع).

بر مبنای این طرح طبقه‌بندی، بانکورسی چهار طبقه اصلی در تحقیقات یا تولید دانش شناسایی می‌کند:

۱. تنوع کم/ نیاز به مکمل کم، برای مثال شیمی سنتی؛
۲. تنوع بالا/ نیاز به مکمل کم، برای مثال ریاضیات؛
۳. تنوع بالا/ نیاز به مکمل بالا، برای مثال فیزیک انرژی، تحقیقات فضایی؛
۴. رشد بالا، تنوع بالا و نیاز به مکمل بالا، برای مثال زیست پزشکی، تحقیقات زیست‌فناوری، علوم کامپیوتر علم مواد و فناوری نانو.

طبق نظر بانکورسی (۲۰۰۸)، طبقه‌ی چهارم شامل علم جدید پیشرو است، علمی که خصوصیتی چون رشد سریع، پویایی‌های واگرا همراه با فرضیاتی که پیوسته برنامه‌های تحقیقاتی جدید را تولید می‌کنند دارد و نیاز به مکمل‌های جدید مخصوصاً بازه‌ی گسترده از شایستگی‌های چند رشته‌ای در آن وجود دارد. تحلیل بانکورسی پایه‌های تجربی بیشتری نسبت به مدل‌های مفهومی دیگر، که در مورد تغییرات در روش‌های تولید دانش هستند و پیش از این مورد بحث قرار گرفتند، دارد. اگر چه که این موضوع جای بحث دارد که تا چه حد روش اندازه‌گیری رشد و تنوع بر مبنای داده محور کلمات علمی می‌تواند مقبول باشد. همچنین احتمالاً خیلی زود است که تأثیری از این مدل را بر سیاست‌گذاری بخواهیم تشخیص دهیم.^۱

به هر حال در مورد چارچوب بانکورسی سؤالاتی وجود دارد که باید مورد توجه قرار گیرد. اولاً در حالی که این چارچوب یک تصویر لحظه‌ای ایستا از وضعیت کنونی به دست می‌دهد مشخص نیست که چگونه می‌توان آن را با یک عنصر پویا ترکیب کرد. برای مثال چگونه یک حوزه‌ی علمی می‌تواند از یک طبقه‌ی دیگر منتقل یا به آن معطوف شود؟ و چنین تغییری چه پیامدهایی در پی خواهد داشت؟ ثانیاً، رابطه‌ی این چارچوب با بازه‌های زمانی تاریخی پیش از خود چگونه است؟ چگونه این مدل با فرایند تولید دانش در قرن نوزدهم و اوایل قرن بیستم قابل تطبیق است؟ ثالثاً در مقایسه با تحلیل کان^۲ ۱۹۶۲، که «علم پیش پارادایمی^۳»، «علم انقلابی^۴» و «علم معمول^۵» را طبقه‌بندی می‌کند، چارچوب بانکورسی چه ارجحیتی ایجاد می‌نماید؟

سنتز^۶: خصوصیت کلیدی تحقیقات خط مقدم امروز

مُد ۲، ماریچ سه‌گانه، ربع پاستور، خط مقدم و رژیم‌های جستجو همگی نشانگر تلاش‌هایی هستند که برای مشخص کردن و توضیح تغییراتی که در تحقیقات و فرایند تولید دانش علمی در سال‌های اخیر روی داده است، صورت گرفته‌اند.^۷ شماری از خصوصیات در تمام آنها مشترک است. اولاً، بیشتر تحقیقات نه صرفاً پایه و نه کاملاً کاربردی هستند بلکه بیشتر آنها با هدف دوگانه‌ی درک و فهم تازه و ایجاد دانش کاربردی انجام می‌شوند. در ارتباط با همین مطلب مرز سنتی میان دانش و فناوری در

^۱ به هر حال ایده‌های بانکورسی بر گروهی که گزارش «خط مقدم تحقیقات» را تهیه کردند (هریس و همکاران، ۲۰۰۵) تأثیرگذار بوده است و همچنین سیاست‌گذاران کمیسیون اروپا در زمینه پرورش حوزه تحقیقات و نوآوری اروپا، به این مفهوم علاقه نشان داده‌اند زیرا این مفهوم در واقع ارائه دهنده دیدگاهی نسبت به تولید دانش فرای حوزه‌های ملی است.

2 Kuhn

3 Pre-paradigmatic science

4 Revolutionary science

5 Normal science

6 Synthesis

^۷ به هر حال چنانچه قبلاً اشاره شد جای بحث دارد که چقدر واقعاً این مسائل در مقایسه با مثلاً تحقیقات قرن نوزدهم تفاوت کرده‌اند یا جدید هستند البته واقعاً تغییراتی در ۱۵ سال اخیر نسبت به ۳۰ سال قبل از آن رخ داده است، ولی موقعیت کنونی در تولید دانش مسلماً شباهت‌هایی با قرن نوزدهم و اوایل قرن بیستم هم دارد.

حال کم‌رنگ شدن می‌باشد.^۱ به طوری که بعضی محققین و نهادهای همزمان در هر دو درگیر هستند. این امر می‌تواند مزایایی ایجاد کند چرا که موانع کمتری برای بهره‌برداری از پیشرفت‌های علمی در فناوری وجود خواهد داشت در عین حال مشکلاتی هم می‌تواند ایجاد شود که در ادامه بحث خواهد شد.

ثانیاً، تحقیقات و تولید دانش علمی در گستره‌ی وسیعی از نهادهای مختلف و زمینه‌های گوناگون صورت می‌گیرد، نه فقط در دانشگاه‌ها و آزمایشگاه‌های تحقیقاتی عمومی، که از آن میان می‌توان به مراکز پژوهشی، شبکه‌ها، همکاری‌ها و سایر سازمان‌های ترکیبی (اعم از دائمی و موقتی) اشاره کرد که ترکیبی از دانشگاه و صنعت و دولت هستند (همان‌طور که نظریه مارپیچ سه‌گانه هم تأکید می‌کند). به بیان دیگر مجموعه غنی‌تر و متراکم‌تری از ارتباطات، در حال یکپارچه‌سازی بازیگران نهادی است که سیستم ملی نوآوری را تشکیل می‌دهند. در نتیجه مسلماً موانع نهادی کمتر یا کوچک‌تری در انتقال دانش و بهره‌برداری از آن وجود خواهد داشت. البته این امر می‌تواند مشکلاتی هم در پی داشته باشد، مثلاً دانشگاه‌ها با درگیر شدن در فعالیت‌های صنعتی و کسب و کار، ممکن است آن را در تعارض با دو مأموریت اصلی خود یعنی تدریس و پژوهش ببینند که نتیجه‌ی آن درگیری و تعارض میان هنجارهای سنتی CUDOS برای علم باز و هنجارهای PLACE (مالکیت^۲، محلی بودن^۳، تمرکز قدرت^۴، دارای مأموریت بودن^۵ و خبرگی^۶) برای فرایند تولید دانش در مورد دانش تجاری‌سازی شده است. (زیمان، ۲۰۰۰)

ثالثاً، بیشتر حجم تحقیقات خط مقدم یا علم پیشروی امروز از رشته‌های علمی سنتی مختلف بهره می‌گیرند- از دیدگاه‌های نظری مختلف، روش‌ها، ابزارها و ...- به بیان دیگر چند رشته‌ای میان رشته‌ای و فرا رشته‌ای محسوب می‌شوند که این خود به بروز چالش‌هایی منجر می‌شود:

۱. *تأمین مالی*: آژانس‌های تأمین مالی موجود (و تقسیمات و کمیته‌های داخلی آنها) معمولاً حول رشته‌های سنتی شکل یافته‌اند، این در حالی است که ارزیابی‌ها هم توسط هم‌ترازان و بر پایه‌ی رشته‌ها پایه‌ریزی شده‌اند. در نتیجه پیشنهادها پژوهشی از این دست، معمولاً توسط دو کمیته‌ی رشته محور که سؤال پژوهش برای هیچ یک از آنها ممکن است در اولویت نباشد، بررسی می‌شود و یا موضوع ممکن است برای یکی یا بیشتر از داورانی که پیشنهاد را بررسی می‌کنند جذاب نباشد.

۲. *سازمان‌های اجرائی/کننده‌ی تحقیق*: دانشگاه‌ها بطور خاص هنوز غالباً بر مبنای دانشکده‌های رشته محور سازمان یافته‌اند و از این رو در پاسخ به فرصت‌های جدید پژوهشی سریع عمل نمی‌کنند. بعضی از دانشگاه‌ها (برای مثال MIT- اتر کویتز ۲۰۰۰ را ببینید) برای غلبه بر این مشکل تلاش کرده‌اند که با تأسیس مراکز تحقیقاتی میان رشته‌ای فرصت‌های در حال ظهور حوزه‌های جدید را دنبال کنند. به هر حال این امر ریسک کم شدن توجه به تدریس مقاطع لیسانس، که معمولاً در دانشگاه‌های رشته محور انجام می‌شود را بالا می‌برد.

۳. *ارزش‌یابی‌ها*^۷: ارزیابی‌ها، مثل برنامه‌ی اجرایی ارزیابی تحقیقات (RAE)^۸ در بریتانیا، عموماً رشته محور هستند و بنابراین به تحقیقات تک رشته‌ای گرایش بیشتری نشان می‌دهند. این بر خلاف سیاست‌هایی است که توجه بیشتر به نیاز کاربران را

^۱ البته باز خیلی آسان نیست که مشخص کنیم آیا واقعاً این مرزها هستند که در حال کم‌رنگ شدن هستند (مثلاً آن گونه که نارین و همکاران (۱۹۹۷) بر مبنای شمار فزاینده ارجاعات پتنت به مقالات علمی بیان می‌کنند) یا این که درک قبلی ما از مفاهیم «علم» و فناوری به عنوان فعالیت‌های مجزا ساده انگارانه بوده است و اکنون در حال رسیدن به درک بهتری از این مفاهیم هستیم.

² Proprietary

³ Local

⁴ Authoritarian

⁵ commissioned

⁶ Expert

⁷ Evaluations

⁸ Research Assessment Exercise

تشویق می‌کنند و تحقیقاتی را می‌طلبند که طبعاً باید میان رشته‌ای و چند رشته‌ای باشند. بنابراین در قلب سیاست علم بریتانیا و تا حدی سایر کشورها یک تناقض ذاتی وجود دارد، جایی که سیاست‌ها هدف تشویق تحقیقات مد ۲ را دنبال می‌کنند، در حالی که سیستم‌های ارزیابی برای تحقیقات مد ۱ طراحی شده‌اند.

۴. درگیری‌های فرهنگی میان رشته‌ها: همان‌طور که بکر^۱ (۱۹۸۹) بیان می‌کند پژوهشگران رشته‌های مختلف تا حدی مثل قبایل مختلف دانشگاهی هستند که هنجارها، ارزش‌ها و زبان خاص خودشان را دارند. این در حالی است که بیشتر تحقیقات امروزه همکاری گسترده میان رشته‌های مختلف را طلب می‌کنند، بنابراین به منظور حداکثر کردن هم‌افزایی‌ها و حداقل نمودن مجادلات تلاش قابل توجهی در مدیریت این همکاری‌ها باید صورت بگیرد. اگر این تفاوت‌های بین رشته‌ای خیلی زیاد باشد مدیریت همکاری‌ها بسیار دشوار می‌شود، بطوری که حتی هزینه‌ی مدیریت این همکاری‌ها می‌تواند از منابع آن فراتر رود (کتز^۲ و مارتین^۳، ۱۹۹۷).

نتیجه‌گیری: بعضی پیامدهای سیاستی تغییرات در مدهای تولید دانش

در این بخش، بعضی از تأثیراتی که تغییرات در مدهای تولید دانش بر روی سیاست‌گذاری عمومی داشته‌اند، بررسی می‌کنیم. به این منظور، به تأثیرات و ملاحظات که برای مجریان پژوهش، نهادهای تأمین مالی تحقیقات، سیستم‌های ملی نوآوری و بر مبنای منطقی مداخلات دولت در پژوهش و نوآوری حائز اهمیت بوده‌اند، توجه می‌کنیم. همچنین به موضوع این که آیا لازم است تعادلی میان پیچیدگی و کاربردی بودن، با توجه به مدل‌های نوآوری که توسط محققین STI توسعه یافته‌اند، وجود داشته باشد می‌پردازیم و با طرح این سؤال اساسی که واقعاً تولید علم و دانش چرا صورت می‌گیرد، مطلب را خاتمه می‌دهیم.

اولین مجموعه از تأثیرات سیاستی مربوط به مجریان پژوهش است. در مورد دانشگاه‌ها، عده‌ای ممکن است که فعالیت‌های مربوط به «سومین مأموریت» را دنبال نمایند، بنابراین چنین نهادهایی نیاز خواهند داشت که پاداش‌های مناسب و ساختارهای تشویقی لازم را به وجود بیاورند (برای مثال معیارهای ارتقایی که فعالیت‌های مربوط به مأموریت سوم دانشگاه را در برگیرد، به موازات معیارهای معمول لازم هستند). همچنین دانشگاه‌ها مجبور خواهند بود مسیرهای تأمین مالی برای فعالیت‌های مربوط به این بعد را به وجود بیاورند و مشخص کنند که تخصیص بهینه‌ی این منابع چگونه باشد، که خود مستلزم تصمیم‌گیری درباره‌ی نحوه‌ی ارزیابی‌ها است. همچنین دانشگاهی که به دنبال فعالیت‌های مربوط به مأموریت سوم است، باید مزایای بالقوه تغییرات ساختاری در سازمان، یعنی ساختاری متفاوت از ساختار سنتی رشته محور دانشگاه‌ها را بررسی نماید.

مسئله اساسی دیگر برای دانشگاه‌هایی که به دنبال گسترش فعالیت‌های مربوط به مأموریت سوم هستند آن است که مطمئن شوند این فعالیت‌ها آسیبی به دو مأموریت سنتی دانشگاه که تدریس و پژوهش است وارد نمی‌آورند، زیرا که این یک نگرانی مهم برای بعضی دانشگاهیان است (برای مثال الزینگا^۴، ۱۹۹۷؛ زیمان، ۲۰۰۰؛ استفان^۵، ۲۰۰۱؛ دیوید^۶، ۲۰۰۴؛ نلسون، ۲۰۰۴).

تغییرات در مدهای تولید دانش برای مراکز پژوهشی نیز در برگیرنده‌ی تأثیرات سیاستی بوده است که گونه‌های آن هم هر روز متنوع‌تر می‌شوند (برای مثال انواع ترکیبات همکارانه دانشگاه-صنعت). در این رابطه باید از ایجاد آزمایشگاه‌های دائمی مثل آنها

¹ Becker

² Katz

³ Martin

⁴ Elzinga

⁵ Stephan

⁶ David

که در دهه‌های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ راه‌اندازی می‌شدند اجتناب کرد. در عوض وقتی مرکز پژوهشی جدیدی راه‌اندازی می‌شود باید عمر کاری مشخصی داشته باشد (برای مثال ده سال)^۱ که بعد از آن قابل انحلال باشد تا منابع به حوزه‌های در حال رشد جدیدتر اختصاص یابند. در جاهایی که سازمان‌های تحقیقاتی بزرگ غیر دانشگاهی در بخش عمومی وجود دارند و دائمی‌تر هستند (برای مثال در آلمان ایالات متحده هلند و فرانسه)، این مراکز نیازمند قابلیت‌های سازمانی هستند که در مواجهه با موضوعات و دیدگاه‌های جدید تحقیقاتی توانمند عمل نماید و همکاری‌های بین‌نهادی را با شرکای خارجی از بخش خصوصی و دولتی تسهیل نمایند (هینز^۲ و کوهلمان^۳، ۲۰۰۷).

در مورد صنعت و کسب و کار طیف در حال رشدی از سازمان‌های تجاری درگیر پژوهش و تولید دانش علمی شده‌اند، مثال‌ها شامل شرکت‌های نرم‌افزاری و مشاور نیز می‌شود. باید توجه داشت که فعالیت‌های تحقیقی این چنین سازمان‌هایی محدود به بخش رسمی R&D آنها نمی‌شود، چنانچه در تعریف قدیمی از تحقیقات به آن توجه می‌شد (دنکبار و ویسز را در این کتاب ببینید). و این نشانگر نیاز به بازنگری تعاریف و بهبود روش‌ها می‌باشد. در نهایت باید توجه کرد که نسبت در حال رشدی از تولید دانش توسط همکاری‌ها، کنسرسیوم‌ها و شبکه‌ها صورت می‌گیرد، نه سازمان‌های پژوهشی مفرد، که باز لازم است در سیاست‌گذاری عمومی مد نظر قرار بگیرد. (مقایسه کنید با بازن^۴ (۲۰۰۰) در مکتب «سیاست فناوری همکارانه»)

مجموعه‌ی دوم از تأثیرات سیاستی مربوط به نهادهای تأمین مالی تحقیقات است، آن‌ها نیز با توجه به تغییراتی که در فرایندهای تولید دانش رخ داده است نیاز دارند دیدگاه کل‌نگرتری به سیاست‌ها و توسعه ابزارهای سیاستی مناسب داشته باشند (مقایسه کنید با کوهلمان و اسمیت، ۲۰۰۴). ابزارهایی مثل آینده‌نگاری فناوری و ابزارهای هوشمندی استراتژیک باید استفاده شوند تا خطر نزدیک بینی نهادی^۵ و جدایی میان بخش‌ها^۶ کاهش یابد. به علاوه ممکن است مجبور به بازسازی‌های دوره‌ای در ساختار خود باشند تا سطح سکون سازمانی را کاهش دهند، زیرا که در بسیاری موارد این نهادها گرفتار مرزهای میان رشته‌های سنتی هستند (ریپ^۷ ۲۰۰۰). در واقع ساختار سازمانی درونی بیشتر این نهادها باید بطور دوره‌ای بازسازی شود به طوری که بازتاب تغییرات از صرف رشته‌های سنتی قرن نوزدهم باشد. مخصوصاً آژانس‌های تأمین مالی باید مطمئن شوند که مشوق‌ها در زمینه‌های علمی در حال ظهور جدید، درگیر سیستم دآوری توسط افراد هم‌تراز^۸ که معمولاً گرایش به رشته‌های سنتی دارند نشود. با وجود تغییراتی که به آن اشاره گردید. تأمین‌کنندگان مالی تحقیقات باید انعطاف‌پذیری لازم را برای تأمین مالی بازه‌ی گسترده و در حال رشد پژوهشگران مختلف کسب کنند، نه این که صرفاً به پژوهشگران دانشگاهی نظر داشته باشند، که این به معنی یافتن تعادل مناسب از اعمال نظر کاربران^۹ و هم‌ترازان^{۱۰} در تدوین استراتژی‌ها و تصمیم‌گیری‌ها است.

ثالثاً، تأثیراتی از تغییر مدهای تولید دانش متوجه سیستم‌های ملی نوآوری است. همان‌طور که دیدیم این سیستم‌ها در حال پیچیده‌تر شدن هستند و این امر مداخلات از طریق اقدامات سیاستی را مشکل‌تر می‌کند. تمایز میان بخش‌های علم، فناوری و نوآوری نسبت به سابق بسیار کمرنگ شده است و به پیامد آن تقسیم نیروی کار و مسئولیت‌ها میان گونه‌های بازیگران نامشخص‌تر

^۱ از این دست می‌توان به مراکز پژوهشی میان رشته‌ای در بریتانیا و مراکز شایستگی در اتریش اشاره کرد.

² Heinze

³ Kuhlmann

⁴ Bozeman

⁵ Institutional Myopia

⁶ Compartmentalization

⁷ Rip

⁸ Peer Review

⁹ Users

¹⁰ Peers

گردیده است. همزمان البته موانع انتقال دانش و تعامل میان علم، فناوری و نوآوری ضعیف‌تر شده‌اند که تأکید بیشتر بر سیاست‌های نوآوری تقاضا محور هم در همین ارتباط است (ادلر در همین کتاب).

تغییر اصلی دیگر، تحول از صرفاً سیستم‌های «ملی» نوآوری به سطوح چندگانه‌ی منطقه‌ای، ملی، اروپایی و جهانی است. در دوره زمانی از سال ۱۹۴۵ تا دهه ۱۹۸۰، تنها دخالت دولت در STI، در بیشتر کشورها، فقط در سطح ملی بود در حالی که اکنون در بسیاری از کشورهای اروپایی سیاست‌ها و اقدامات دولت‌های منطقه‌ای و اتحادیه اروپا اهمیت فزاینده‌ای یافته است. در همین حال تأثیرات جهانی شدن هم قابل توجه است (اسمیت را در همین کتاب ببینید). در نتیجه می‌توان گفت سیستم ملی نوآوری تا حد معینی از شماری سیستم‌های نوآوری منطقه‌ای تشکیل شده است (با سیستم‌های نوآوری بخشی متفاوت که جزء دیگری را شکل می‌دهند. - کارلسون^۱ و همکاران را در همین کتاب ببینید). در همین حال بخشی از یک سیستم نوآوری اروپایی در حال ظهور را هم تشکیل می‌دهد^۲ و شاید حتی یک سیستم جهانی در حال تولد را. بنابراین نیاز فزاینده‌ای وجود دارد که اطمینان حاصل کنیم مداخلات سیاستی در این سطوح مختلف، منسجم (شاید براساس بعضی تقسیم کارهای مورد توافق) و در عین حال به شکل مؤثری یکپارچه هستند تا بتوانند از اثرات متناقض در سطوح مختلف جلوگیری کنند.

رابعاً، تغییرات در فرایندهای تولید دانش، بر سیاست‌گذاری نیز تأثیراتی داشته است. یک تأثیر شامل نیاز به یکپارچه‌سازی آنچه که سابقاً در سیاست‌های مربوط به علم، فناوری و صنعت (و در حقیقت سیاست‌های مربوط به آموزش عالی) به صورت جداگانه در نظر گرفته می‌شدند، در قالب یک سیاست نوآوری کل نگر می‌شود. که چنین موضوعی غالباً می‌تواند در برگیرنده‌ی بازسازی ساختار مسئولیت‌های اداری دولت باشد (در جاهایی که سابقاً سیاست‌های جداگانه‌ای توسط ادارات و وزارتخانه‌های متفاوت ایجاد می‌شده است). در مورد بریتانیا برای مثال، در سال‌های اخیر، مسئولیت تأمین مالی شوراهای تحقیقات، از وزارت آموزش و علم، (آن طور که نامیده می‌شده است) به اداره علم و فناوری منتقل گردیده است (OST)^۳. که بعد از یک بازه کوتاه که جزئی از دفتر کابینه^۴ بود، اکنون زیر مجموعه‌ی وزارت تجارت و صنعت شده است. در حقیقت سال ۲۰۰۶، در پی یک بازسازی ساختاری مجدد به منظور گرد هم آوردن نوآوری و علم و فناوری، اداره علم و نوآوری ایجاد شد (OST). به هر حال باید توجه داشت که چنین سازماندهی مجددی نمی‌تواند بلافاصله مؤثر واقع گردد زیرا معمولاً بین وزارتخانه‌ها مشکلاتی پیش می‌آید (رقابت‌هایی که میان وزارتخانه‌ها در دولت‌های مختلف جهان وجود دارد) که تلاش‌ها را برای توسعه‌ی یک سیاست کل نگر، در سطح کل دولت با مشکل مواجه می‌کند^۵. مسلماً با سیستم قدیم (که یک وزارتخانه مسئول یک حوزه مشخص بود) بسیار ساده‌تر بود که پاسخ سیاستی مناسب فراهم و چالش‌ها برطرف گردد، (برای مثال در قالب نهاد مبارزه با سرطان یا انرژی هسته‌ای) در حالی که حالا باید از طریق مذاکرات و توافقات میان وزارتخانه‌ای چنین کاری صورت گیرد.

تأثیر دیگر قابل توجه برای سیاست‌گذاران آن است که باید بازه‌ی گسترده‌تری از ذی‌نفعان، شامل جامعه عمومی، در تصمیم‌گیری‌های سیاستی دخالت داده شوند، این امر با تأکید فزاینده بر انواع ابزارهای هوشمندی استراتژیک مثل ارزیابی فناوری

^۱ Carlsson

^۲ مشخص نیست (در واقع نیاز به بررسی بیشتر دارد) که آیا شاهد یکپارچه‌سازی سیستم‌های ملی هستیم که می‌توان گفت با مقداری متمرکز شدن سیاست‌های تأمین مالی هم همراهی می‌شود، یا جابجایی بی‌انتهایی از مسئولیت‌ها و سیاست‌ها در سطح فراملی از طریق شکل جدیدی از اداره کردن در حال وقوع است.

^۳ Office of Science and Technology

^۴ Cabinet office

^۵ در آلمان برای مثال، تمایز رسمی میان مؤسسات تحقیقاتی Leibniz, Max planck, Helmholtz و همکاری بین نهادی را بسیار مشکل نموده است (Heinz & Kuhlmann, 2007)

(اسمیت را در همین کتاب ببینید) و آینده‌نگاری فناوری نیز در ارتباط است.^۱ تمام این‌ها نشان‌دهنده یک تغییر اساسی از رویکردهای بالا به پایین در سیاست‌گذاری، به سمت شبکه‌ها و سیاست‌گذاری‌های افقی است که در برگیرنده نه تنها تعداد بیشتری بازیگران، بلکه بازه‌ی ناهمگونی از بازیگران نهادی است. البته این پیچیدگی در حال افزایش مسلماً نشان‌دهنده‌ی انتظارات بیشتر از سیاست‌گذاران است.

همان‌طور که قبلاً اشاره شد نه تنها فرایند نوآوری بلکه مدل‌هایی که ما از فرایند نوآوری داریم در حال پیچیده‌تر شدن هستند. با این حال سیاست‌گذاران ظرفیت جذب محدودی دارند، که سؤال جالب و بی‌پاسخی را ایجاد می‌نماید: سطح بهینه‌ی پیچیدگی مدل‌ها، در دنیای مطالعات سیاست‌گذاری کجاست؟ دانشمندان علوم اجتماعی همواره تلاش نموده‌اند کمبودهای مدل‌های نظری و مفهومی که قبل از آنها توسعه یافته بودند را بیابند و آنها را با مدل‌های قطعاً پیچیده‌تر خود جایگزین کنند، ولی این پیچیدگی از نظر کاربردی بودن برای سیاست‌گذاران هزینه‌ای در پی دارد. در حوزه‌ی سیاست علم و نوآوری، ظرف ده تا بیست سال گذشته، موفق شده‌ایم مدل‌هایی را توسعه دهیم که خیلی بهتر واقعیت‌ها را نشان می‌دهند ولی آیا این مدل‌ها همچنان به درد سیاست‌گذاران می‌خورند؟ و آیا سیاست‌های حاصل که تلاش دارند بازتاب این درک پیچیده از فرایند نوآوری باشند از سیاست‌هایی که ۲۰ تا ۳۰ سال قبل آنها توسعه یافته بودند مؤثرتر عمل می‌کنند؟

در نهایت، تغییر در مدل‌های تولید دانش تأثیراتی بر مبانی منطقی مداخلات دولت دارند. همان‌طور که شاهد بوده‌ایم ظرف دهه‌های متمادی منطق مداخلات دولت بر مفهوم شکست بازار و کارهای اولیه‌ی نویسندگانی چون نلسون و ارو استوار بود. اما پیشرفت‌های مفهومی براساس پژوهش‌های صورت گرفته در زمینه STI ظرف چهل سال اخیر باعث گردید که منطق اصلی مداخلات دولت از شکست بازار، به شکست سیستم تغییر یابد (چمپنید و ادکویست را در این کتاب ببینید؛ همچنین اسمیت، ۲۰۰۰؛ اسمیت و کوهلمان، ۲۰۰۴). در حالی که سیاست‌های گذشته بیشتر تمرکز خود را بر ساختن بازیگران توانمند (شرکت‌ها، آزمایشگاه‌های دولتی و دانشگاه‌ها) قرار می‌دادند تا به تولید دانش و نوآوری کمک کنند، اکنون تأکید بر پرورش و توانمندسازی ارتباطات میان این بازیگران است، تا سیستم ملی (یا منطقه‌ای) نوآوری، به عنوان یک کل، تا جایی که ممکن است مؤثر عمل نماید.

اجازه دهید با این پرسش بنیادی بحث را در این فصل به پایان ببریم که اصولاً علم (یا تولید دانش) برای چیست؟ پاسخ سنتی برای تحقیقات پایه، ارضاء حس کنجکاوی انسان است. ولی با این جواب توجیه حجم عظیم سرمایه‌گذاری دولت که امروزه متداول است، ممکن نیست (البته آن‌طور که دیدیم مفهوم «تحقیقات پایه» کم‌کم کاربرد خود را از دست می‌دهد). برای توجیه سرمایه‌گذاری دولت باید پاسخ گسترده‌تر شود، برای مثال، برای ایجاد دانش علمی مفید که در بلند مدت پاسخگوی نیازهایی از جامعه خواهد بود. اما این پاسخ خود سؤال دیگری ایجاد می‌کند که چه کسی مشخص می‌کند که مهمترین نیازهای جامعه چیست و اهمیت نسبی آنها که به اقتصاد و خلق ثروت مربوط هستند در مقابل آن دسته که بیشتر در ارتباط با کیفیت زندگی و تندرستی انسان هستند چگونه است؟^۲

در طول بیشتر دو دهه‌ی گذشته علم و فناوری بیشتر به منظور توسعه‌ی نوآوری‌هایی که به منابع اقتصادی و حداکثر سازی GDP کمک کند، مورد توجه قرار گرفته‌اند. اما با توجه به حجم چالش‌هایی که به خاطر مسائلی چون گرم شدن کره زمین ایجاد

^۱ برای مثال، بحث برنامه آینده آلمان را در اسمیت و کوهلمان (۲۰۰۴)، که مثال دیگری از تکامل همزمان تئوری و عمل است نگاه کنید.

^۲ البته این سؤال هم پیش می‌آید که آیا خود این پرسش‌ها در تأمین مالی پژوهش ممکن است به طرز جبران ناپذیری به تلاش‌های علمی صدمه وارد کند؟

شده است، (استرن^۱، ۲۰۰۶ را ببینید) به نظر نمی‌رسد که تندرستی انسان با ثروت بیشتر تأمین گردد (لیارد^۲، ۲۰۰۵) شاید باید در این مساله تجدید نظر کنیم که هدف غالب ما ثروت بیشتر باشد، شاید زمان آن رسیده، حداقل برای کشورهای توسعه یافته، که هدف خود را گسترده‌تر نمایند و به چالش‌های جهانی مثل توسعه پایدار (و حفظ محیط زیست) و بهبود کیفیت زندگی و تندرستی توجه بیشتری نمایند.

REFERENCES

- Arrow, K. (1962), 'Economic welfare and the allocation of resources for innovation', in R. Nelson (ed.), *The Rate and Direction of Inventive Activity*. Princeton:Princeton University Press, pp. 609-625.
- Becher, T., (1989), *Academic tribes and territories: Intellectual inquiry and the cultures of disciplines*, Buckingham, United Kingdom: Open University Press.
- Bijker, W., Hughes, T. and Pinch, T. (eds) (1987), *The social construction of technological systems: New directions in the sociology and history of technology*. Cambridge, MA, USA: MIT Press.

¹ Stern

² Layard

- Bonaccorsi, A. (2008), 'Search regimes and the industrial dynamics of science', *Minerva*, 46 (3), 285-315.
- Bozeman, B. (2000), 'Technology transfer and public policy: a review of research and theory', *Research Policy*, 29 (4-5), 627-655.
- Branscomb, L. and Keller, J. (eds) (1999), *Investing in Innovation: Creating a Research and Innovation Policy That Works*, Cambridge, MA, USA and London, UK: MIT Press.
- Bush, V. (1945, reprinted in 1990), *Science: The Endless Frontier*, Washington, DC: National Science Foundation.
- Calvert, J. and Martin, B. (2001), 'Changing Conceptions of basic research?', Background Report prepared for the OECD Workshop on Policy Relevance and Measurement of Basic Research, 29-30 October 2001, Oslo.
- Cowan, R., et al. (2000), 'Innovation policy in a knowledge-based economy', DG Enterprise, European Commission, Luxembourg.
- David, P. (2004), 'Understanding the emergence of "open science" institutions: functionalist economics in historical context', *Industrial and Corporate Change*, 13 (4), 571-589.
- Drucker, P. (1994), *Post Capitalist Society*, Boston, USA and London, UK: Butterworth-Heinemann.
- Durant, J., Evans, G. and Thomas, G. (1992), 'Public understanding of science in Britain: the role of medicine in the popular representation of science', *Public Understanding of Science*, 1 (2), 161-182.
- Edler, J. and Kuhlmann, S. (2008), 'Integration of European research systems: a multi-dimensional phenomenon', in D. Jansen (ed.), *Towards a European Research Area*, Baden-Baden: Nomos Publishers.
- Elzinga, A. (1997), 'The science-society contract in historical transformation: with special reference to "epistemic drift"', *Social Science Information*, 36 (3), 411-445.
- Etzkowitz, H. (2000), *The Second Academic Revolution: MIT and the Rise of Entrepreneurial Science*, London: Gordon and Breach.
- Etzkowitz, H. (1997), 'The entrepreneurial university and the emergence of democratic corporatism', in L. Leydesdorff and H. Etzkowitz (eds), *A Triple Helix of University-Industry-Government Relations*, London: Cassell Academic.
- Etzkowitz, H., Webster, A., Gebhardt, C. and Terra, B. (2000), 'The future of the university and the university of the future: evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm', *Research Policy*, 29 (2), 313-330.
- Etzkowitz, H. and Leydesdorff, L. (2000), 'The dynamics of innovation: from national systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university-industry-government relations', *Research Policy*, 29 (2), 109-123.
- Etzkowitz, H. and Leydesdorff, L. (1998), 'The endless transition: a "Triple Helix" of university-industry-government relations', *Minerva*, 36 (3), 203-208.
- Etzkowitz, H. and Leydesdorff, L. (eds) (1997), *Universities and the Global Knowledge Economy: A Triple Helix of University-Industry-Government Relations*, London: Cassell Academic.

- Freeman, C. (1987), *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*, London, UK and New York, USA: Pinter.
- Gibbons, M., Limoges, C., Nowotony, H., et al. (1994), *The New Production of Knowledge*, London: Sage Publishing.
- Godin, B. (2005), 'The linear model of innovation: the historical construction of an analytical framework', project on the History and Sociology of S&T Statistics Paper No. 30, Canadian Science and Innovation Indicators Consortium, Montreal.
- Godin, B. (2000), 'Measuring science: is there "basic research" without statistics?', project on the History and Sociology of S&T Statistics Paper No. 3, Observatoire des Sciences et des Techniques, Montreal.
- Godin, B. (1998), 'Writing performative history: the new *New Atlantis*?', *Social Studies of Science*, 28 (3), 465-483.
- Grupp, H. (1992), *Dynamics of Science-Based Innovation*, Berlin, Germany, Heidelberg, Germany and New York, USA: Springer-Verlag.
- Guston, D. and Keniston, K. (1994), 'Updating the social contract for science', *Technology Review*, 97 (8), 60-68.
- Harris, W., Martin, B., et al. (2005), 'Frontier research: the European challenge', report of the High-Level Expert Group, European Commission, Brussels.
- Heinze, T. and Kuhlmann, S. (2007), 'Analysis of heterogeneous collaboration in the German research system with a focus on nanotechnology', in D. Jansen (ed.), *New Forms of Governance in Research Organizations. From Disciplinary Theories towards Interfaces and Integration*, Berlin, Germany, Heidelberg, Germany and New York, USA: Springer-Verlag.
- Hessen, B. (1931), 'The social and economic roots of Newton's principia', in N. Bukharin, et al. (eds), *Science at the Crossroads: Papers from the Second International Congress of the History of Science and Technology*, London: Frank Cass – Co. Ltd. (1971, reprint), pp. 147-203.
- Hicks, D. and Katz, J. (1996), 'Where is science going?', *Science, Technology & Human Values*, 21 (4), 379-406.
- Hilgartner, S. (1990), 'The dominant view of popularization: conceptual problems, political uses', *Social Studies of Science*, 20 (3), 519-539.
- Irvine, J. and Martin, B. (1984), *Foresight in Science: Picking the Winners*, London, UK and New York, USA: Pinter.
- Jacob, M. and Hellström, T. (eds) (2000), *The Future of Knowledge Production in the Academy*, Buckingham, UK and Philadelphia, USA: Open University Press.
- Katz, S., Hicks, D., Sharp, M. and Martin, B. (1995), 'The changing shape of British science', STEEP Special Report SSR 3, SPRU, University of Sussex, Brighton.
- Katz, S. and Martin, B. (1997), 'What is research collaboration?', *Research Policy*, 26 (1), 1-18.
- Kline, S. and Rosenberg, N. (1986), 'An overview of innovation', in R. Landau and N. Rosenberg (eds), *The Positive Sum Game*, Washington, DC: National Academy Press.

- Kuhn, T. (1962), *The Structure of Scientific Revolutions*, Vol. 2, Number 2, International Encyclopaedia of Unified Science, Chicago, USA and London, UK: University of Chicago Press (1970).
- Kuhlmann, S. (2001), 'Governance of innovation policy in Europe – three scenarios', in Special Issue of H. Klein, S. Kuhlmann and P. Shapira (eds), 'Innovation policy in Europe and the US: new policies in new institutions', *Research Policy*, 30 (6), 953-976.
- Layard, R. (2005), *Happiness: Lessons from a New Science*, London, UK and New York, USA: Penguin.
- Leydesdorff, L. and Wagner, C. (2006), 'Is the United States losing ground in science? A global perspective on the world science system in 2005', manuscript, available electronically from 1st author's website.
- Leydesdorff, L. and Etzkowitz, H. (eds) (1998), *A Triple Helix of University-Industry-Government Relations: The Future Location of Research?*, New York: Science Policy Institute, State University of New York.
- Leydesdorff, L. and Etzkowitz, H. (1996), 'Emergence of a Triple Helix of university-industry-government relations', *Science and Public Policy*, 23 (5), 279-286.
- Lundvall, B.-Å. (1992), *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, London, UK and New York, USA: Pinter.
- Martin, B. (2003), 'The changing social contract for science and the evolution of the university', in A. Geuna, A. Salter and W. Steinmueller (eds), *Science and Innovation: Rethinking the Rationales for Funding and Governance*, Cheltenham, UK and Northampton, MA, USA: Edward Elgar, pp. 7-29.
- Martin, B. (1995), 'Foresight in science and technology', *Technology Analysis and Strategic Management*, 7 (2), 139-168.
- Martin, B. and Etzkowitz, H. (2001), 'The origin and evolution of the university species', *Journal for Science and Technology Studies (Tidskrift för Vetenskaps- och Teknikstudier, VEST)*, 13 (3-4), 9-34.
- Martin, B. and Johnston, R. (1999), 'Technology foresight for wiring up the national innovation system: experiences in Britain, Australia and New Zealand', *Technological Forecasting and Social Change*, 60 (1), 37-54.
- Martin, B. and Irvine, J. (1989), *Research Foresight: Priority-Setting in Science*, London, UK and New York, USA: Pinter.
- Merton, R. (1973), *The Sociology of Science*, Chicago, USA and London, UK: University of Chicago Press.
- Narin, F., Hamilton, K. and Olivastro, D. (1997), 'The increasing linkage between U.S. technology and public science', *Research Policy*, 26 (3), 317-330.
- Nelson, R. (2004), 'The market economy, and the scientific commons', *Research Policy*, 33 (3), 455-71.
- Nelson, R. (ed.) (1993), *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*, Oxford, UK and New York, USA: Oxford University Press.
- Nelson, R. (1959), 'The simple economics of basic scientific research', *Journal of Political Economy*, 67, 297-306.

- Nelson, R. and Winter, S. (1982), *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Cambridge, MA, USA: Belknap Press.
- Nowotny, H., Scott, P. and Gibbons, M. (2001), *Re-Thinking Science: Knowledge and the Public in an Age of Uncertainty*, Cambridge, UK: Polity.
- OECD (1963), 'The measurement of scientific and technical activities: proposed standard practice for surveys of research and experimental development (Frascati Manual)', Organization for Economic Cooperation and Development, Paris.
- Pestre, D. (2003), 'Regimes of knowledge production in society: towards a more political and social reading', *Minerva*, 41 (3), 245-261.
- Pestre, D. (1997), 'La production des savoirs entre académies et marché', *Revue d'Economie Industrielle*, 79 (1), 163-174.
- Pinch, T. and Bijker, W. (1984), 'The social construction of facts and artefacts: or how the sociology of science and the sociology of technology might benefit each other', *Social Studies of Science*, 14 (3), 399-441.
- Rip, A. (2000), 'Fashions, lock-ins and the heterogeneity of knowledge production', in M. Jacob and T. Hellström (eds), *The Future of Knowledge Production in the Academy*, Buckingham, UK and Philadelphia, USA: Open University Press, pp. 56-69.
- Rosenberg, N. and Nelson, R. (1994), 'American universities and technical advance in industry', *Research Policy*, 23 (3), 323-348.
- Schofield, R. (1957), 'The industrial orientation of science in the lunar society of Birmingham', *Isis*, 48 (4), 408-415.
- Schumpeter, J. (1934), *The Theory of Economic Development*, Cambridge, MA, USA: Harvard University Press.
- Shinn, T. (2000), 'The "Triple Helix" and "new production of knowledge" as socio-cognitive fields', paper presented at the Third Triple Helix Conference, 26-29 April 2000, Rio de Janeiro.
- Smits, R. and Kuhlmann, S. (2004), 'The rise of systemic instruments in innovation policy', *International Journal of Foresight and Innovation Policy*, 1 (1-2), 4-32.
- Smith, K. (2000), 'Innovation as a systemic phenomenon: rethinking the role of policy', *Enterprise & Innovation Management Studies*, 1 (1), 73-102.
- Stehr, N. (1994), *Knowledge Societies*, London: Sage Publishing.
- Stephan, P. (2001), 'Educational implications of university-industry technology transfer', *Journal of Technology Transfer* 26 (3), 199-205.
- Stern, N. (2006), *The Economics of Climate Change*, London: H.M. Treasury.
- Stokes, D. (1997), *Pasteur's Quadrant: Basic Science and Technological Innovation*, Washington, DC: Brookings Institution Press.
- Weingart, P. (1997), 'From "Finalization" to "Mode 2": old wine in new bottles?', *Social Science Information*, 36 (4), 591-613.
- Wilsdon, J. and Willis, R. (2004), *See-Through Science: Why Public Engagement Needs to Move Upstream*, London: Demos.
- Wynne, B. (2001), 'Creating public alienation: expert cultures of risks and ethics on GMOs', *Science as Culture*, 10 (4), 445-481.
- Ziman, J. (2000), *Real Science: What It Is, and What It Means*, Cambridge, UK: Cambridge University Press.

فصل سوم

نقش در حال تغییر بنگاه‌ها

بن دنکبار^۱ و جیرت ویسرز^۲

مقدمه

از زمان انقلاب صنعتی خصوصیت نظام سرمایه‌داری تغییرات فناورانه‌ای است که با سرعت و وسعتی که با هیچ دوران دیگر در تاریخ بشر قابل مقایسه نیست در حال وقوع هستند. نوآوری‌ها در دوران‌های اولیه هم به وجود می‌آمدند ولی فقط در اقتصادهای سرمایه‌داری بود که نوآوری‌ها فعالانه دنبال شدند و سرمایه‌داران آن را برای رقابت در بازار و کسب منفعت هر چه بیشتر بکار گرفتند. برای اولین بار در تاریخ بود که اختراعات بشری در یک نظم اجتماعی به خدمت گرفته شدند. به طوری که آزادی تقریباً نامحدودی به افراد داده شد تا محصولات و روش‌های جدید را بدون کسب اجازه از هیچ‌کس ارائه و معرفی نمایند. بنابراین تاریخ تغییرات فناورانه در نظام سرمایه‌داری، فقط داستان دانشمندان و مخترعین و آزمایشگاه‌ها نیست، داستان شرکت‌ها و بنگاه‌ها است. شرکت یا بنگاه جایی است که تصمیمات گرفته می‌شوند، ابتکارات صورت می‌گیرند و اختراعات به محصولات واقعی تبدیل می‌شوند و برای ایجاد سود به فروش می‌رسند.

کارل مارکس^۳ (مارکس و انگلس^۴، ۱۸۸۴ و مارکس، ۱۸۶۷) کسی بود که اولین بار به سرمایه‌داران و بورژواها به عنوان نیروهای پیشرانی که باعث توسعه نیروهای تولید می‌شوند، توجه کرد. بینش و نظریات او نیم قرن بعد در تز دکترای ژوزف شومپیتر که اغلب به عنوان اولین کار اصلی درباره‌ی نوآوری در اقتصاد مدرن محسوب می‌شود، تکرار شد. امروز، یک قرن بعد از آن، بنگاه همچنان بازیگر اصلی و جایی است که تصمیم‌گیری در مورد فرایند نوآوری در آن اتفاق می‌افتد، ولی تغییرات مهمی در شکلی که این نقش ایفا می‌گردد حاصل شده است. نوآوری مانند خیلی فعالیت‌های دیگر تحت تأثیر فرایندهای تمایز و تخصص است. در نتیجه نوآوری بیشتر از سابق، نتیجه‌ی تعاملات سازمان یافته میان شرکت‌هایی است که بطور رسمی مستقل هستند. و این برای بعضی بخش‌ها بیشتر از بقیه صدق می‌کند، به هر حال افزایش کلی که در پیچیدگی فرایندهای نوآوری در اقتصاد رخ داده است نیازمند شایستگی‌های سازمانی جدید است.

این فصل به بررسی نقش در حال تغییر بنگاه‌ها در فرایندهای نوآوری می‌پردازد و نیز بازتابی که این موضوع در ادبیات مدیریت و ادبیات دانشگاهی داشته است در همین فصل بررسی می‌گردد. واضح است که درک علمی از نقش بنگاه، به نوبه خود بر عمل نوآوری تأثیر دارد، زیرا فعالیت‌ها و تصمیمات مدیران، سرمایه‌داران و سیاست‌گذاران دولتی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. چنین تعاملاتی که میان تئوری و عمل وجود دارد فقط محدود به تقویت دو جانبه این دو نمی‌شود؛ تجربیاتی که در یک شرکت، یک بخش یا یک کشور کسب شده‌اند می‌توانند به ایجاد مفاهیم و ادراکات جدید منجر شوند که شاید بعداً برای شرکت‌ها، بخش‌ها و کشورهای کاملاً متفاوتی بکار گرفته شوند. سپس تئوری خود باعث تغییر و تأثیر بر نوآوری می‌شود، بینشی که از مطالعات در

¹ Ben Dankbaar

² Geert Visser

³ Karl Marx

⁴ Engels

صنعت کامپیوتر حاصل گردیده ممکن است در فرایندهای تغییر در صنعت خودرو بکار گرفته شود، یا حتی از پایه سیاست‌های دولت را، که همه بخش‌های اقتصاد را تحت تأثیر خود دارد، متحول کند.

دست‌اندرکاران هم تئوری‌ها را مطالعه می‌کنند و بر مبنای آن عمل می‌نمایند، بنابراین گاهی مشکل است که میان فرایندهای واقعی و بازتاب تئوری‌ها تفاوت قائل شویم. آیا تئوری یک توضیح کافی از عمل به دست می‌دهد یا عمل بر مبنای درک دست‌اندرکاران از تئوری صورت می‌گیرد؟ برای مثال ادبیاتی که در مورد اهمیت تمرکز بر شایستگی‌های محوری^۱ وجود دارد، بی‌شک بر تصمیم‌گیری شرکت‌ها مبنی بر برون‌سپاری بعضی فعالیت‌هایشان تأثیر گذاشته است. حتی ممکن است ترجیحی به سمت برون‌سپاری ایجاد کرده باشد که قبل از آن که چنین تئوری‌هایی منتشر شوند، وجود نداشته است.

تغییرات در تفکر معمولاً بر مبنای تغییرات در عمل هستند، ولی عمل همیشه متنوع‌تر و پیچیده‌تر از آن چیزی است که تئوری امکان آن را می‌دهد. بطور کلی، تغییرات اصلی در تمرکز تفکر، برای مثال از کسب و کارهای فردی به شبکه‌هایی از کسب و کارها، نشان دهنده‌ی تغییراتی در عمل است، ولی عمل استمرار و پیوستگی خیلی بیشتری از آنچه تئوری می‌گوید از خود نشان می‌دهد. البته تئوری هم پویایی‌های درونی خود را به تبع منطق و مباحثاتی که در آن جریان دارند دارد (راینس^۲ و همکاران، ۲۰۰۱). بنابراین باید اشاره کنیم که تغییرات در نقش بنگاه و تغییرات در تفکر درباره‌ی نقش بنگاه همبستگی کامل ندارند، بلکه بخشی از یک مجموعه‌ی پیچیده از تعاملات میان تئوری و سیاست‌گذاری هستند.

نگاه کلاسیک

شومپتر یک اقتصاددان اتریشی بود که بعداً به ایالات متحده رفت و در دانشگاه هاروارد به تدریس مشغول شد. در اولین کار خود، نظر اقتصاددانان سرمایه‌داری، که برخاسته از تعادل نئوکلاسیک اقتصادی بود، مورد انتقاد قرار داد. در تعادل اقتصادی چیزی به عنوان سود وجود ندارد زیرا سود نتیجه این واقعیت است که بازارها در تعادل نیستند. از نظر شومپتر ذات سرمایه‌داری عدم تعادل بود. پس چگونه می‌توان سرمایه‌داری را از منظر تعادل درک کرد. وی گفت اگر سود انگیزه‌ی اصلی در نظام سرمایه‌داری است و سود در وضع تعادل وجود ندارد، چگونه می‌توان از این نظریه بهره جست؟ در عوض متعادل‌سازی، ساز و کارهای بازار از نظر او کار آفرین را در مرکز اقتصاد سرمایه‌داری قرار می‌داد. کار آفرین در جست و جوی فرصت‌های سودآور مرتباً «ترکیبات جدید» خلق می‌کند، محصولات تازه معرفی می‌نماید روش‌های جدید توسعه می‌دهد و بازارهای جدید پیدا می‌کند، با این کار، کار آفرین در بازار عدم تعادل ایجاد می‌کند و حداقل موقتاً وضعیت انحصاری به وجود می‌آورد. (تا هنگامی که رقبا وضعیت را تغییر دهند) با این کار سودها را بالا می‌برد. این ترکیبات تازه، نوآوری‌ها خوانده می‌شوند. باید میان اختراعات با نوآوری‌ها تمایز قائل شد. اختراعات که حاصل کار متفکرین، دست‌اندرکاران، مخترعین و دانشمندان هستند، فقط زمانی تبدیل به نوآوری می‌شوند که بازاری را در پی داشته باشند. و این کار آفرین است که این ارتباط را درک می‌کند. نوآوری‌ها لزوماً بر مبنای اختراعات جدید (فنی) نیستند: ممکن است عبارت باشند از ترکیبات تازه از تکنیک‌هایی که تا آن زمان به خوبی شناخته شده باشند، یا خصوصیتی از محصول که آشناست ولی برای مقصودی تازه در محیط دیگری به کار گرفته شود.

¹ Core Competencies

² Rynes

تأکید شومپیتر بر نقش کار آفرینی در راستای تفکر سایر متفکرین اتریشی بود (همچنین به مکتب اتریش باز می‌گشت که نسل‌های متعددی از پژوهشگران مثل منگر^۱، وان مایسز^۲، هایک^۳ و کرزنر^۴ را پوشش می‌دهد). همچنین در کارهای پیتردراکر^۵ هم به چشم می‌خورد (مثلاً دراگر ۱۹۸۵)، اتفاقاً این آموزگار تمام آموزگاران علم مدیریت هم در وین و در زمانی که شومپیتر مشغول کار بر روی پایان‌نامه‌اش بود به دنیا آمد. نظریات شومپیتر هیچ‌گاه چندان با مبانی اصلی اقتصاد نئوکلاسیک، که تمرکز اصلی‌اش بر تفکر درباره‌ی تعادل و میل شدید به مدل‌سازی‌های ریاضی است، جور در نمی‌آید. نوآوری در اقتصاد نئوکلاسیک جایگاهی نداشت. دیدگاه شومپیتر نسبت به اقتصاد خیلی تجربی‌تر بود. کارهای وی میان دیدگاه‌های دیگر مثل اقتصادهای نهادی و تکاملی که نوآوری و تغییرات فناورانه یک نقش کلیدی در آن‌ها ایفا می‌کردند تأثیرگذار باقی ماند (هاجسون^۶، ۱۹۹۳).

ظهور تحقیق و توسعه‌ی صنعتی

می‌توان گفت تصویر کار آفرین، به عنوان بازیگر اصلی در نظام سرمایه‌داری، تا حدی در زمانی که کتاب شومپیتر به چاپ رسید منسوخ شده بود. کارآفرین ریسک‌پذیر، نوعاً فقط یک نماد قرن نوزدهمی بود. ولی در شروع قرن بیستم شرکت‌های بسیار بزرگ در بسیاری بخش‌های اقتصاد پا به عرصه وجود گذاشتند. این شرکت‌های بزرگ معمولاً جلودار نوآوری و تغییرات فناورانه بودند. در واقع همان نقش کار آفرینانه‌ای که شومپیتر تعریف کرده بود را بازی می‌کردند ولی این نقش دیگر در یک فرد تجسم نمی‌یافت. کار آفرینی بصورت کارکرد سازمان‌هایی بود که در آنها تعداد زیادی افراد، مدیران و کارکنان در حال همکاری بودند. یکی از مهمترین تفاوت‌ها میان این سازمان‌ها با شرکت‌های قرن نوزدهم وجود بخش‌های تحقیق و توسعه‌ی گاهی بسیار بزرگ بود. گرچه از برخی جهات توماس ادیسون می‌توانست به عنوان یک مخترع کار آفرین قدیمی در نظر گرفته شود ولی توسعه‌ی فعالیت‌ها برای شرکتش در آزمایشگاه‌های جداگانه به وضوح از نوع جدید بود (هیوز^۷، ۲۰۰۴). در آن سوی اقیانوس اطلس صنعت شیمیایی آلمان در راه‌اندازی آزمایشگاه‌های شرکتی بسیار بزرگ پیشگام به شمار می‌رفت (چندلر^۸، ۲۰۰۵).

در واکنش به این توسعه‌ها، شومپیتر (۱۹۴۲) آنها را به عنوان «معمول‌سازی نوآوری»^۹ توصیف کرد. در کارهای قبلی وی، اختراعات غالباً از فرای قلمروی مرز اقتصاد می‌آمدند و الزاماً به دلیل انگیزه‌های اقتصادی نبود که ایجاد می‌شدند. به وجود آمدن آزمایشگاه‌های شرکتی حداقل تا حدی اختراع را وارد فضای اقتصادی کرده بود. اختراعات تقریباً به همان شکلی که محصولات در کارخانه‌ها تولید می‌شدند، در آزمایشگاه‌ها به وجود می‌آمدند. در نتیجه نقش کار آفرینی هم تغییر کرد. مدیران حرفه‌ای می‌توانستند به جریان مستمری از اختراعات که از آزمایشگاه‌ها بیرون می‌آمدند تکیه کنند. هنوز لازم بود که ترکیبات تازه کشف شوند ولی این عمل دیگر کمتر جنبه فردی و قهرمانانه داشت، در واقع عرضه‌ی اختراعات تا حدی مطمئن بود.

واضح است که «معمول‌سازی نوآوری» کامل نبود، بعضی پروژه‌های تحقیقاتی با شکست مواجه می‌شدند، بعضی دیگر هم که به هدف خود دست می‌یافتند، گزاره‌ی تجاری به درد بخوری ایجاد نمی‌کردند. به بیان دیگر سرمایه‌گذاری در R&D یک فعالیت پر خطر بود که فقط می‌توانست توسط شرکت‌های با پشتوانه مالی قوی انجام شود. شومپیتر در کارهای اولیه خود نوآوری‌ها را

¹ Menger

² Von Mises

³ Hayek

⁴ Kirzner

⁵ Peter Drucker

⁶ Hodgson

⁷ Hughes

⁸ Chandler

⁹ Routinization of innovation

منابع سودآوری معرفی کرده بود. حالا اضافه کرد که منافع و سود پیش شرط نوآوری محسوب می‌شوند. فقط شرکت‌های بزرگ که بر بازار خود مسلط بودند، به اندازه کافی سود مازاد داشتند که در R&D سرمایه‌گذاری کنند. در نتیجه شومپیتر مفهومی از رقابت را معرفی کرد که به وضوح با تحلیل‌های اقتصادی آن زمان تفاوت داشت. در اقتصاد نئوکلاسیک تمام بحث رقابت مربوط به قیمت است. از نظر شومپیتر رقابت حالا بیشتر به نوآوری مربوط بود تا قیمت. شرکت‌ها حالا به شکل جدید رقابت می‌کردند، یعنی از طریق انجام دادن کارها به روشی متفاوت، بهبود محصولات جدید و خدمات نو، دستیابی به سطوح جدید از بهره‌وری، خلق بازارهای تازه و کشف نیازهای نهفته.

رقابت از این منظر بسیار سخت‌تر بود و به تعادل ختم نمی‌شد که همه با هم به برابری برسند بلکه به نابودی بعضی بازیگران می‌انجامید. شومپیتر آن را «تخریب خلاق»^۱ نامید. در رقابت شومپیتری، اگر بزرگ باشی و بازار را در تسط خود داشته باشی می‌توانی در R&D سرمایه‌گذاری کنی و نوآوری انجام دهی و در رقابت موفق شوی.

خیلی فاصله‌ای از این که شومپیتر مشاهدات خود را منتشر کرد نشد که دو حمله توسط بمب اتمی به ژاپن، پایان سریعی به جنگ جهانی داد. توسعه موفق بمب اتمی را (به اصطلاح پروژه منهن) را می‌توان به عنوان شاهد مستدلی از آنکه اختراع می‌تواند در یک روش نظام‌مند سازمان یابد دانست. علاوه بر این موفقیت، قدرت حاصل از اختراع این بمب‌ها باور قدرتمندی که درباره‌ی اهمیت استراتژیک فناوری وجود داشت، بیش از پیش تقویت کرد. در نتیجه معمول‌سازی بالقوه‌ی نوآوری به صورت یک عقیده قطعی میان دانشمندان، مهندسان، مدیران و سیاست‌مداران در شرق و غرب درآمد. تحقیق و توسعه عنصر اساسی رقابت اقتصادی قلمداد گردید و در اقتصاد بعد از جنگ جهانی دوم که در هم تنیده با رقابت سیاسی- نظامی بود نقش مهمی ایفا کرد.

رقابت و نوآوری

این نظر که اندازه‌ی بزرگ بنگاه و موقعیت‌های انحصاری اثر اقتصادی مثبتی دارند که نوآوری را تشویق می‌کند، میان اقتصاددانان نظرات مختلف و مغایری از تردید و علاقه ایجاد نمود. در اقتصاد سنتی، رقابت همیشه بهترین نتیجه را ایجاد می‌کند و شکل ایده‌آل رقابت آن است که تعداد زیادی شرکت در یک بازار به رقابت بپردازند. تعداد قابل توجهی از مطالعاتی که در دهه‌ی ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ در این زمینه صورت گرفتند، فرضیه‌های شومپیتری در مورد ارتباط میان ساختار بازار (سطح تمرکز) و نوآوری، و بین اندازه بنگاه و نوآوری را تست می‌کردند. نتایج تقریباً قطعی بودند، مخصوصاً درباره ارتباط میان ساختار بازار و نوآوری.

کامین^۲ و شوارتز^۳ (۱۹۸۲ و ۱۹۷۵)، با بررسی سوابق پژوهش (مرور ادبیات) و همچنین با بررسی‌هایی که خودشان انجام دادند، نشان دادند که مطالعات تجربی ارتباط واضح و مثبتی میان اندازه‌ی بنگاه و R&D و نوآوری نشان نمی‌دهد. در مورد رابطه میان ساختار بازار و نوآوری معلوم شده که ساختارهای بینابینی بیشترین حمایت را از نوآوری صورت می‌دهند: شدت رقابت، سرمایه‌گذاری شرکت‌ها را در فعالیت‌هایی که بر بلند مدت تمرکز دارند مشکل می‌کند ولی از طرف دیگر در غیاب رقابت نیز شرکت‌ها اصلاً انگیزه‌ای برای آن نخواهند داشت. بازارهای چند قطبی^۴ (انحصار چند جانبه)، که در آنها شماری از شرکت‌های نسبتاً بزرگ در حال رقابت هستند، به نظر می‌رسد فضایی را به وجود می‌آورند که در آن هم انگیزه و هم منابع برای نوآوری وجود دارد. بنابراین شواهد تجربی در پشتیبانی نظر شومپیتر مبنی بر این که نوآوری در فضایی که شرکت‌های نسبتاً بزرگ ولی به تعدا

¹ Creative Destruction

² Kamien

³ Schwartz

⁴ Oligopolistic Market

کم در حال رقابت هستند بیشتر رخ می‌دهد فراهم گردید. در این زمینه کلین^۱ (۱۹۷۷) میان کارایی ایستا^۲ و کارایی پویا^۳ تمایز قائل شد. دید سنتی به رقابت، همواره تمرکز بر پیش شرط‌های دستیابی به قیمت‌ها و هزینه‌های کمترین برای یک مجموعه مشخص از محصولات بود (کارایی ایستا)، این پیش شرط‌ها، متفاوت از نظر آن دسته‌ای بود که به دنبال دستیابی به بیشترین تعداد محصولات جدید و فناوری‌های تازه بودند (کارایی پویا) که در این شرایط، قیمت‌ها ممکن است در کوتاه مدت بالاتر باشند، ولی پیشرفت‌های فناورانه‌ی بیشتری وجود دارد و بنابراین رفاه بیشتری در بلند مدت ایجاد می‌شود.

یک راه برای غلبه بر مشکلی که در مورد نتایج نسبتاً غیر قطعی تلاش‌های صورت گرفته برای تست فرضیات شومپتری در بخش‌های مختلف وجود دارد، این است که الگوهای رقابت و نوآوری را در سطح بخشی بررسی کنیم. پاولیت^۴ (۱۹۸۴) یک گونه شناسی (تیپولوژی) از بخش‌ها براساس پژوهش‌های تجربی ارائه کرده است که در آن ساختار بازار و منابع فناوری عناصر مهم افتراق محسوب می‌شوند. در بخش‌هایی با تعداد نسبتاً زیادی شرکت، الگوهای رقابت و نوآوری، میان بخش‌هایی که خود فناوری را تولید می‌کنند (بخش‌های تامین‌کننده متخصص مثل بخش ابزار ماشینی) و بخش‌هایی که فناوری تولید شده در جای دیگر را استفاده می‌کنند (بخش‌های تحت سلطه یا وابسته به تامین‌کنندگان مثل صنعت مبلمان) متفاوت است. رقابت و نوآوری در بخش‌هایی که تعداد نسبتاً کمی از بازیگران حاضر هستند نیز در رابطه با منابع فناوری متفاوت است. در بخش‌های دانش محور و تولید کننده فناوری مثل صنعت شیمیایی، شرکت‌های بزرگ بر مبنای R&D رقابت می‌کنند، در حالی که در بخش‌های مصرف کننده فناوری و متمرکز بر مقیاس، بنگاه‌ها بر مبنای طرح و بهره‌وری به رقابت می‌پردازند.

در توضیح بیشتر این گونه شناسی، دنکبار^۵ (۱۹۹۶) نشان داده که در واقعیت، تمام بنگاه‌های یک بخش به یک صورت رفتار نمی‌کنند. در هر بخشی بنگاه‌هایی با اندازه‌های مختلف وجود دارند که استراتژی‌های نوآوری مختلفی را دنبال می‌کنند که الزاماً به اندازه آنها هم مربوط نیست. برای مثال حتی در بخش‌های دانش محور که تحت سلطه‌ی شرکت‌های بزرگ هستند، شرکت‌های کوچک هم زنده می‌مانند. و بعضی شرکت‌ها ممکن است از استراتژی‌های نوآوری تهاجمی با سرمایه‌گذاری‌های سنگین در R&D پیروی کنند، در حالی که بقیه با استراتژی دفاعی و با پیروی از شرکت‌های تهاجمی زنده بمانند. به منظور درک مسائل مربوط به مدیریت نوآوری در سطح بنگاه‌ها، کافی نیست که بدانیم این بنگاه در چه بخشی قرار دارد. شرکت‌های نوعی^۶ از هر گونه از بخش‌ها، در چهار مرکز یک ماتریس قرار می‌گیرند. مسائل و مشکلات مدیریت شرکت‌های غیر نوعی^۷ ممکن است بیشتر مشابه شرکت‌های نوعی بخش‌های دیگر باشد. برای مثال، مدیریت نوآوری در یک شرکت کوچک شیمیایی با استراتژی تهاجمی ممکن است بیشتر به یک شرکت تامین‌کننده متخصص (نوعی) شباهت داشته باشد تا به یک کمپانی شیمیایی دانش محور بزرگ نوعی.

در هر بخشی رقابت از استراتژی‌هایی نتیجه می‌شود که شرکت‌ها با توجه به فرصت‌های فناورانه‌ی قابل دسترسی خود انتخاب می‌کنند. ساختار بازار و رژیم فناورانه، نه فقط تعیین کننده فعالیت نوآوری در بخش، بلکه (در یک سطح کلی) تعیین کننده‌ی انتخاب‌هایی هستند که در سطح بنگاه‌ها صورت می‌گیرند. این درک از رقابت با مفهومی که اقتصاددانان نئوکلاسیک از رقابت ارائه می‌دهند بسیار متفاوت است (مقایسه کنید با مک نالتی^۸، ۱۹۶۸). اقتصاددانان تکاملی با چالش مدل‌سازی رقابت به این نحو

¹ Klein

² Static Efficiency

³ Dynamic Efficiency

⁴ Pavitt

⁵ Dankbaar

⁶ Typical

⁷ Untypical

⁸ Mc Nulty

کنار آمده‌اند که آن را در قالب انتخاب‌های استراتژیک شرکت‌ها در محیطی که با فرصت‌های فناورانه روبرو هستند دیده‌اند، که البته فقط تا اندازه‌ای قابل شناختن است (نلسون و وینتر ۱۹۸۲). انتخاب‌ها به معنی خطر کردن است و موفقیت همان اندازه که در گرو تلاش است به شانس هم بستگی دارد. گاهی الگوهای توسعه فناورانه به وضوح مشخص هستند و پیروی از آنها به نظر ایمن می‌رسد، اما بنگاه‌هایی که ورای مسیر شناخته شده به دنبال فرصت‌های بهتر هستند ممکن است با ارائه «نوآوری‌های برانداز^۱» ارزش دستاوردها و شایستگی‌های بدست آمده توسط آنان که در قلمرو شناخته شده باقی مانده‌اند را نابود سازند. البته شکی نیست که کارهای شومپیتر منبع الهام برای اقتصاددانان تکاملی بوده است.

شکل ۳-۱- یک گونه‌شناسی از بخش‌ها و شرکت‌ها

بخش‌های تولیدکننده فناوری		بخش‌های استفاده‌کننده فناوری	
تهاجمی	تدافعی	تهاجمی	تدافعی
کوچک	تامین‌کنندگان متخصص	وابسته به تامین‌کنندگان نوعی	
بزرگ	تامین‌کنندگان متخصص	وابسته به تامین‌کنندگان	
کوچک	علم‌محور	متمركز بر مقیاس	
بزرگ	علم‌محور نوعی	متمركز بر مقیاس نوعی	

سیاست‌های نوآوری اولیه

سیاست‌های نوآوری مربوط به دهه ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ بازتاب مسائلی بود که در ادبیات زمان، که در بالا بحث شد، وجود داشت و همچنین نوآوری‌های علمی که در شرکت‌ها به چشم می‌خورد. در واقع اصطلاح «سیاست نوآوری» در آن زمان به کار نمی‌رفت، با این وجود نوآوری برای دولت‌ها کمابیش یک عنصر صریح در خیلی از حوزه‌های سیاستی بود. اول اینکه نوآوری تبدیل به موضوع بحثی در سیاست رقابتی شده بود، زیرا مباحثات به نفع «کارایی پویا» در حال تغییر بود و به نتایجی متفاوت از مسائل مورد بحث «کارایی ایستا» منجر می‌شد. از آن واضح‌تر یا حتی مهم‌تر افزایش قابل توجه منابعی بود که دولت‌ها صرف علم و فناوری می‌کردند، چه در دانشگاه و چه در آزمایشگاه‌های دولتی سرمایه‌گذاری‌های روزافزونی صورت می‌گرفت و این سیاست‌های مربوط به فشار علم با تقاضای دولت برای فناوری‌های تازه با کاربردهای مختلف نظامی، فضایی و انرژی (اتمی) همراه بود. مخصوصاً در ایالات متحده نوآوری‌های مهمی مثل نیمه هادی‌ها، علوم کامپیوتر، هوانوردی، ماهواره‌ها و طب تصویری و ... مطرح بودند که در تعاملات پیچیده میان شرکت‌های خصوصی (گاه در حال رقابت)، آزمایشگاه‌های دولتی، دانشگاه‌ها و صنایع نظامی ایجاد می‌شدند، که با بودجه‌های نظامی بخاطر جنگ سرد تقویت می‌شد.

به رغم اهمیت تقاضای دولتی که باعث پویایی این «ترکیب صنعتی نظامی»^۱ می‌شد (اصطلاحی که توسط رئیس‌جمهور آیزن‌هاور^۲ در ۱۹۶۱ بکار برده شد) دیدگاه غالب در آن بازه زمانی مدل فشار علم بود (یا فشار فناوری). این دیدگاه براساس اطمینان به اثر بخشی سرمایه‌گذاری هر چه بیشتر برای پژوهش بنا شده و توجه زیادی به انتخاب‌های ممکن و حالات جایگزین برای توسعه فناوریانه ندارد. صرف مبالغ بیشتر برای تحقیقات به شما اجازه می‌دهد که در مسیر مشخصی که به نظر هم نمی‌آید مسیرهای جانبی چندانی داشته باشد سریع‌تر به پیش بروید، تحقیقات بیشتر از این منظر به مثابه دستیابی به بمب‌های بزرگ‌تر، راکت‌های قوی و دستاوردهای مؤثرتر در زمینه انرژی هسته‌ای است. و این دیدگاه منحصر به دولت نبود بلکه در شرکت‌ها هم همین گرایش، یعنی سرمایه‌گذاری بیشتر روی تحقیقات بدون توجه خاص به مسیر آن، وجود داشت. بعدها این دیدگاه به عنوان نسل اول سرمایه‌گذاری‌های R&D مطرح شد: دیدگاهی که قائل به در اختیار نهادن مبالغ هنگفتی پول به افراد برجسته و اختیار دادن به آنها برای تصمیم‌گیری در مورد آن بود، با این اطمینان که آنها در آینده فناوری‌های کاربردی و ایده‌های ناب ارائه می‌دهند. البته باید اضافه کنیم که این مشخصات از دیدگاه غالب (نسل اول، فشار علم)، که در اولین دهه‌های بعد از جنگ جهانی رواج داشت، توسط ناظرانی که طرفدار تغییر در این دیدگاه بودند توصیف شده است. معمولاً فقط هنگامی که تغییری در عمل رخ می‌دهد، مشخصات رفتار و عملکرد گذشته برای ما واضح می‌شود.

به سختی می‌توان در اولین دهه‌های بعد از جنگ جهانی، در زمینه ادبیات مدیریت نوآوری، مطلب خاصی یافت. احتمالاً به این دلیل که شرکت‌ها نوآوری را فرایند ساده‌ای فرض می‌کردند که در آن حاصل کار محققین به اجرا در می‌آمده است. این دوره عصر تولید انبوه بوده است عصری که بازاریابی کاربرد چندانی برای شرکت‌ها نداشته است زیرا فرض شرکت‌ها این بوده که هر آنچه که تولید کنند می‌توانند بفروشند.

کشف مدیریت نوآوری

سال ۱۹۶۱ برنز^۳ و استاکر^۴ کتاب «مدیریت نوآوری»^۵ را منتشر کردند. با این حال این کتاب واقعاً مربوط به مدیریت نوآوری، به معنی مدیریت یک فرایند مشخص درون یک شرکت (به آن صورتی که امروز به موضوع نگاه می‌شود) نبود. مطالعه برنز و استاکر اساساً یک کار جدید در زمینه‌ی تئوری سازمان بود و بر محدودیت‌های مکتب تولید انبوه تیلوری که در آن زمان غالب بود، تمرکز داشت، مکتبی که در آن تقسیم کار، استاندارد کردن وظایف و جدایی کنترل از اجرا، عناصر اصلی طراحی سازمان محسوب می‌شوند. برنز و استاکر معتقد بودند که نوآوری به یک طراحی کاملاً متفاوت نیاز دارد، طراحی که ساختار مکانیکی نداشته باشد بلکه ساختار ارگانیکی برای سازمان ایجاد کند. نوآوری در ساختار سازمانی شکوفا می‌شود که وظایف و مسئولیت‌ها خیلی سفت و سخت طراحی نشده باشند و ارتباطات بیشتر افقی باشند تا عمودی و آزادی عمل قابل توجهی به کارکنان داده شود تا کار خود را خود هدایت و راهبری نمایند. به وضوح این اصول طراحی برگرفته و ملهم از سازمان کاری آزمایشگاه‌های تحقیقاتی بود که ذاتاً اصول تیلوری چندان در آنها قابل اجرا نیست. مدیریت در چنین فضایی بیشتر باید ارتباطات را تشویق نماید، همچنین تجربه کردن (با توجه به احتمال شکست) و خلاقیت را (بجای استانداردسازی وظایف و کنترل سلسله مراتبی). برنز و استاکر معتقد بودند که سازمان‌هایی که در محیط‌های در حال تغییر فعالیت می‌کنند باید ساختار سازمانی شبیه به ساختار آزمایشگاه تحقیقاتی داشته

¹ Military Industrial Complex

² Eisenhower

³ Burns

⁴ Stalker

⁵ The Management of Innovation

باشند تا خط تولید، چرا که این سازمان‌ها نیاز دارند بتوانند سریع عکس‌العمل نشان بدهند، در مطالعه برنز و استاکر مدیریت نوآوری به معنای توانایی مدیریت تغییرات سریع و پیش‌بینی نشده در محیط است.

تمایز میان ساختارهای ارگانیک و مکانیکی در تئوری سازمان اهمیت خود را حفظ کرده است. به طوری که هنوز هم در طراحی سازمانی، جایی که پای انتخاب در ارتباط با محیط سازمان در میان است، بکار می‌رود. اما این نظر که الزاماً سازمان‌های نوآور باید ساختار ارگانیک داشته باشند زیاد زیر سؤال رفته است. نسبتاً واضح است که ساختارهای ارگانیک برای بخش‌هایی از سازمان که بر جستجوی فرصت‌های تازه تمرکز دارند، مناسب است. مثل تحقیق و توسعه و شاید بازاریابی. ولی آیا برای بخش‌هایی که تمرکز آنها بهره‌برداری از این فرصت‌ها است مثل بخش تولید هم مناسب است؟ حتی در سازمان‌های بسیار نوآور که در آنها محصولات تازه مرتباً روال‌های جاری سازمانی را دگرگون می‌کنند هم از بخش‌های تولید انتظار می‌رود که بیشتر مکانیکی باشند و بر بهره‌وری، استانداردسازی و اتوماسیون تمرکز نمایند. آیا برای کل سازمان لازم است که ساختار واحدی داشته باشد؟ آبرناتی^۱ (۱۹۷۸) در تحقیق تأثیرگذار خود که روی صنعت خودروسازی انجام داد بیان کرد که در واقع بنگاه‌ها مجبور به انتخاب هستند. آنها با معمای بهره‌وری مواجه هستند: تمرکز بر بهره‌وری (و بنابراین ساختار کاری تیلوری، همان‌طور که خودروسازان آمریکایی انجام داده بودند) باعث می‌شود که کمتر نوآور باشند. تولید کنندگان خودرو در اروپا، بیشتر بر نوآوری تمرکز کرده بودند، ولی در نتیجه کمتر بهره‌ور بودند.

شون‌هاون^۲ و جلینک^۳ (۱۹۹۰) که بنگاه‌های نوآور متعددی را مورد مطالعه قرار دادند ساختارهای سازمانی آنها را واقعاً ارگانیک تشخیص ندادند. کارگران دقیقاً می‌دانستند که وظیفه‌ی آنها چیست و به چه کسی باید گزارش دهند و مسئولیت‌ها چگونه تخصیص یافته است. همه‌ی این‌ها نشان می‌داد که ایده ساختارهای ارگانیک که توسط برنز و استاکر تصویر شده بود چندان قابل تأیید نیست. نظر شون‌هاون و جلینک این بود که اگر چه ساختار رسمی در این بنگاه‌های نوآور مرتباً در حال تغییر بود، با یک نوع ساختار شبه رسمی (معمولاً موقت) از کمیته‌ها، تیم‌ها و روابط نقطه به نقطه تکمیل می‌گردید. یک کار خاص دیگر چند سال بعد توسط نوناکا^۴ و تاکه‌اوجی^۵ (۱۹۹۵) انجام شد. در مفهومی که آنها تحت عنوان «سازمان فرامتن»^۶ معرفی کرده‌اند، بنگاه در لایه‌های متعددی تصویر می‌شود: لایه کسب و کار (که تمرکز آن بر فرایندهای عادی است) و لایه‌ی پروژه‌ای (که فرایندهای نوآوری و تغییر متمرکز است) با یک لایه‌ی دانشی ارتباطشان برقرار می‌شود (که در آن دانش مربوط به هر دو گونه فرایندها تعدیل و تکمیل می‌شود). کارکنان پیوسته میان این لایه‌ها در حال جابجایی هستند.

امروزه این گونه مطالعات که ماهیت نوآور یا انعطاف‌پذیر سازمان‌ها را نشان می‌دهند معمولاً کمتر تحت سرفصل مدیریت نوآوری قرار می‌گیرند، بلکه در کنار- و تا حدی در تقابل با- مطالعاتی که بر مدیریت ارگانیک تمرکز دارند، بدنه‌ی حجیمی از ادبیات و دانش را که به دیدگاه سنتی کنترل توجه دارد، تشکیل می‌دهند. با این که مشخص است که فرایندهای نوآوری آن گونه که مثلاً یک سازمان در صنعت شیمیایی یا خط تولید قابل کنترل است، قابل کنترل نیست، تلاش‌های زیادی صورت گرفته است که ابزارها و اعمالی برای روتین کردن فرایند نوآوری توسعه یابند. در حدود سال ۱۹۹۰ این نوع از مدیریت نوآوری به عنوان یک رشته‌ی جافتاده پذیرفته شد که براساس مطالعات دانشگاهی و کارهای مشاوره‌ای گسترده‌ای بود. کوپر^۷ (۱۹۸۸؛ ۱۹۹۳) مدل

¹ Abernathy

² Schoonhoven

³ Jelinek

⁴ Nonaka

⁵ Takeuchi

⁶ Hypertext Organization

⁷ Cooper

تأثیرگذار دروازه- مرحله^۱ را معرفی کرد که به دنبال کاهش ریسک از طریق ساختارمند کردن فرایند تصمیم‌گیری بود. کلارک^۲ و فوجی موتو^۳ (۱۹۹۱) روش‌های مدیریت پروژه‌ی ژاپنی را مورد بررسی قرار دارند، این روش‌ها در برگرفته‌ی فعالیت تیم‌های با کارکردهای چند گانه و مهندسی هم زمان بود. راسل^۴ و همکاران (۱۹۹۱) اظهار داشتند که زمان آن رسیده که نسل سوم R&D معرفی شود. یعنی بعد از نسل اول R&D که بکارگیری نظریه‌ی فشار علم در دهه‌های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ بود و نسل دوم که در آن شرکت‌ها تلاش می‌کردند میان تقاضای بازار و تحقیقات ارتباط نزدیکی برقرار سازند، که مشخصه‌ی آن مدیریت سرمایه‌گذاری و پروژه‌ها بود، اما نتیجه‌ی آن غفلت از تحقیقات بلند مدت بود، حالا زمان آن است که به سبده‌ی از پروژه‌های پژوهشی کوتاه مدت و بلند مدت فکر کنیم، تا ارتباط فعالیت‌های R&D با انتخاب‌های استراتژیک شرکت برقرار شود. ویل رایت^۵ و کلارک (۱۹۹۲) یک کار استاندارد در مورد توسعه یک محصول جدید ارائه دادند که جمع‌بندی از آخرین دستاوردهای این زمینه یعنی رویکرد کنترل‌گرا در مدیریت نوآوری بود.

شرایط در حال تغییر و استراتژی‌های در حال تغییر

توسعه‌ی مدیریت نوآوری مدرن، اساساً بکارگیری مدیریت دانش در مورد کار کاربران دانش است (دراکر، ۱۹۶۹) و سابقه‌ی آن بیش از ۲۰ سال نیست. البته تجربیاتی از مدیریت آزمایشگاه‌های شرکتی قبل از آن در همین زمینه موجود است، ولی مدیریت نوآوری مدرن بعد از بحران نفت در ۱۹۷۳، توسعه یافت. برای اولین بار بعد از جنگ دوم جهانی، بیشتر اقتصادهای سرمایه‌داری مهم همزمان دچار رکود شده بودند. برای حدود ۳۰ سال موضوعات مربوط به بحران اقتصادی از تفکرات مدیریتی و دانشگاهی حذف شده بود و حالا دوباره نظریه‌های بحران و توسعه‌ی اقتصادی که در دهه‌ی ۱۹۳۰، بسیار مورد توجه بودند، اهمیت زیادی می‌یافتند و میان آنها کار شومپیتر در ۱۹۳۹ از اهمیت خاصی برخوردار بود. شومپیتر یک کتاب دو جلدی در مورد چرخه‌های کسب و کار منتشر کرده بود که در آن توجه زیادی به پدیده «موج‌های طولانی»^۶ در توسعه‌ی اقتصادی شده بود. وی میان این موج‌های طولانی (که با اقتباس از اقتصاددانان روسی، کاندراتیف^۷، نام‌گذاری شده بود و کارهای وی هم خود با الهام از اقتصاددانان پیرو مارکس آلمانی انجام شده بود (مقایسه کنید با وان داجن^۸، ۱۹۷۹)) با خوشه‌سازی از نوآوری‌ها ارتباط برقرار کرده بود که باعث موجی از سرمایه‌گذاری‌ها برای تغییرات ساختاری در اقتصاد می‌شد. به طور مشخص به نظر می‌رسید که هر موج طولانی با یک جهش فناوری معین در ارتباط است که اقتصاد را در مسیر جدیدی از رشد قرار می‌دهد (فریمن و لوکا^۹، ۲۰۰۱). این پیام در فضای دهه‌ی ۱۹۷۰ مشخص و واضح بود: برای رهایی از افول اقتصادی، لازم بود که از یک موج جدید استفاده شود که هر چه زودتر آغاز گردد. و بر حسب اتفاق بود یا نه، یک مسیر جدید از فناوری در حال ظهور بود: فناوری اطلاعات!

¹ Stage- gate

² Clark

³ Fuji Moto

⁴ Roussel

⁵ Wheel Wright

⁶ Long Waves

⁷ Kondratieff

⁸ Von Duijn

⁹ Louca

در نیمه‌ی دوم دهه‌ی ۱۹۷۰، دولت‌ها شروع به راه‌اندازی برنامه‌هایی برای حمایت از «انقلاب میکروالکترونیک» و بطور کلی نوآوری بودند (راث ول^۱ و زگولد،^۲ ۱۹۸۱) این برنامه‌ها اساساً گرایش ملی داشتند. در بسیاری از کشورها «قهرمانان ملی»^۳ (یعنی شرکت‌های بزرگ و پیشرو) حمایت و گاهی خلق می‌شدند، در بعضی کشورهای دیگر این کار ممکن نبود چون کاندیدایی برای تبدیل شدن به قهرمان ملی وجود نداشت یا قوانین و سیاست‌های رقابتی این اجازه را نمی‌داد. در این کشورها هم دولت از شرکت‌ها حمایت می‌کرد تا در آنچه که «تحقیقات پیش رقابتی»^۴ خوانده می‌شود شرکت جویند. در حالی که مخارج دولت روی علم و تحقیقات کاربردی، بیشتر در سطوح بالا صورت می‌گرفت ولی مبالغ بیشتری هم مستقیماً به شرکت‌ها، به عنوان بخشی از برنامه‌هایی که نه تنها تحقیقات، بلکه اشاعه‌ی فناوری (میکروالکترونیک) را حمایت می‌کردند، جریان می‌یافت. در نتیجه شمار شرکت‌هایی که این کمک‌ها را دریافت می‌کردند در حال افزایش بود. دیگر نه فقط شرکت‌های بزرگ که مجری فعالیت‌های R&D بودند، بلکه شرکت‌های کوچک و متوسط توسط آژانس‌های دولتی مورد توجه قرار گرفته بودند. خصوصیت این سیاست‌های جدید نوآوری این بود که بازه‌ی گسترده‌تری از اهداف را نسبت به دهه‌های گذشته در بر می‌گرفت. غیر از اهداف نظامی و شبه نظامی سیاست‌های جدید نوآوری اهدافی ملهم از آگاهی فزاینده نسبت به محدودیت‌های رشد داشت که از کاهش منابع طبیعی نشئت می‌گیرند (میدوز^۵ و همکاران ۱۹۷۲) همچنین به آثار و جوانب منفی رشد اقتصادی جدید، مخصوصاً آلودگی زیست محیطی توجه داشت. بنابراین اهداف این سیاست‌ها شامل جستجو برای منابع انرژی تجدیدپذیر، کاهش ضایعات و آلودگی و خلق محیط‌های کار و زندگی سلامت‌تر و ... می‌شد.

واکنش به این مسائل جدید گریبانگیر اقتصادها، فراتر از مرز دولت‌ها بود. بنگاه‌ها همچنین مجبور بودند موقعیت رقابتی خود را دوباره ارزیابی کنند. کاهش رشد به معنی شدت یافتن رقابت بود. رقابت به شدت در حال جهانی شدن بود. شرکت‌هایی که پیش از این بازارهای خانگی خود را در کنترل داشتند حالا با رقبا و تازه‌واردان قدرتمندی از دیگر کشورها روبرو بودند. رفته رفته «بازار فروشندگان» که خصوصیت عصر تولید انبوه بود، به «بازار خریداران» مبدل می‌گشت. مشتریان می‌توانستند کیفیت و تنوع بیشتری طلب کنند و خصوصیات خاصی در مورد محصول بخواهند و فروشندگان برای حفظ سهم خود در بازار، چاره‌ای نداشتند جز این که خواسته‌های مشتریان را تأمین نمایند. انتهای دوره‌ی طولانی رونق پس از جنگ جهانی دوم، به عنوان پایان عصر تولید انبوه تفسیر می‌شود که تأثیرات بسیار گسترده‌ای به دنبال داشت (روبیگ^۶، ۱۹۸۷). تمرکز رقابت نه تنها بر قیمت بلکه زین پس بر کیفیت، سرعت، انعطاف پذیری و به شکل فزاینده‌ای بر نوآوری بود. بنابراین مزایای حجم بالا در تولید اهمیت خود را از دست داد. حتی یکپارچگی عمودی بیشتری توانست ضعف محسوب شود زیرا که مانع انعطاف‌پذیری می‌گشت. به بیان دیگر رقابت در مورد خصوصیات محصول بود. و این بیشتر صورت رقابت شومپیتری داشت که نیاز به توجهات بیشتر مدیریتی در زمینه‌ی نوآوری، تنوع محصول و تمایزسازی محصولات دارد (پایور^۷ و سابل^۸، ۱۹۸۴). و به همین دلیل بود که بنگاه‌ها شروع به تمرکز زدایی از سرمایه‌گذاری‌های R&D خود کردند (نسل دوم R&D) واگذاری مسئولیت R&D به هر یک از واحدهای کسب و کار دلالت بر تغییر از استراتژی‌های بلند مدت در تحقیقات به سمت تحقیقات مشتری محور و کوتاه مدت داشت.

¹ Roth well

² Zegveld

³ National Champions

⁴ Pre-competitive research

⁵ Meadows

⁶ Roobeek

⁷ Piore

⁸ Sabel

همزمان بنگاه‌ها کارکردهای واحد بازاریابی را توسعه دادند تا درک هر چه بهتری از خواست مشتریان به دست بیاورند، مشتریانی که دیگر به راحتی آنچه به ایشان ارائه می‌شد را خریداری نمی‌کردند. درون شرکت‌ها، مشکل پیش روی مدیریت نوآوری، ساماندهی و مدیریت ارتباطات میان بخش بازاریابی و پژوهش بود (که باعث معرفی ابزارهای جدید چون QFD^۱ شد) علاوه بر این شدت یافتن رقابت به این معنی بود که فاصله زمانی میان تعریف محصول تا عرضه به بازار هم یک مسئله جدی تلقی می‌شد (مقایسه کنید با ویسی^۲، ۱۹۹۲). همچنین مدیریت نوآوری شامل سازماندهی ارتباطات میان تحقیقات، توسعه و تولید بود (که با معرفی ابزارهایی مثل مهندسی همزمان^۳ و طراحی برای ساخت آسان‌تر^۴ همراه بود).

البته این ترکیب جدید از رقابت فزاینده و نوآوری‌های در حال افزایش چندان هم بی مشکل نبود، رقابت سودآوری ممکن را کاهش می‌داد و سود منبع اصلی تأمین مالی R&D شرکتی محسوب می‌شد. شرکت‌ها مجبور بودند به دنبال راه‌های دیگر تأمین مالی برای R&D بگردند. همان‌طور که اشاره شد دولت‌ها تمایل داشتند گاهی در این زمینه کمک نمایند. تأمین مالی دولتی برای تحقیق و توسعه افزایش یافت. شاید از آن مهم‌تر این که دولت بنگاه‌ها را به همکاری تشویق می‌کرد (همفیل^۵، ۲۰۰۳). طی دهه ۱۹۸۰، اتحادهای استراتژیک^۶ میان بنگاه‌های درحال رقابت بسیار متداول شد. بسیاری از این اتحادها با هدف کاهش هزینه‌ها و ریسک‌های تحقیق و توسعه شکل می‌گرفتند. با این وجود مخارج شرکتی برای R&D بلند مدت در خیلی از بخش‌های اقتصاد در حال کاهش بود. سومین نسل R&D که هدف ایجاد سببی از پروژه‌های بلند مدت را دنبال می‌کرد هم قادر به معکوس کردن این روند نبود. درون شرکت‌ها به دلیل نفوذ گروه‌هایی از سهامداران، مقاصد کوتاه مدت بیشتر دنبال می‌شد. شرکت‌ها بطور فزاینده برای پژوهش بلند مدت چشم به دانشگاه‌ها، مؤسسات پژوهشی با بودجه دولتی و (تا حد کمتری) به آزمایشگاه‌های تجاری داشتند. در نتیجه مسئله جدید در مدیریت نوآوری بروز کرد: مشکل ظرفیت جذب (کوهن^۷ و لوینثال^۸، ۱۹۹۰). چگونه بنگاه‌ها می‌توانستند بینش جدید از جهان، حاصل تحقیقات بلند مدت را بشناسند، درک کنند و جذب نمایند اگر کسانی که درگیر چنین تحقیقاتی هستند را در استخدام خود نداشته باشند؟ در بعضی کشورها و بخش‌ها، فوراً مؤسساتی به وجود آمدند که ارتباطات میان بنگاه‌ها و دانشگاه‌ها را تسهیل نمایند. خود دانشگاه‌ها نیز در زمینه‌ی تجاری‌سازی ایده‌هایی که توسط پژوهشگران آنها خلق می‌شد، فعال‌تر شدند. در صنایع الکترونیک و بیوفناوری، الگوهای جدیدی از انتقال و اکتساب دانش توسعه یافت، که در آنها دانشگاه‌ها ایده‌هایی را خلق می‌کردند که اساس شکل‌گیری شرکت‌های تازه تأسیس فناوری محور می‌شدند. این شرکت‌های تازه تأسیس که ایده‌ها را به ثمر می‌رساندند (چه موفق می‌شدند چه نه) توسط ترکیب متغیری از تأمین مالی تحقیقات دولتی و سرمایه‌گذاری ریسک‌پذیر حمایت می‌شدند. اگر موفق می‌شدند احتمال داشت توسط یک شرکت بزرگ تملک گردند. به این صورت شرکت بزرگ مجبور نبود برای شرکت‌های تازه تأسیس مختلفی متحمل زیان شود که شکست می‌خورند (البته باید قیمت سنگینی به سرمایه‌گذار ریسک‌پذیر که حامی شرکت مورد نظر بوده بپردازد) بنابراین و با این ساز و کار لازم نبود که شرکت بزرگ ظرفیت جذب خیلی توسعه‌یافته‌ای داشته باشد، کافی بود بتواند شرکت‌های تازه تأسیس موفق را بشناسد.

¹ Quality Function Development

² Vesey

³ Concurrent Engineering

⁴ Design for Manufacturability

⁵ Hemphill

⁶ Strategic Alliances

⁷ Cohen

⁸ Levinthal

تخصصی شدن و متمایزسازی

به نظر می‌رسد که نتیجه‌ی ترکیب سیاست‌های دولت و افزایش رقابت به خاطر نوآوری، افزایش قابل توجهی در سرعت تغییرات فناوریانه در دهه ۱۹۹۰ ایجاد کرده باشد. شمار دانشمندان و مهندسان در جهان در این دوره از هر زمانی قبل از آن بیشتر بود و این شمار به رشد خود ادامه داد. بنگاه‌ها و کشورهای بیشتری در زمینه‌ی فناوری‌های پیشرو فعال شدند. ارتباطات در مورد یافته‌های جدید از هر زمان دیگر سریع‌تر شده بود. حتی بزرگ‌ترین شرکت‌ها نمی‌توانستند امیدوار باشند در تمام زمینه‌های فناوری مربوط به موقعیت رقابتی خود، دانش کافی داشته باشند. اتحادها، میان شرکت‌های با قابلیت‌های مکمل، نتیجه‌ی منطقی وضع حاکم بود، البته شرکت‌ها خود خواسته دست از بعضی ظرفیت‌ها و قابلیت‌ها می‌کشیدند تا بتوانند بر روی شمار محدودی از شایستگی‌های محوری متمرکز شوند (پراهالد^۱ و همل^۲ ۱۹۹۰ و مقایسه کنید با لی^۳ و هیت^۴ ۱۹۹۵ همچنین پتل^۵ و پاویت^۶، ۱۹۹۹ را برای تفسیر منتقدانه ببینید). بنابراین برون‌سپاری قطعات و اجزای مشخصی به عرضه‌کنندگان متخصص و همکاری نزدیک با چنین عرضه‌کنندگانی به خاطر پیچیدگی هرچه بیشتر مشخصات این اجزا و قطعات، بسیار معمول شد، مخصوصاً در بخش‌هایی که تولید کننده‌ی محصولات مرکب بودند، مثل صنعت اتومبیل سازی و کامپیوتر یا لوازم الکترونیکی. افزایش برون‌سپاری هم دلیل و هم نتیجه‌ی رشد شرکت‌های عرضه‌کننده‌ی متخصص بود. موضوع دیگر که برون‌سپاری برای آن هم علت و هم نتیجه محسوب می‌شد این بود که طراحی محصول در این بخش‌ها به شکل جزء جزء صورت می‌گرفت.

پایان عصر تولید انبوه تمام پیامدهایی که برایش پیش‌بینی می‌شد به دنبال نداشت، کما اینکه بنگاه‌های بزرگ از بین نرفتند، بلکه به خاطر ادامه‌ی تمرکز در بخش‌های دانش محور و وابسته به مقیاس بزرگ‌تر هم شدند. البته سطوح تمرکز عمودی کاهش یافته بود و شمار عرضه‌کنندگان متخصص که قابلیت‌های مربوط به توسعه‌ی محصول را داشتند افزایش یافته بود بعضی از این عرضه‌کنندگان خود به سازمان‌های بزرگی تبدیل شده بودند. فرایندهای مربوط به توسعه محصول جدید که قبلاً درون یک شرکت به وقوع می‌پیوست حالا میان مجموعه‌ای از شرکت‌ها توزیع شده بود. تحقیق، توسعه، طراحی و مهندسی که کارکردهای درون شرکتی بودند و گاهی به سختی قابل تمایز میان بخش‌های مختلف یک شرکت، حالا معمولاً توسط شرکت‌های مختلف و جداگانه به اجرا در می‌آمدند، شرکت‌هایی که خدمات تخصصی ارائه می‌نمودند (خدمات کسب و کار دانش بر یا KIBS^۷).

به خاطر اتحادها، برون‌سپاری، تخصصی شدن و متمایزسازی، مدیریت نوآوری بیشتر به سازماندهی فرایندها، فرای مرزهای بنگاه معطوف شد. در دهه‌ی ۱۹۹۰، شبکه‌سازی تبدیل به موضوع روز شرکت‌ها شده بود. این شبکه‌سازی نه تنها درون و بین شرکت‌ها بلکه حاصل شبکه شدن کامپیوترهای محلی و سراسر جهان بود (تبادل الکترونیک داده‌ها). فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT)^۸، مانند شیوع (چند منظوره) فناوری‌های سابق بر خود از نوع موج‌های بلند، راه‌های جدید پیش روی تولید و کسب و کار قرار می‌داد. اینترنت که شبکه غایی تمام این شبکه‌ها بود، در این زمینه بسیار مؤثر عمل کرد. ولی نقش ICT تنها محدود به حمایت از ارتباطات در فرایندهای نوآوری نبود. براساس ICT، ابزارها و تکنیک‌های متعددی توسعه یافتند، که داجسون^۹ و همکاران (۲۰۰۵)، آنها را فناوری‌های نوآوری نامیده‌اند تا آنها را از فناوری‌هایی که فرایندهای تولید را خودکار می‌کردند تا

¹ Prahalad

² Hamel

³ Lei

⁴ Hitt

⁵ Patel

⁶ Pavitt

⁷ Knowledge- Intensive Business Services

⁸ Information Communication Technology

⁹ Dodgson

فرایندهای مدیریت و کنترل را بهبود بخشند، متمایز سازند. با اختراع تکنیک‌های نمونه‌سازی سریع^۱، ابزارهای شبیه‌سازی^۲، تصویربرداری مجازی^۳ و تکنیک‌های متعدد دیگر، آزمایش کردن بسیار ارزان‌تر و ساده‌تر شد و بعضی بخش‌های دیگر از فرایند نوآوری هم خودکار یا حداقل به نحو چشمگیری سریع‌تر شد. به خاطر کاربری آسان و ارزان بعضی از این تکنیک‌ها، برای بسیاری از شرکت‌های کوچک، وارد شدن به فعالیت‌های نوآوری ممکن و آسان شد.

سیستم‌های نوآوری

مدیریت نوآوری در شبکه‌ها، شماری از مشکلات تازه را پیش آورد. مهمترین آنها مسائل مربوط به اعتماد و حفاظت از حقوق دارایی‌های فکری بود. درون مرزهای یک شرکت واحد این مسائل چندان مهم به نظر نمی‌رسند، البته همیشه مشکلات مربوط به جاسوسی صنعتی^۴ وجود داشته است و گاهی کارکنان شرکت‌ها ترغیب می‌شوند که به شرکت‌های رقیب بپیوندند، ولی در شبکه‌های شرکت‌های در حال همکاری، دانش باید میان آنها در جریان باشد و بنابراین نیاز است سطحی از اطمینان در خصوص این که کسی به نحو ناروا از این دانش بهره نبرد، وجود داشته باشد. این اطمینان با توافقات رسمی حمایت می‌شود ولی بسیار مشکل (یا گران) است که برای هر احتمالی توافقات لازم تنظیم شود. برعکس وضعیت حاکم در بنگاه‌ها، در شبکه‌ها هیچ کس بطور رسمی مسئول شبکه نیست. بعضی شبکه‌ها کمابیش سلسله مراتبی هستند و شرکت پیشرو ممکن است بعضی قوانین را تحمیل کند، ولی سایر شبکه‌ها افقی‌ترند. در مورد هر کدام، تصمیمات می‌توانند به همان روش درون شرکت‌ها به اجرا درآیند.

ایجاد اعتماد زمان می‌برد و معمولاً براساس روابط شخصی شکل می‌گیرد. به رغم تمام مزایای فناوری‌های ارتباطات، بیشتر مردم وقتی مجبور به همکاری و اطمینان و اعتماد به هم هستند، تماس رو در رو را ترجیح می‌دهند (حداقل هر چند وقت یک‌بار). در فرایندهای نوآوری، یک پدیده‌ی اضافی هم وجود دارد و آن این است که ایده‌ها اغلب هنگامی به وجود می‌آیند که افراد با رشته‌های مختلف و پیش زمینه‌های کارکردی متفاوت، نه با فاصله، بلکه رو در رو تعامل می‌کنند. خلاقیت احتمالاً بیشتر کارکرد تعاملات میان افراد است تا محصول یک فرد به تنهایی (ویسرز و دنکبار، ۲۰۰۷). دانش به میزان و حجم زیاد، که برای نوآوری اهمیت دارد، به صورت جمعی به دست می‌آید: یعنی در زمینه‌ی معینی که افراد یاد گرفته‌اند که با هم تعامل کنند تا به اهداف خاصی دست یابند، یافت می‌شود. اما برای هر کدام افراد به تنهایی ناشناخته است (مقایسه کنید با لیپونن^۵، ۲۰۰۶).

تمام این مسائل می‌تواند نشان دهد که چرا ادبیات نوآوری طی پانزده سال گذشته فقط مربوط به شبکه‌سازی (با حمایت ICT) نبوده است، بلکه خوشه‌سازی جغرافیایی فعالیت‌ها و سیستم‌های ملی و منطقه‌ای نوآوری را مورد توجه قرار داده است (لاندوال، ۱۹۹۲؛ نلسون، ۱۹۹۳؛ برکزیک^۶ و همکاران، ۱۹۹۸) در دنیای فناوری‌های ارتباطی پیشرفته و شرکت‌های جهانی، نزدیکی همچنان یک فاکتور مهم است. پورتر (۱۹۹۰) در مطالعه‌ی خود درباره «مزیت رقابتی ملت‌ها» بر خوشه‌سازی فعالیت‌های مرتبط در یک کشور یا منطقه تأکید می‌کند. اگر کلیه‌ی فعالیت‌های تولید یک محصول مشخص در یک فضای محدود در دسترس باشد مزیت رقابتی افزایش می‌یابد و این به خاطر مسائلی چون تخصصی شدن رقابتی، بازه‌ی گستره از تامین‌کنندگان، آموزش مشترک

¹ Rapid Prototyping

² Simulation

³ Virtual Imaging

⁴ Industrial Espionage

⁵ Leiponen

⁶ Braczyk

کارگران، تحقیقات تخصصی، زیرساخت مناسب و لجستیک مناسب و است. بنابراین دولتهایی که می‌خواهند رقابت پذیری اقتصادهای ملی (یا منطقه‌ای) خود را افزایش دهند، باید چنین خوشه‌سازی را بشناسند و پرورش دهند. خوشه‌هایی که مکرراً مطالعه شده و شناخته شده‌اند، ماشین آلات و تجهیزات در بادن- وارتنبرگ^۱ (آلمان) و صنعت نساجی در امیلیا رومانا^۲ (ایتالیا) هستند ولی معروف‌ترین خوشه، خوشه‌های بنگاه‌ها و مؤسسات دره سیلیکون^۳ در کالیفرنیا است که حول نیمه هادی‌ها، کامپیوترها، نرم‌افزارها و وسایل جانبی کامپیوتری شکل گرفته‌است. در همه جای دنیا، دولت‌ها، دانشگاه‌ها و شرکت‌ها سعی کرده‌اند از این ترکیب تقلید کنند. بر این اساس نزدیکی و نشست‌های متفکرین میان شرکت‌ها و دانشگاه‌ها، عرضه‌کنندگان و OEMها^۴، میان مشتریان و ارائه‌دهندگان خدمات در پارک‌های علمی، مناطق صنعتی تخصصی و در کمپ‌های فناوری محور سازماندهی و ارتقاء یافته‌اند.

مجاورت و نزدیکی فیزیکی هم، در ادبیات مفصل سیستم‌های نوآوری منطقه‌ای و ملی که در دهه‌ی ۱۹۹۰ ظهور کرد، به عنوان عنصری، اگر چه کمتر صریح، ولی دارای اهمیت دیده شده است. در دنیایی پر از مباحثات جهانی سازی، همچنان این ادبیات بر اهمیت ترتیبات و نهادهای ملی و منطقه‌ای پافشاری می‌کند (استارپر^۵، ۱۹۹۷). جنبه‌ی مهم این سیستم‌ها آن است که در طی دهه‌های بسیار حتی قرن‌ها توسعه یافته‌اند. به این معنی ادبیات مربوط به نظام‌ها یا سیستم‌های نوآوری بیشتر مربوط به تاریخ آنهاست تا ارتباط و نزدیکی. ولی باید توجه داشت که این دو از هم جدا نیستند (تاریخ و ارتباط و نزدیکی به هم مربوط هستند). نهادهایی که با نوآوری ارتباط دارند- مثل سیستم آموزشی، دانشگاه‌ها، ساختار صنعتی، ارتباطات صنعتی، نقش دولت، فرهنگ، قانون‌گذاری اجتماعی و سنت‌های کارآفرینی- همزمان و با وابستگی متقابل تکامل یافتند. یک تأثیر مهم این واقعیت آن است که ابزارهای سیاستی که در یک کشور موفق بوده‌اند ممکن است در کشور دیگری موفق نباشند. اگر نگوئیم تاریخ مهم است ولی باز هم منظومه‌های موفق چون دره‌ی سیلیکون به راحتی قابل ایجاد در محل دیگری نیستند (حتی در همان کشور). توجه به سیستم‌های نوآوری باعث رویکرد فراگیرتر و کل‌نگرتر به سیاست نوآوری شده است، که در آن سیاست نوآوری به عنوان مسئله‌ای که همزمان با اقتصاد و نهادهای یک کشور تکامل می‌یابد، دیده می‌شود. بنگاه‌ها هم باید درک کنند که تلاش‌های آنها برای رقابت و نوآوری در محیط‌های نهادی معینی واقع شده است و مسیر و تاریخ خود آنها بر کارکنان و مدیران تأثیرگذار است. مدیریت نوآوری نمی‌تواند قابلیت‌هایی که در گذشته توسعه یافته‌اند را نادیده بگیرد و همچنین موفقیت‌ها و شکست‌های تلاش‌های نوآورانه‌ای را که بر فعالیت‌ها و نگرش امروز مؤثر هستند.

نوآوری باز

با نگاه به کارآفرینی و نوآوری در یک قرن گذشته، بعضی تغییرات مهم قابل توجه هستند، اولاً، در مقایسه با صد سال پیش که شومپیتر اولین بار به این مسئله پرداخت، نوآوری مسلماً تبدیل به یک کارکرد مهم کسب و کار شده است. اگر چه کارآفرینی فردی هنوز وجود دارد- بعضی کارآفرینان بسیار ثروتمند و مشهور هم وجود دارند- ولی نوآوری اکنون به عنوان یک مسئولیت متداول در بنگاه‌ها در نظر گرفته می‌شود و بسیاری شرکت‌ها «مسئول ارشد نوآوری»^۶ دارند که مسئولیت کلی وظایف نوآوری را

¹ Baden- Wurtemberg

² Emilia Romagna

³ Silicon Valley

⁴ Original Equipment Manufacturer

⁵ Storper

⁶ Chief Innovation Officers

بر عهده دارد. دوم اینکه اعمال شرکت‌ها که براساس مدل فشار علم در دهه‌های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ صورت می‌پذیرفت، با رویکردهای غیر متمرکزتر و بازار محور جایگزین شده است.

شومپتر به آزمایشگاه‌های صنعتی جدید در اولین دهه‌های قرن بیستم نظر کرد و توسعه‌ی به وقوع پیوسته را «معمول‌سازی اختراع»^۱ نامید. تغییراتی که مخصوصاً بعد از اولین بحران نفتی در ۱۹۷۳، اتفاق افتادند را می‌توان تحت عنوان «معمول‌سازی نوآوری»^۲ نام‌گذاری کرد. نه تنها تحقیقات به سوی اهداف کوتاه مدت هدایت شدند، بلکه فرایند نوآوری هم به طور فزاینده‌ای مدیریت و کنترل شد. سوماً، طی دو دهه‌ی گذشته نوآوری تبدیل به یک فعالیت توزیع شده^۳ گردید: که میان بازیگران مختلف (شرکت‌ها، دانشگاه‌ها، نهادهای پژوهشی) و میان موقعیت‌های مختلف (گاهی در سطح جهان، گاهی داخل یک منطقه) توزیع شد. این روند در بخش‌های وابسته به مقیاس بزرگتر است (مثل لوازم الکترونیکی مصرفی و خودرو) ولی اهمیت فزاینده‌ی شرکت‌های عرضه کننده‌ی نسبتاً کوچک با قابلیت‌های توسعه چشمگیر در سراسر اقتصاد غیر قابل انکار است.

هنری چزبرو^۴، (۲۰۰۳)، این فعالیت‌های نوآوری توزیع شده را مطالعه کرد و استدلال می‌کند که موضوع پیچیده‌تر از توزیع ساده و مجدد فعالیت‌های نوآوری است. از نظر او یک مجموعه‌ی منسجم از اصول برای مدیریت نوآوری توسعه یافته است، که وی آن را «نوآوری باز»^۵ در مقایسه با «نوآوری بسته»^۶ که مربوط به گذشته است، نام می‌نهد. و در این مورد به شیوه‌هایی باز می‌گردد که در دهه‌های ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰ غالب بوده‌اند و کمابیش حدود سال ۱۹۹۰ مدون شدند. در ادبیات مدیریتی معمول است که برای تمایزبخشی به یک موضوع، مسئله را به صورت یک دوگانگی مطرح کنند تا از طریق مطرح کردن تفاوت وضعیت جدید با قبل، بهتر درک شود. (این جا نوآوری باز در مقابل بسته) مثلاً به گونه‌ای که رویکرد جدید از رویکردهای قدیمی‌تر و البته منسوخ متمایز گردد. در واقعیت، تمایز قدیم و جدید به راحتی قابل تشخیص نیست، ولی عناصر مکتب نوآوری باز چزبرو به توسعه‌هایی در مدیریت نوآوری که به نظر می‌رسد گسترش طبیعی فرایندهای تخصصی شدن، متمایز سازی و توزیع مکانی باشند، اشاره دارد. نکته اصلی از نگاه چزبرو آن است که شرکت‌ها نیاز دارند با روشی سازمان یافته و آگاهانه هم از ایده‌های درون سازمان و هم خارج از سازمان استفاده کنند. R&D بیرونی می‌تواند ارزش قابل توجهی برای شرکت ایجاد کند، البته اگر خود شرکت هم قابلیت‌هایی (مثلاً از طریق انجام بعضی فعالیت‌های R&D در داخل شرکت) در این زمینه داشته باشد که وی را قادر سازد از این ارزش‌ها استفاده کند. از ایده‌هایی که در جاهای دیگر به وجود می‌آیند می‌توان به خوبی سود جست، چون لازم نیست همیشه در بازار اولین باشی. در این مورد کافی است «مدل کسب و کار» بهتری داشته باشی.

مسئله‌ای که باید در زمینه تمام ملاحظات گفته شده در نظر گرفت بازار در حال رشد حقوق دارایی فکری است. همان‌طور که گفته شد، وقتی نوآوری میان بازیگران مختلف توزیع می‌شود موضوعات مربوط به دارایی فکری (IP)^۷ هم ناگزیر به وجود می‌آیند. در سال‌های اخیر، شرکت‌ها شروع به آموختن چگونگی برخورد با این مسائل کرده‌اند و دولت‌ها هم به مسائل قانون‌گذاری در این زمینه توجه نموده‌اند. به علاوه افزایش شمار صندوق‌های سرمایه‌گذاری ریسک‌پذیر، توسعه بازار IP و روش‌های ارزیابی IP را تشویق کرده است. در نتیجه شرکت‌ها حالا خیلی بیشتر از قبل آمادگی دارند که نتایج R&D در آزمایشگاه‌های خودشان و دیگران را به چشم محصولات قابل خرید و فروش در نظر بگیرند. آنها IP‌های دیگران را در صورتی که برایشان قابل استفاده

1 Routinization of invention

2 Routinization of innovation

3 Distributed

4 Henry chesbrough

5 Open Innovation

6 Closed Innovation

7 Intellectual Property

باشد خریداری می‌کنند و IP‌هایی که در آزمایشگاه‌هایشان تولید می‌شود را در صورتی که با کسب و کار جاری خودشان متناسب نباشد به دیگران می‌فروشند. در گذشته IP‌هایی که استفاده نمی‌شدند فایده‌ای برای شرکت ایجاد نمی‌نمودند در حالی که شرکت‌ها امروز امکانات سودآوری و انتفاع از آنها را می‌دانند.

از منظر سیاست دولتی، نوآوری باز به صورت فشار فزاینده بر دانشگاه‌ها و آزمایشگاه‌های دولتی برای همکاری با بخش خصوصی تعریف می‌شود. البته محیط‌های نهادی در کشورهای مختلف تفاوت‌های چشمگیری با هم دارند، تفاوت‌های عمده‌ای در نقش سنتی دانشگاه‌ها، سازمان بازار سرمایه‌گذاری (ریسک‌پذیر)، اندازه‌ی حضور آزمایشگاه‌های دولتی که با هزینه دولتی کار می‌کنند، نگرش‌ها نسبت به دارایی فکری و موارد دیگر دیده می‌شوند.

آگاهی و بینش مورد نیاز در مورد ارتباطات پیچیده‌ی تمام این عناصر در نوآوری باز، می‌تواند از ادبیات سیستم‌های نوآوری حاصل شود. جالب است که نظریه نوآوری باز نقش بسیار برجسته‌تری برای تحقیقات دانشگاهی در مقایسه با بازه‌ی طولانی نوآوری بسته در آزمایشگاه‌های R&D شرکتی قائل است. به نظر می‌رسد که این امر گونه‌ی جدیدی از سیاست‌های فشار علم را افزایش می‌دهد که در آن دولت‌ها بودجه‌ی قابل توجهی برای تحقیقات بنیادین در حوزه‌های منتخب از علم و فناوری که امید می‌رود کاربردهای اقتصادی در آینده داشته باشند، اختصاص می‌دهند. از این رو بخشی از پولی که برای تحقیقات بنیادین در دسترس است، حالا به تحقیقات برنامه‌ریزی شده اختصاص می‌یابد. کشورهای متعددی که میان آنها اقتصادهای نوظهوری چون سنگاپور و کره جنوبی هم به چشم می‌خورند، برنامه‌های تحقیقاتی بزرگی در حوزه‌های امید بخشی مثل زیست‌فناوری و نانوفناوری توسعه داده‌اند.

مفهوم نوآوری باز، مثال خوبی از تعاملات پیچیده میان عمل، تئوری و سیاست است. چپرو این مفهوم را بیشتر براساس مشاهداتش از توسعه‌هایی که در صنعت کامپیوتر صورت گرفته، ابداع کرده است و نوآوری باز را به عنوان یک مدل چشم‌انداز عمومی برای همه بخش‌ها و شرکت‌ها پیشنهاد کرده است. بسیاری بنگاه‌ها و سیاست‌گذاران از این مدل به عنوان مدل دقیقی از روندهای مدرن و به عنوان راهنمایی مفید برای عملکرد آینده استقبال کرده‌اند. بنگاه‌ها و سیاست‌گذاران در تلاش‌های خود در درک روندها با موضوعات پیچیده سازمانی مواجهند (مثل شکل دادن به روابط میان دانشگاه‌ها و بنگاه‌ها، سازماندهی اعتماد در شبکه‌های بنگاه‌ها و حفاظت از حقوق دارایی‌های فکری) راه‌حلهایی که برای این مسائل یافت شده‌اند بی شک نظریه‌ها و مفاهیم جدیدی را به وجود می‌آورند.

نوآوری خدمات

با این که از قرار، در عصر اقتصاد خدمات فرا صنعتی زندگی می‌کنیم، بیشتر ادبیات نوآوری مربوط به بخش تولید است. علت چیست؟ آیا نوآوری در خدمات اهمیت زیادی ندارد؟ یا اینکه به اندازه‌ی متفاوت است که رفتار کاملاً جداگانه‌ای را می‌طلبد؟ (مقایسه کنید با میلز^۱، ۲۰۰۳).

اولین نکته در پاسخ به سؤالات فوق آن است که اصطلاح «فراصنعتی»^۲ اگر به این معنی برداشت شود که صنعت تولیدی از بین خواهد رفت، کاملاً گمراه کننده خواهد بود. واقعیت آن است که در تمام اقتصادهای توسعه یافته سهم استخدام در بخش تولید به نسبت کل کاهش یافته است. خب این حقیقت در مورد کشاورزی هم درست است ولی به این معنی نیست که کشاورزی در حال

¹ Miles

² Post Industrial

از بین رفتن است یا اهمیت آن کم شده است. در هر دو این بخش‌ها، بهره‌وری با نرخ بسیار چشمگیری افزایش یافته است، در حالی که تقاضای محصول با نرخ کمتری افزایش پیدا کرده است و در نتیجه سطح بکارگیری نیروی کار کاهش یافته است. به علاوه بسیاری فعالیت‌ها که قبلاً در داخل خود بنگاه‌های تولیدی صورت می‌گرفتند، حالا توسط شرکت‌های خدماتی جداگانه صورت می‌گیرند (لجستیک، تعمیرات نگهداری، مهندسی، تحقیقات، اداره امور مالی و مدیریت منابع انسانی). تمام این فعالیت‌ها قبلاً بخشی از تولید به حساب می‌آمده‌اند در حالی که اکنون به عنوان خدمات دیده می‌شوند. دلیل دیگری که خدمات توجه محدودی در ادبیات نوآوری دریافت داشته است این است که بیشتر این ادبیات در ارتباط با نوآوری فناورانه است. برای مثال در مورد مسئله تولید دانش علمی و مهندسی جدید و اجرای آن در محصولات جدید برای پاسخ به نیازهای نهفته و آشکار مشتریان (که می‌توانند اعم از مصرف کننده یا مربوط به کسب و کار باشند). بیشتر نوآوری‌های فناورانه در بخش‌های «تولید کننده فناوری» (مثل ماشین آلات و صنایع شیمیایی) به وجود می‌آید و محصول این بخش‌ها اغلب به شکل «ترکیبات جدید» در بخش‌های «استفاده کننده فناوری» به کار گرفته می‌شود. بخش‌های خدمات عموماً استفاده کننده فناوری هستند؛ آنها محصولات را از صنعت تولید کننده خریداری می‌کنند و آنها را برای تولید خدمات مورد استفاده قرار می‌دهند. نوآوری در بخش‌های خدماتی معمولاً شامل استفاده از فناوری‌های جدیدی است که جای دیگری تولید شده‌اند. به این معنی شرکت‌های خدماتی تفاوت چندانی با بخش‌های تولیدی «وابسته به مقیاس» یا «وابسته به تامین کنندگان» ندارند.

درست مثل بخش‌های تولیدی، شرکت‌های بزرگ وابسته به مقیاس مثل بانک‌ها و شرکت‌های بیمه براساس مزایای حاصل از مقیاس رقابت می‌کنند، ولی البته اجرای نوآوری‌های فناوری‌های جدید هم به این رقابت کمک می‌کند. در بخش‌های تولیدی وابسته به مقیاس مثل صنایع الکترونیکی مصرفی و خودرو ممکن است این رقابت فقط به صورت استفاده از اجزای توسعه یافته و تولید شده توسط تامین کنندگان نباشد، بلکه فعالیت‌های تحقیق و توسعه که تولید کننده‌ی دانش داخلی هستند را هم در بر می‌گیرد. (از این منظر، تمایز قائل شدن میان بخش‌های دانش بنیان و وابسته به مقیاس ممکن است به اشتباه این تصور را به وجود آورد که بخش‌های وابسته به مقیاس پایه‌ی دانشی ندارند، در حالی که تمایز بیش‌تر به معنی قرار دادن بخش‌های شیمی و زیست محور در مقابل بخش‌هایی است که براساس فیزیک و مکانیک هستند). در بخش‌های وابسته مقیاس خدماتی، حتی در شرکت‌های بزرگ هم فعالیت‌های R&D محدودی صورت می‌گیرد که بیشتر آن به توسعه نرم‌افزار مربوط است. بیشتر این فعالیت‌ها هم بیش از پیش در حال برون‌سپاری شدن هستند. بخش خدمات مالی در دهه‌های گذشته، به عنوان مثال شاهد حجم زیادی از نوآوری محصول بوده است (برای مثال، انواع جدیدی از وام مسکن، شیوه‌های جدید از صندوق‌های سرمایه‌گذاری و ابزارهای جدید برای تأمین مالی ادغام‌ها و اکتساب‌ها و ...). نکته‌ی مهم این است که ایده‌پردازی این محصولات نیاز به منابع محدود و نیروی انسانی کمی دارد. رقبا به راحتی قادرند این نوآوری‌ها را کپی کنند. عملکرد رقابتی براساس توانایی فروش و اداره این محصولات خواهد بود، که نیاز به سیستم‌های نرم‌افزاری پشتیبان دارد. توسعه چنین سیستم‌هایی و یکپارچه نمودن آنها با سایر سیستم‌های شرکت گران قیمت و زمان بر خواهد بود.

بخش نرم‌افزار، یک بخش خاص و غیر عادی است. از یک سو به بخش ماشین آلات شباهت دارد، آنجا که یکی از برنامه‌های کاربردی یکتای خاص مشتری را توسعه می‌دهد، از سوی دیگر به تولید انبوه شباهت می‌یابد، وقتی بسته‌های نرم‌افزاری استاندارد را توسعه می‌دهد.

در مورد دوم، البته یک تفاوت مهم وجود دارد و آن این که، هزینه‌های تولید در تمام طول دوره توسعه محصول اتفاق می‌افتند در حالی که تولید بسته‌های نرم‌افزاری اضافی برای فروش تقریباً هزینه‌ای ندارد.

یک تفاوت عمده میان تولید و خدمات این است که تولید (یا توزیع) یک خدمت اغلب مستلزم تعامل نزدیک با مشتری است. یک مفهوم مرتبط در این جا، سلف سرویس^۱ است، سلف سرویس با معرفی سوپر مارکت‌های بزرگ که خرده فروشی خواربار را انجام می‌دهند تبدیل به یک واژه جا افتاده شد و سپس با پیشرفت در فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات، امکانات جدیدی در مورد سلف سرویس به وجود آمدند، بانکداری اینترنتی مثالی در این زمینه و از خدماتی است که توسط بانک‌ها ارائه می‌گردد و با ICT پشتیبانی می‌گردد. بنابراین محصولات بخش ICT در بخش‌های خدماتی اهداف دو منظوره‌ای را تأمین می‌کنند، مخصوصاً در بخش‌هایی که انتقال و پردازش اطلاعات نقش مهمی دارد. ICT بهره‌وری پردازش اطلاعات را به شدت افزایش داده است. بدون فناوری اطلاعات خدمات بانکداری مدرن، در حجم حاضر خود متصور نبود به این صورت که ICT امکانات جدیدی در سلف سرویس خلق کرده است و امکان انفرادی سازی خدمات را بیش از پیش فراهم ساخته است، برای مثال با ساختن پروفایل‌های شخصی براساس علاقه‌ی فردی برای دریافت اخبار و موسیقی و^۲

در نتیجه‌ی خصوصیات توسعه محصول در خدمات، که در بالا بحث شد، سیاست‌های دولتی برای حمایت مستقیم از نوآوری خدمات تقریباً وجود ندارند و شرکت‌ها کمک‌های محدودی برای نوآوری در این زمینه دریافت می‌کنند. ولی باید توجه داشت که سرمایه‌گذاری‌های دولتی و سیاست‌گذاری‌هایی که انجام می‌دهد در ایجاد زیرساخت‌ها (اینترنت، تلویزیون کابلی، تلفن، راه‌ها ...) که نوآوری در خدمات و توزیع خدمت را ممکن می‌سازند، نقش بسیار مهم دارد. همچنین مقررات زدایی^۳ از بازارهای مالی، در بسیاری کشورها، نوآوری در خدمات مالی را امکان‌پذیر ساخته است. به طور کلی تر وضع مقررات یا مقررات زدایی‌هایی که توسط دولت صورت می‌گیرد امکانات نوآوری در بخش‌های خدماتی را مثل ارتباطات، خدمات رفاهی، خرده‌فروشی و رسانه به شدت تحت تأثیر قرار می‌دهد.

باید به این نکته توجه کرد که تنها تاثیر محصولات صنایع تولیدی فراهم آوردن امکان نوآوری در خدمات نیست. بلکه گاهی جایگزین خدمات می‌شود، در اقتصاد سلف سرویس (گرشانی^۴، ۱۹۷۸) خانواده‌ها از انواع محصولات برای مثال ماشین لباس‌شویی، دستگاه‌های پخت نان و انواع ابزارها و محصولات برای فعالیتهایی که قبلاً توسط شرکت‌های خدماتی متخصص ارائه می‌شدند (خدمات خشکشویی‌ها، مغازه‌های نانوبی و ...) استفاده می‌کنند.

نوآوری اجتماعی

در پایان مشاهدات و بررسی‌ها در مورد نقش در حال تغییر بنگاه‌ها در نوآوری، اگر مختصراً به مشاهداتی که برنز و استاکر در ۱۹۶۱ انجام دادند برگردیم مفید خواهد بود، آنها استدلال کردند که نوآوری به سازمان‌هایی از گونه ارگانیک نیاز دارد و همانگونه که اشاره کردیم در مورد این که برای تمام سازمان‌ها تا چه حد این امر ضرورت دارد مباحثاتی وجود دارد. بعضی استدلال نموده‌اند که ارگانیک بودن به طور خاص برای بخش‌هایی که مستقیماً با نوآوری سر و کار دارند مناسب است. البته در پایان وقتی محصولات جدید به مرحله‌ی معرفی می‌رسند، تمام قسمت‌های شرکت با تغییرات مواجه می‌شوند و اگر معرفی محصولات اتفاقی باشد که مرتب به وقوع می‌پیوندد نه فقط بخش R&D، بلکه تمام سازمان باید توانایی مواجهه با تغییرات مکرر را داشته باشد.

¹ Self service

² Narrowcasting

³ deregulation

⁴ Gershuny

در دهه‌ی ۱۹۸۰ همچنین مشاهده شد که پیاده‌سازی فناوری اطلاعات، نیازمند باز طراحی سازمان‌ها است. پروژه‌های زیادی شکست خوردند، زیرا به جای اینکه از IT برای ساده‌سازی سازمان و بهبود انعطاف‌پذیری بهره‌گیری کنند، فقط درگیر اتوماسیون بروکراسی می‌شدند (زباف^۱، ۱۹۸۴). اصول طراحی سازمان ارگانیک در دهه‌های ۱۹۵۰، ۱۹۶۰ توسط پیروان رویکردی که آن را سیستم‌های فنی-اجتماعی^۲ می‌خواندند، شناخته شد و توسعه یافت (مرگان^۳، ۲۰۰۶). که شامل معرفی کار تیمی، خود تنظیمی^۴ و ساختارهایی بر مبنای فرایندهای محصول‌گرا^۵ می‌شد (دی‌سیتز^۶ و همکاران، ۱۹۹۷).

مفاهیمی چون بهبود مستمر (کایزن)، بعداً معرفی شدند ولی ایده‌ی اساسی آنها نیز همین بود. یعنی تقسیم نیروی کار به صورت سنتی براساس اصول تیلوریسم میان اجرا و کنترل، بر نوآور بودن و انعطاف‌پذیری سازمان تأثیر منفی دارد. به غیر از چنین ملاحظات باید توجه کرد که کار تولید چه در بخش‌های تولیدی و چه خدماتی تا حد زیادی از حالت تکراری خارج شده بود و بیشتر وظایف ساده و تکراری را حذف نموده بود. بنابراین کارهای مربوط به تولید، به این صورت شباهت بیشتری به کارهای R&D پیدا کرده بود و البته کار در R&D نیز به دلیل متداول‌سازی نوآوری به کار بخش تولید شباهت یافته بود.

سازمان‌های نوآور ممکن بود مرتباً باز طراحی انجام دهند و بنابراین رشته‌ی کاملاً جدیدی به نام «مدیریت تغییر»^۷ برای حمایت از چنین فرایندهایی پا به عرصه وجود گذاشت. همان‌طور که سازمان‌ها برای کنار آمدن با تغییرات فناوری و نوآوری نیاز به طراحی مجدد دارند برای جامعه به عنوان یک کل نیز همین واقعیت قابل تعمیم است. مفهوم «نوآوری اجتماعی»^۸، در دهه ۱۹۸۰ ابداع شد، این مفهوم دلالت بر آغاز یک موج بلند جدید از توسعه اقتصادی دارد و همچنین معرفی جهشی در فناوری‌هایی مانند ICT، که در برگیرنده‌ی تغییرات نهادی عمده‌ای هستند (فریمن، ۱۹۸۷). بحران اقتصادی در اوایل دهه‌ی ۱۹۷۰ همچنین مباحثاتی در زمینه دولت رفاه^۹، سیستم روابط صنعتی، نقش نهادهای آموزشی، سازمان دولت و از این قبیل به وجود آورد. در دهه‌های بعد بسیاری از این نهادها، تعدیل و اصلاح شدند. نهادهای اجتماعی به دلیل اینکه افراد و سازمان‌های مختلفی ذینفع هستند خیلی کند می‌توانند تغییر نمایند. تمام بازیگران صحنه- یعنی سیاستمداران، اعضای اتحادیه‌های صنفی، دست‌اندرکاران آموزش تمام شهروندان و رأی‌دهندگان و ...- به کندی شروع به درک این امر می‌نمایند که نوآوری اجتماعی یک تغییر یکباره نیست، بلکه فرایند مداومی از تطابق با واقعیات در حال تغییر تحت تأثیر نوآوری و تغییرات فناوری است.

سؤالات باز

بنگاه در فرایندهای نوآوری و تغییر فناورانه در اقتصادهای سرمایه‌داری- حتی در اقتصادهایی که رسماً سرمایه‌داری محسوب نمی‌شوند- نقش اصلی کار آفرینی را ایفا می‌کند. زیرا که تصمیم‌گیری در مورد نوآوری به صورت غیر متمرکز و در سطح بنگاه انجام می‌شود. همزمان بنگاه نسبت به آنچه در گذشته به نظر می‌رسیده، به صورت مفهومی پیچیده‌تر و کمتر همگن درآمده است (هاجسون، ۲۰۰۲). بی‌شک، نقش بنگاه در آینده هم در حال تغییر خواهد بود، همان‌گونه که در طی ۱۰۰ سال اخیر چنین بوده است. این تغییرات در نتیجه تلاش‌های مستمر برای حل مشکلات حل نشده تا حال حاضر صورت خواهند گرفت، به بسیاری از

¹ Zuboff

² Social-Technical

³ Morgan

⁴ Self- Regulation

⁵ Product- Flow- Oriented

⁶ De Sitter

⁷ Change Management

⁸ Social Innovation

⁹ Welfare State

این مشکلات اشاره کردیم. بسیاری از آنها از این واقعیت سرچشمه می‌گیرند که نوآوری بیش از قبل یک موضوع چندسطحی^۱ شده است. مشکلاتی در سطح بنگاه ظاهر شده‌اند ولی همچنین مشکلاتی در سطح شبکه‌ها، خوشه‌ها، منطقه‌ها، ملت‌ها و حتی در سطح جهانی وجود دارند که بطور خلاصه به بازشماری آنها می‌پردازیم.

اول از همه، سؤالاتی در سطح شرکت‌های فردی وجود دارد. چگونه مدیریت نوآوری بین کوتاه مدت و بلند مدت تعادل برقرار کند؟ آیا پادزهری برای مقابله با کوتاه مدت گرایی که توسط صندوق‌های تأمین مالی و سایر سهامداران کم صبر تحمیل می‌شود وجود دارد؟ چگونه شرکت‌ها بدون متحمل شدن ریسک بیش از حد امکان می‌یابند از نوآوری‌های تدریجی فراتر بروند؟ چگونه و در چه زمینه‌هایی یک شرکت باید تلاش کند ظرفیت جذب خود را بهبود بخشد؟

بعد از این سؤالات، پرسش‌هایی هم در سطح شبکه‌ها مطرح است. بهترین شیوه برای سازماندهی یک شبکه برای نوآوری کدام است و بهترین طریق برای عمل به عنوان عضو یک چنین شبکه‌ای چگونه خواهد بود؟ گونه‌های مختلفی از شبکه‌ها را می‌توان از هم تمیز داد (برای مثال افقی در مقابل عمودی) و در این صورت آیا برای نوآوری در هر فناوری خاص، گونه‌ی بهینه‌ای که بهترین عملکرد را داشته باشد، وجود دارد؟ آیا فضایی برای تصمیم‌گیری جمعی در یک شبکه وجود دارد؟ نزدیکی (فیزیکی) چقدر در مورد شبکه‌ها حائز اهمیت است؟ آیا یک شریک نزدیک به شریکی دورتر ولی با شایستگی بالاتر اولویت دارد؟

و سپس سؤالاتی در سطح خوشه‌ها و منطقه‌ها مطرح است وقتی به این سطح می‌رسیم سؤالات در مورد سیاست‌های دولت برجسته‌تر می‌شوند. شرایطی که خوشه‌های صنعتی را افزایش می‌دهند کدامند؟ آیا به وجود منابع طبیعی مربوط می‌شوند یا به مزایای موقعیت یا حضور منابع انسانی؟ چگونه این خوشه‌ها از شرکت‌ها میان رقابت مخرب و ثبات تعادل برقرار می‌کنند؟ چگونه سیاست رقابتی در مواجهه با همکاری درون یک خوشه از بنگاه‌ها، عمل می‌کند؟ چگونه و تا چه حدی شرکت‌های فردی فعالانه از نگهداری از یک خوشه حمایت می‌کنند؟

چگونه می‌توانیم خوشه‌های (بالقوه) که در منطقه‌های اجرایی مختلف یا حتی در کشورها متفاوت واقع‌اند را شناسایی و حمایت کنیم؟

در سطح سیستم‌های ملی نوآوری، سؤالاتی در رابطه با سازماندهی ارتباطات میان شرکت‌ها و نهادهای آموزشی و میان شرکت‌ها و تحقیقاتی که در دانشگاه‌ها و سایر مؤسسات پژوهشی صورت می‌گیرد وجود دارد. شرکت‌ها تا چه حدی باید بر برنامه‌های درسی و برنامه‌های تحقیقاتی تأثیر بگذارند؟ همکاری بیشتر میان شرکت‌ها، دانشگاه‌ها و مسئولین دولتی خیلی مطلوب به نظر می‌رسد اما چگونه باید سازماندهی شود؟ چگونه حقوق دارایی‌های فکری در این شبکه‌ها باید محافظت گردد؟

در نهایت، در سطح ملی و بطور فزاینده در سطح جهانی، سؤالاتی در مورد هدایت نوآوری و تغییرات فناورانه وجود دارد چگونه می‌توانیم سطح رفاه و درآمد را ارتقا بدهیم بدون این که محیط‌های طبیعی را تخریب نماییم؟ چگونه باید با مسائلی چون گرم شدن کره زمین و تغییرات آب و هوا مقابله کنیم؟ دویست سال نوآوری در سرمایه‌داری صنعتی، افزایش عظیمی در درآمد، رفاه و امنیت برای نوع بشر به ارمغان آورده است. در عین حال باعث بروز مشکلات بزرگی هم شده است. راهی برای بازگشت وجود ندارد. مدیریت نوآوری، نظریه‌های نوآوری، سیاست‌های نوآوری، کارآفرینی، نظریه‌پردازی خلاق و رهبری سیاسی مجبورند به پاسخ‌هایی برای آینده دست یابند.

¹ Multi-Level

REFERENCES

- Abernathy, W. (1978), *The Productivity Dilemma: Roadblock to Innovation in the Automobile Industry*, Baltimore: John Hopkins University Press.
- Braczyk, H.-J., Cooke, P. and Heidenreich, M. (eds) (1998), *Regional Innovation Systems: The Role of Governances in a Globalized World*, London, UK and New York, USA: Routledge.
- Burns, T. and Stalker, G. (1961), *The Management of Innovation*, London: Tavistock.
- Cayseele, P. van (1998), 'Market structure and innovation: a survey of the last twenty years', *The Economist*, **146** (3), 391-417.
- Chandler, A. Jr. (2005), *Shaping the Industrial Century: The Remarkable Story of the Evolution of the Modern Chemical and Pharmaceutical Industries*, Cambridge, MA, USA: Harvard University Press.
- Chesbrough, H. (2003), *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*, Boston: Harvard University School Press.
- Clark, K. and Fujimoto, T. (1991), *Product Development Performance: Strategy, Organization and Management in the World Auto Industry*, Boston: Harvard Business School Press.
- Cohen, W. and Levinthal, D. (1990), 'Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation', *Administrative Science Quarterly*, **35** (1), 128-152.
- Cooper, R. (1993), 'Winning at new products. Accelerating the process from idea to launch', Reading: Addison Wesley.
- Cooper, R. (1988), 'Predevelopment activities determine new product success', *Industrial Marketing Management*, **17** (3), 237-247.
- Dankbaar, B. (1996), 'Patterns of technology management in European firms: an overview', in W. Cannell and B. Dankbaar (eds), *Technology Management and Public Policy in the European Union*, Oxford, UK and New York, USA: Oxford University Press, pp. 21-50.
- Dodgson, M., Gann, D. and Salter, A. (2005), *Think, Play, Do: Innovation, Technology and Organization*, Oxford, UK and New York, USA: Oxford University Press.
- Drucker, P. (1985), *Innovation and Entrepreneurship*, New York: Harper & Row.
- Drucker, P. (1969), *The Age of Discontinuity. Guidelines to our Changing Society*, Boston, USA and London, UK: Butterworth-Heinemann.
- Duijn, J. van (1979), *De lange golf in de economie: kan innovatie ons uit het dal helpen?*, Assen: Van Gorcum (English translation: *Long Waves in Economic Life*, London: Allen & Unwin.)
- Freeman, C. (1987), *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*, London, UK and New York, USA: Pinter.
- Freeman, C. and Louçã, F. (2001), *As Time Goes By. From the Industrial Revolutions to the Information Revolution*, Oxford, UK and New York, USA: Oxford University Press.
- Gershuny, J. (1978), *After Industrial Society? The Emerging Self-Service Economy*, London, UK and New York, USA: MacMillan.

- Hemphill, T. (2003), 'Cooperative strategy, technology innovation and competition policy in the United States and the European Union', *Technology Analysis & Strategic Management*, **15** (1), 93-101.
- Hodgson, G. (2002), 'The legal nature of the firm and the myth of the firm-market hybrid', *International Journal of the Economics of Business*, **9** (1), 37-60.
- Hodgson, G. (1993), *Economics and Evolution. Bringing Life Back into Economics*, Cambridge, UK: Polity.
- Hughes, T. (2004), *American Genesis: A Century of Invention and Technological Enthusiasm, 1870-1970*, Chicago, USA and London, UK: University of Chicago Press.
- Kamien, M. and Schwartz, N. (1982), *Market Structure and Innovation*, Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Kamien, M. and Schwartz, N. (1975), 'Market structure and innovation: a survey', *Journal of Economic Literature*, **13** (1), 1-37.
- Klein, B. (1977), *Dynamic Economics*, Cambridge, MA, USA: Harvard University Press.
- Lei, D. and Hitt, M. (1995), 'Strategic restructuring and outsourcing: the effect of mergers and acquisitions and LBOs on building firm skills and capabilities', *Journal of Management*, **21** (5), 835-859.
- Leiponen, A. (2006), 'Managing knowledge for innovation: the case of business-to-business services', *Journal of Product Innovation Management*, **23** (3), 238-258.
- Lundvall, B.-Å. (ed.) (1992), *National Systems of Innovation*, London, UK and New York, USA: Pinter.
- Marx, K. (1867), *Das Kapital. Kritik der politischen Oekonomie*, Vol.1, Hamburg.
- Marx, K. and Engels, F. (1848), *Manifest der kommunistischen Partei*, London: Imago.
- McNulty, P. (1968), 'Economic theory and the meaning of competition', *The Quarterly Journal of Economics*, **82** (4), 639-656.
- Meadows, D., Meadows, D., Randers, J. and Behrens, W. (1972), *The Limits to Growth*, New York: Universe Books.
- Miles, I. (2003), 'Services innovation: coming of age in the knowledge-based economy', in B. Dankbaar (ed.), *Innovation Management in the Knowledge Economy*, London: Imperial College Press, pp. 59-81.
- Morgan, G. (2006), *Images of Organization*, London: Sage Publishing.
- Nelson, R. (ed.) (1993), *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*, Oxford, UK and New York, USA: Oxford University Press.
- Nelson, R. and Winter, S. (1982), *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Cambridge, MA, USA: Harvard University Press.
- Nonaka, I. and Takeuchi, H. (1995), *The Knowledge-Creating Company. How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*, Oxford, UK and New York, USA: Oxford University Press.
- Patel, P. and Pavitt, K. (1999), 'The wide (and increasing) spread of technological competencies in the world's largest firms: a challenge to conventional wisdom', in A. Chandler, P. Hagström and Ö. Sölvell (eds), *The Dynamic Firm. The Role*

- of *Technology, Strategy, Organization, and Regions*, Oxford, UK and New York, USA: Oxford University Press, pp. 192-213.
- Pavitt, K. (1984), 'Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory', *Research Policy*, **13** (6), 343-373.
- Piore, M. and Sabel, C. (1984), *The Second Industrial Divide: Possibilities for Prosperity*, New York: Basic Books.
- Porter, M. (1990), *The Competitive Advantage of Nations*, New York: The Free Press.
- Prahalad, C. and Hamel, G. (1990), 'The core competence of the corporation', *Harvard Business Review*, May-June, 79-91.
- Roobeck, A. (1987), 'The crisis in fordism and the rise of a new technological paradigm', *Futures*, **19** (2), 129-154.
- Rothwell, R. and Zegveld, W. (1981), *Industrial Innovation and Public Policy: Preparing for the 1980s and the 1990s*, London, UK and New York, USA: Pinter.
- Roussel, P., Saad, K. and Erickson, T. (1991), *3rd Generation R&D: Managing the Link to Corporate Strategy*, Boston: Harvard Business School Press.
- Rynes, S., Bartunek, J. and Daft, R. (2001), 'Across the great divide: knowledge creation and transfer between practitioners and academics', *Academy of Management Journal*, **44** (2), 340-355.
- Schoonhoven, C. and Jelinek, M. (1990), 'Dynamic tension in innovative, high technology firms: managing rapid technological change through organizational structure', in M. von Glinow and S. Mohram (eds), *Managing Complexity in High Technology Organizations*, Oxford, UK and New York, USA: Oxford University Press, pp. 90-118.
- Schumpeter, J. (1942), *Capitalism, Socialism and Democracy*, London: Unwin University Books, 1974.
- Schumpeter, J. (1939), *Business Cycles: A Theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process*, New York: McGraw-Hill.
- Schumpeter, J. (1911), *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung*, Leipzig: Duncker & Humblot. (English translation: *Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle*, Cambridge, MA, USA: Harvard University Press.)
- Sitter, L. de, Hertog, J. den and Dankbaar, B. (1997), 'From complex organizations with simple jobs to simple organizations with complex jobs', *Human Relations*, **50** (6), 497-534.
- Storper, M. (1997), *The Regional World: Territorial Development in a Globalizing World*, New York: Guilford Press.
- Vesey, J. (1992), 'Time-to-market: put speed in product development', *Industrial Marketing Management*, **21** (2), 151-158.
- Vissers, G. and Dankbaar, B. (2007), 'A contribution to a multi-level theory of creativity', in E. Carayannis and J.-J. Chanaron (eds), *Leading and Managing Creators, Inventors, and Innovators: The Art, Science, and Craft of Fostering Creativity, Triggering Invention, and Catalyzing Innovation*, Westport: Praeger Publishers, pp. 171-192.
- Wheelwright, S. and Clark, K. (1992), *Revolutionizing Product Development: Quantum Leaps in Speed, Efficiency and Quality*, New York: The Free Press.
- Zuboff, S. (1984), *In the Age of the Smart Machine: The Future of Work and Power*, New York: Basic Books.

فصل چهارم

جهانی سازی و سیستم های نوآوری: موضوعات سیاستی

کیت اسمیت^۱

مقدمه

جهانی سازی که واژه ای نه چندان به جا و خوش تعریف است، معمولاً به سه پدیده ی مربوط به هم در اقتصاد حال حاضر جهان، اشاره دارد. اول، گسترش داکترین ها و آموزه های اقتصاد نئولیبرال و (تا حد کمتری) شیوه های آن؛ دوم، وابستگی فزاینده میان اقتصادها، از لحاظ الگوهای تقاضا، هنجارهای بهره وری، زنجیره های تولید و نوآوری؛ و سوم، گسترش یا اهمیت فزاینده نهادهای اقتصادی جهانی مثل صندوق بین المللی پول (IMF)، سازمان تجارت جهانی و توافق های خاص مانند TRIPS^۲ و GATS^۳، که هر دو به عنوان جزئی از مذاکرات WTO بوده اند. گسترش یکپارچگی اقتصادهای منطقه ای در مقیاس وسیع هم به همین موضوع ارتباط نزدیک دارد که مهمترین مثال آن اتحادیه اروپا (EU) است. البته منطقه آزاد تجاری در آمریکای شمالی (NAFTA)^۴، انجمن همکاری اقتصادی آسیا و اقیانوسیه (APEC)^۵ و توافق تجاری منطقه ای جنوب آمریکا، (Mercosur) همه قابل توجه هستند.

تمرکز این فصل بر روابط میان فعالیت نوآوری و ابعاد جهانی سازی است، مخصوصاً با توجه به چالش هایی که جهانی سازی برای سیاست های حمایت از نوآوری ایجاد کرده است. به نظر می رسد که بررسی موضوع نوآوری، دیگر بدون در نظر گرفتن بنیان های نظری و جنبه های نهادی جهانی سازی امکان پذیر نیست. اثر دیگر جهانی شدن بر حوزه ی فناوری و نوآوری، وابستگی های متقابل بیشتر در خلق دانش است که به صورت همکاری علمی، R&D صنعتی و جابجایی جهانی نیروی کار ماهر دیده می شود. این فصل قبل از پرداختن به تأثیرات سیاستی، برای اقتصادهای ملی، ابتدا به تعاریف، داده ها و روندهای تاریخی در زمینه ی این وابستگی متقابل می پردازد.

گاهی بحث می شود که گسترش هنجارهای جهانی در الگوهای مصرف، بهره وری و رژیم های تجارت و سرمایه گذاری، امکان سیاست گذاری مستقل توسط دولت های ملی را کاهش می دهد یا حتی از بین می برد. زیرا که فعالیت های سیاستی به ناچار این هنجارها را نقض می کنند و بنابراین در تقابل با نیروهای بازار جهانی قرار می گیرند و بی اثر می شوند. توماس فریدمن^۶ و مارتین ولف^۷ که از روزنامه نگاران اقتصادی هستند، جدی ترین مباحث را در این زمینه مطرح کرده اند و اگر نظرات آنها مبنی بر این که جهانی سازی دلالت بر کاهش غیر قابل اجتناب در حق مالکیت دارد را بپذیریم، آنگاه نتیجه گیری سیاستی سراسری که به دنبال دارد آن است که: تنها سیاست های ممکن آنهایی هستند که کشورهای مشخص را با نظم اقتصاد آزاد جهانی همسو می سازند. بحث اصلی این فصل این است که سیاست های نوآوری در زمینه ی جهانی شدن هم موفق و با دوام می مانند ولی نیاز به رویکرد

¹ Keith Smith

² Trade-Related Intellectual Property Agreement

³ General Agreement on Trade in Services

⁴ North American Free Trade Area

⁵ The Asia-Pacific Economic Cooperation Forum

⁶ Thomas Friedman

⁷ Martin Wolf

«سیستمی» دارند. آزادسازی، همان طور که بر رشد تجارت در قالب WTO و قوانین سرمایه‌گذاری تأثیرگذار بوده است، چشم‌اندازهای اقتصادی را هم تغییر داده است. ولی این بدان معنا نیست که سیاست نوآوری دیگر به کار نمی‌آید، بیشتر به این خاطر که نوآوری به آن اندازه‌ای که خیلی‌ها تصور می‌کنند با تغییرات آزادسازی متحول نشده است. در مقابل چنانکه در این فصل بحث می‌کنیم، وقتی تشخیص می‌دهیم که نوآوری خصوصیات سیستمی دارد (که در فضای متشکل از نهادها، سازمان‌ها و زیرساخت‌ها که رفتار نوآوری بنگاه‌ها را شکل می‌دهند به وقوع می‌پیوندد)، آنگاه فضای قابل توجهی برای فعالیت سیاستی وجود خواهد داشت. این فضا نه در سیاست‌های اصلاح بازار از طریق مالیات یا کمک و یا در سیاست‌های خلق بازار، بلکه بیشتر در فعالیت‌هایی که اجزای سیستم نوآوری را شکل می‌دهند نهفته است. در این باره بحث خواهیم کرد که اجزای کلیدی سیستم‌های ملی نوآوری (شامل آموزش، زیرساخت‌های دانش، توزیع درآمد و سیستم‌های مدیریت ریسک)، نه تنها برای مداخلات سیاستی جای کار دارند، بلکه باید به‌عنوان موقعیت‌هایی دیده شوند که نحوه‌ی تأثیرگذاری جهانی‌سازی بر زمینه‌های ملی مشخص را می‌توان از طریق آنها کنترل کرد.

داده‌ها

چه شواهدی در رابطه با روندهای جهانی‌سازی در اختیار داریم؟ به‌طور بالقوه بازه‌ی گسترده‌ای از شاخص‌ها و آمارهای اقتصادی در اختیار است که با تعاریف مربوط در جدول ۴-۱ خلاصه شده‌اند. نکته‌ی کلیدی آن است که تمام این داده‌ها به اندازه‌ی کافی مرتبط نیستند یا کیفیت بالایی که انتظار می‌رود را ندارند. معمول این است که در ادبیات جهانی‌سازی و نوآوری استفاده نسبتاً محدودی از داده‌ها می‌شود، میزان ارتباط این شاخص‌ها هم در مطالعات جهانی‌سازی متغیر است و به این نکته هم باید توجه کرد که ادبیات بر شاخص‌هایی تکیه می‌کند (به‌ویژه داده‌های پتنت) که خود جای سؤال هستند.

هنگام مطالعه‌ی رشد جهانی‌سازی، بعضی شاخص‌ها، مثل داده‌های تجارت، هنگامی که بر تجارت درون صنعتی^۱ متمرکز می‌شود، بسیار مرتبط و تأثیرگذار هستند ولی هنگامی که بر مبادلات آزاد^۲ تأکید می‌شود، ارتباط کمتر و محدودی پیدا می‌کنند، و شاخص‌های دیگری نظیر سبب سرمایه‌گذاری^۳، باید با دقت مورد استفاده قرار گیرند. در این ارتباط، مقررات‌زدایی از بازارهای سرمایه، نه تنها سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (FDI) را ارتقا داده است، بلکه منجر به تغییرات اساسی در سبدهای سرمایه‌گذاری شده است که معمولاً توسط صندوق‌های بازنشستگی بزرگ و صندوق‌های سرمایه‌گذاری اداره می‌شوند. اکنون در سطح جهانی برای بازارهای سرمایه عادی است که درصدهای قابل توجهی از سهام در اختیار اتباع غیر، مخصوصاً شرکت‌های بزرگ باشد. از یک سو مسائل مربوط به این تغییرات بر حکمرانی شرکتی (نحوه اداره‌ی شرکت) اثر دارد: معمولاً ادعا می‌شود که روند به سمت جهانی‌سازی پیش می‌رود و از سوی دیگر سؤالات زیادی درباره‌ی تأثیرات این نوع مالکیت برای سیاست‌های ملی به وجود می‌آید.

¹ Inter- Industry

^۲ در این مبادلات، (Arms- Length- Transaction)، فروشنده و خریدار کاملاً براساس منافع خود عمل می‌نمایند و هیچ ارتباطی با یکدیگر ندارند. (مترجم)

³ Portfolio Investment

جدول ۴-۱ داده‌ها در مورد جهانی‌سازی

شاخص	تعریف	میزان دسترسی به داده	کیفیت و مرتبط بودن
تجارت کالا	مبادلات فرامرزی اجناس	عالی	شاخصی برای ارتباطات فرامرزی میان هویت‌های ملی
تجارت خدمات	مبادلات فرامرزی خدمات	خوب	محدود به علت مشکلات ثبت؛ احتمال این که میزان زیادی از این مبادلات به ثبت نرسد وجود دارد
سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی	سرمایه‌گذاری در دارایی‌های مادی، تجهیزات و کارخانه‌ها	خوب	ارتباط خیلی زیاد با وابستگی متقابل در جهانی سازی
سبد سرمایه‌گذاری خارجی	سرمایه‌گذاری در دارایی‌های مالی	خوب	مربوط به وابستگی متقابل نهادی
جریان‌ات R&D	سرمایه‌گذاری‌های BERD (مخارج کسب و کارها روی R&D) توسط بنگاه‌هایی که جای دیگری مستقر هستند	جای سوال دارد	شاخصی برای جریان‌های دانش
R&D توسط وابستگان	BERD توسط شرکت‌های وابسته متعلق به خارجی‌ها	خوب	ارتباط خیلی زیاد با وابستگی متقابل
پتنت‌ها	پتنت‌هایی که توسط خارجی‌ها در ادارات پتنت داخلی به ثبت رسیده‌اند یا پتنت‌های خارجی که در اختیار دارندگان پتنت در داخل است	عالی	اندازه‌گیری نوآوری، بیشتر پتنت‌ها بلااستفاده‌اند
تعادل در پرداخت‌های فناوری	پرداخت‌های رویالتی و پرداخت‌ها برای لیسانس پتنت	ضعیف	مربوط ولی به دلیل مشکل کیفیت داده‌ها محدود
مهاجرت، مخصوصاً مهاجرت افراد ماهر و متخصص	جابه‌جایی فرامرزی نیروی کار ماهر و با کیفیت	ضعیف	ارتباط خیلی زیاد، همراه با بعضی نشانه‌ها از بهبود کیفیت داده

تعاریف و روندها

عرصه‌ی عمومی جهانی از لحاظ تعاریف با مشکل مواجه است. از یک‌سو، تمایز واضح میان انواع ارتباطات اقتصادی بین‌المللی که برای بازه‌های طولانی وجود داشته‌اند- مانند تجارت، جریان‌های مهاجرت، سرمایه‌گذاری خارجی یا استعمار- و انواع این ارتباطات که اکنون وجود دارند، به سختی قابل تشخیص است. آیا انواع ارتباطاتی که اکنون وجود دارند ارائه‌دهنده کیفیت‌های تازه‌ای هستند؟ و اگر چنین است، از چه زمانی ظهور کرده‌اند و چگونه می‌دانیم که متفاوت هستند؟ به بیان دیگر در تمایز میان دامنه‌های مختلف مشکلاتی وجود دارد، دامنه‌های فرهنگی، سیاستی، اقتصادی، ایدئولوژیک و ... که تعاریف جهانی‌سازی ممکن است به آنها اشاره داشته باشد. اسکالت^۱، (۲۰۰۰) پنج سطح جداگانه یا دامنه‌ی جهانی‌سازی را متمایز می‌سازد:

۱. بین‌المللی‌سازی^۲ (خلق یک سیستم بین‌المللی فرای ارتباطات دولت‌های مجزا)

۲. آزادسازی^۳ (خلق هنجارهای مشترک سیاستی در سطح جهانی)

¹ Scholt

² Internationalization

³ Liberalization

۳. جهانی شدن^۱ به مفهوم گسترش ابزارها و فناوری‌های فرهنگی (مثل تلویزیون و اینترنت)

۴. غربی‌سازی^۲ که گاهی به جای مدرن‌سازی^۳ بکار می‌رود

۵. محو قلمروها^۴ (به معنی از بین رفتن اهمیت موقعیت جغرافیایی در زندگی اقتصادی و فرهنگی)

در برخورد با نوآوری بیشتر تعاریف بر وابستگی متقابل تأکید می‌کنند، برای مثال در کاوش نوآوری و سیاست، کار آرچیوگی^۵ و ایمارینو^۶، از تعریف شناخته شده‌ی گیدنز^۷ (۱۹۹۰) پیروی می‌شود: "تشدید ارتباطات اجتماعی در سطح جهانی که ارتباطات را به نحوی برقرار می‌سازد که اتفاقات محلی با تأثر از وقایعی که کیلومترها دورتر رخ می‌دهند شکل می‌یابند و برعکس" (آرچیوگی و ایمارینو، ۱۹۹۹)

اگر از تعاریف عمومی یک قدم فراتر رویم، دسته‌بندی گونه‌های رفتارهای نوآورانه، از لحاظ تأثیرات محلی آنها و سپس ردیابی اهمیت نسبی از طریق داده‌های اقتصادی مرتبط است. آرچیوگی و میچی^۸ (۱۹۹۷) این کار را از طریق تمایز قائل شدن میان سه دسته از فعالیت‌ها انجام دادند: بهره‌برداری جهانی از نوآوری‌های تولید شده در سطح ملی، ایجاد نوآوری‌های جهانی و در نهایت همکاری جهانی علمی-فنی (جدول ۴-۲ را ببینید).

این نوع دسته‌بندی ارتباط نزدیکی با تمایز میان استراتژی‌های بنگاه‌ها برای بهره‌برداری از دارایی^۹ و افزایش دارایی^{۱۰} که توسط دانیلنگ^{۱۱} نارولا^{۱۲} (۱۹۹۵) پیشنهاد شده است، دارد. استراتژی‌های بهره‌برداری از دارایی، دلالت بر تولید داخلی یک محصول جدید دارد که هنگامی که دوره‌ی عمر محصول به پیش می‌رود، گسترده‌سازی جغرافیایی بازار، از طریق تجارت یا تولید خارجی را در پی دارد. اساساً این مدل چرخه-محصول از بنگاه‌های چند ملیتی اول توسط ورنون^{۱۳} (۱۹۶۵) معرفی و پیشنهاد شده است. انواع مدل‌های بهره‌برداری از دارایی، تقریباً تا زمان اخیر، تفسیر اصلی از بین‌المللی‌سازی R&D بوده‌اند. پاتل^{۱۴} و پاویت^{۱۵}، استدلال کردند که قابلیت‌های فناورانه‌ی بنگاه‌ها، بیشتر از قابلیت‌های بازاریابی، سرمایه‌گذاری یا تسهیلات تولید خاصیت «چسبندگی»^{۱۶} دارد و سه علت برای آن برشمرده‌اند. اولاً، فعالیت‌های خلق دانش بنگاه دارایی اصلی آن است. ثانیاً، دانشی که بُعد ضمنی^{۱۷} قابل توجهی دارد به راحتی قابل انتقال نیست. و نهایتاً، خود بنگاه‌ها محصول محیط‌شان هستند و به وسیله سیستم‌های نوآوری و محیط‌های سیاستی که در آن توسعه می‌یابند شکل می‌پذیرند:

¹ Universalization

² Westernization

³ Modernization

⁴ Deterritorialization

⁵ Archibugi

⁶ Immarino

⁷ Giddens

⁸ Michie

⁹ Asset Exploiting

¹⁰ Asset Augmenting

¹¹ Dunning

¹² Narula

¹³ Vernon

¹⁴ Patel

¹⁵ Pavitt

¹⁶ Sticky

¹⁷ Tacit

جدول ۴-۲ شکل‌های جهانی‌سازی فناوری و نوآوری

دسته‌ها	بازیگران	شکل‌ها
بهره‌برداری جهانی از نوآوری‌های تولید شده در سطح ملی	شرکت‌ها و افراد جویای سود	صادرات کالاهای نوآورانه، واگذاری پتنت‌ها و پروانه‌های بهره‌برداری، تولید کالاهای نوآورانه در خارج
خلق جهانی نوآوری‌ها	شرکت‌های چندملیتی	تحقیق و توسعه و فعالیت‌های نوآورانه هم در خانه و هم در کشورهای میزبان، تملک آزمایشگاه‌های تحقیق و توسعه
همکاری‌های علمی-فنی جهانی	دانشگاه‌ها، سازمان‌های تحقیقاتی دولتی، شرکت‌های چندملیتی	پروژه‌های علمی مشترک، جریان بین‌المللی دانشجویان، شرکت‌های جدید سرمایه‌گذاری مشترک (JV)، تبادل اطلاعات فنی و تجهیزات

علاوه بر این، حتی وقتی بنگاه‌ها از لحاظ تولید و عملکرد چند ملیتی باشند، شایستگی‌ها و قابلیت‌ها را در زمینه‌های معین ملی توسعه می‌دهند (آرچیوگی و پیانتا،^۱ ۱۹۹۲؛ پاتل و پلویت ۲۰۱۹؛ b، ۱۹۹۴)، این ملاحظات بیانگر آن هستند که نه جهانی‌سازی و نه یکپارچگی اقتصادی هیچکدام جایگزین هویت ملی، به عنوان یک فضای اقتصادی نشدند. بلکه مکمل آن هستند و R&D صنعتی تقریباً غیر قابل جابجایی بوده است.

استراتژی‌های افزایش دارایی دلالت بر تغییرات موقعیتی دارند که به منظور تکمیل دارایی‌های دانشی موجود، توسط دارایی‌هایی که در جاهای دیگر موجودند ولی در محل استقرار بنگاه در دسترس نمی‌باشند، صورت می‌گیرند. OECD (۲۰۰۶) از نتیجه ترتیبات و توافقات R&D چنین می‌گوید:

"نقش آزمایشگاه‌های وابسته بین‌المللی و آنهایی که همکاری نزدیکی با سایر آزمایشگاه‌های مشابه دارند در تحقیقات پایه‌ی بلند مدت است. در این چنین سرمایه‌گذاری‌هایی، بنگاه‌ها یا قصد بهبود (یا داخلی کردن) دارایی موجود خود را دارند یا قصد خلق دارایی‌های فناورانه‌ی کاملاً جدید. روابط دانشی میان آزمایشگاه خارجی و آزمایشگاه مرکزی داخلی وابستگی متقابل خیلی زیادی دارد".

کنتول^۲ در مورد نتیجه‌ی این تغییرات می‌گوید: پایه‌های داخلی اهمیت خود را حفظ می‌کنند با این وجود:

"رهبران و پیشروان فناوری، ماهیت بین‌المللی خلق فناوری را با پیشگامی در یکپارچه‌سازی بین‌المللی امکانات MNC (شرکت‌های چند ملیتی^۳) با شبکه‌های جهانی و منطقه‌ای جایگزین ساخته‌اند. جهانی‌سازی از این منظر، شامل بنیان‌گذاری ساختارهای بین‌المللی جدید برای خلق دانش است. در گذشته، فعالیت‌های فناورانه بیگانه از نقاط قوت محلی در خارج استفاده درستی نمی‌کرد. درحالی‌که امروز شرکت‌های پیشرو فعالیت‌های فناورانه‌ی خارجی را به‌طور فزاینده با هدف استفاده از زمینه‌های تخصصی محلی دنبال می‌کنند تا منابع بیشتری از فناوری که می‌تواند به صورت بین‌المللی در سایر عملیات MNC بکار گرفته شود، فراهم آورند. از این منظر نوآوری در MNC‌های پیشرو اکنون به صورت واقعی‌تری بین‌المللی شده است و به بیان دیگر جهانی‌سازی شده است" (کنتول، ۱۹۹۷).

¹ Pianta

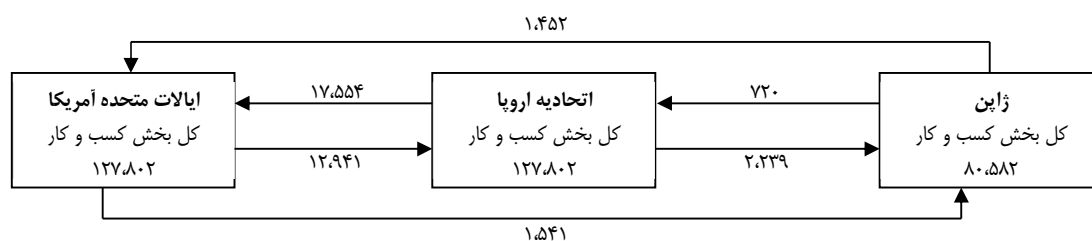
² Cantwell

³ Multinational corporation

ولی آیا شواهد قابل قبولی در حمایت از ادعاها مبنی بر وجود گونه‌های جدید جهانی‌سازی وجود دارد؟ در واقع در حال حاضر بعضی شواهد آماری نسبتاً واضح وجود دارند که نشان می‌دهند یک روند واقعی در زمان ما گونه‌ی جدیدی از جهانی‌سازی است. اولین نکته‌ی قابل توجه در داده‌ها، رشد عظیم FDI (سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی) و فروش‌های وابسته در سراسر جهان در دهه‌های اخیر است. جدول ۳-۴ بعضی از ابعاد این امر را نشان می‌دهد. شاید شواهد جالب بیشتری مربوط به تمایز میان شرکت‌هایی که R&D را در خارج انجام می‌دهند و شرکت‌های تابعه و وابسته بنیان‌گذاری نمی‌کنند و آنهایی که می‌کنند وجود داشته باشد. در اولین مورد، R&D انجام شده توسط چنین شرکت‌هایی به‌عنوان یک جریان فراملی ثبت شده است، در مورد دوم، R&D به‌عنوان بخشی از مخارج شرکتی بر روی R&D (BERD)^۱، برای کشوری که مجری بوده، ثبت شده است، ولی به‌عنوان R&D انجام شده توسط یک شرکت وابسته به یک بنگاه خارجی شناسایی شده است. اولین نوع R&D در شکل ۴-۱ به تصویر کشیده شده است و جریان‌های میان ایالات متحده، اتحادیه اروپا و ژاپن را نشان می‌دهد.

نکته‌ی کلیدی که در مورد این جریان‌ها باید توجه شود این است که در مقایسه با مقادیر کلی، R&D‌هایی که به این شکل صورت می‌گیرد، کوچک هستند و جریان‌های خالص حتی کوچک‌تر هم هستند. از این نکته این نتیجه‌گیری را می‌توانیم انجام دهیم که در اقتصاد جهانی، میزان R&D که به‌صورت بین‌المللی انجام می‌شود عنصر چندان چشمگیری نیست. ولی اگر به R&D که توسط شرکت‌های وابسته‌ی خارجی نگاه کنیم قضیه این‌طور نیست. در وهله‌ی اول همان‌طور که شکل ۴-۲ نشان می‌دهد، یک رشد اساسی در حجم کل R&D که توسط چنین شرکت‌های وابسته‌ای انجام می‌شود می‌بینیم. R&D در یک بازه‌ی ده‌ساله بیش از دو برابر شده است، با نرخ‌های رشد مرکب حدود ۱۲٪ برای هر سال که نرخ‌ی خیلی بیشتر از رشد GDP بوده است.

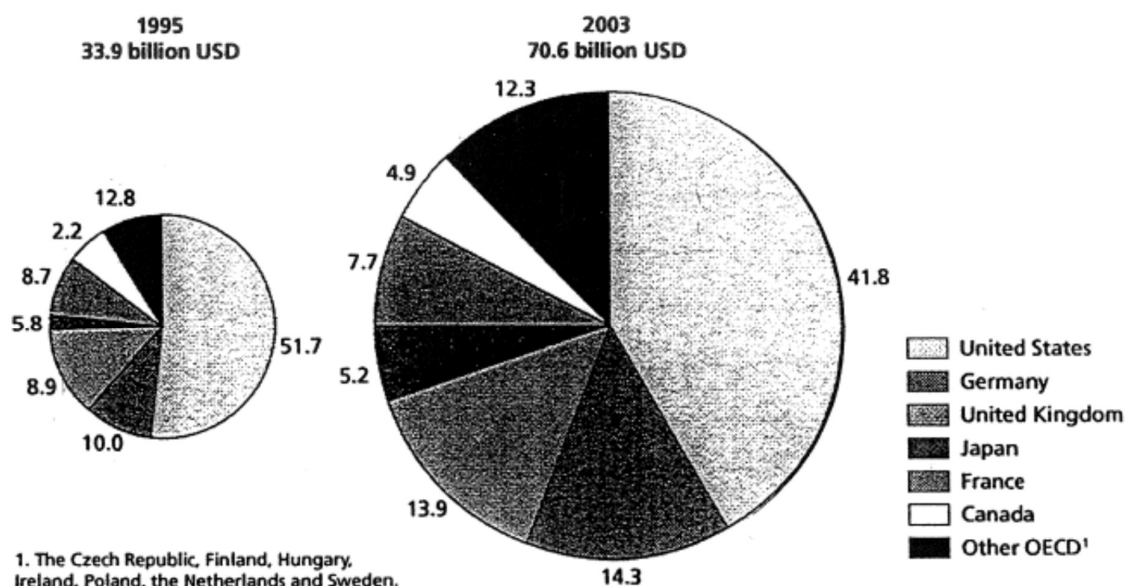
داده‌ها یک افزایش اساسی در R&D توسط شرکت‌های وابسته خارجی را نشان می‌دهند: در نه سالی که اینجا آورده شده این R&D‌ها بیش از دو برابر شده‌اند. حدوداً ۱۷/۵٪ از BERD در ایالات متحده، اتحادیه اروپا و ژاپن در حال حاضر توسط شرکت‌های خارجی وابسته صورت می‌گیرد. برای هر کدام از کشورها این سهم‌ها می‌تواند بسیار چشمگیر باشد. در اقتصادهای بزرگ‌تر در اتحادیه اروپا این سهم‌ها می‌تواند حدود ۲۵٪ یا حتی بیشتر باشد. شکل ۴-۳ این مسئله را در مورد شماری از اقتصادهای OECD در طی زمان نشان می‌دهد.



شکل ۴-۱ جریان تحقیق و توسعه میان EU-15، ایالات متحده و ژاپن در سال ۲۰۰۲ (بر حسب میلیون دلار PPP)

^۱ Business Expenditure on R&D

شکل ۴-۲ روند هزینه‌های تحقیق و توسعه تحت کنترل خارجی از ۱۹۹۵ تا ۲۰۰۳



Source: OECD, AFA database and OECD estimates.

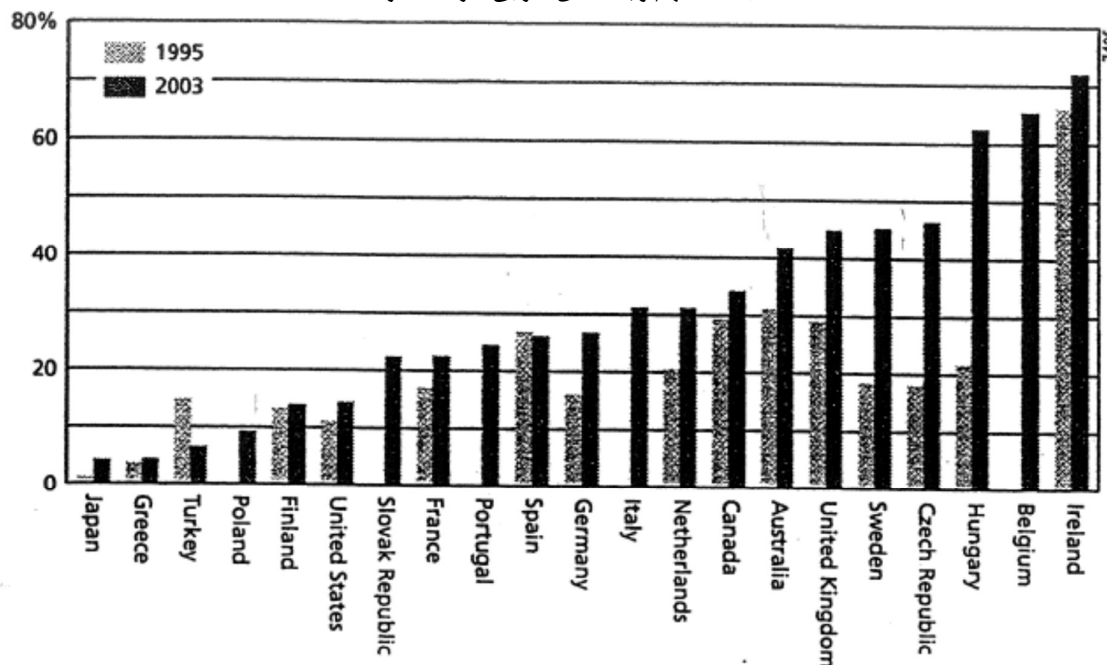
در مجموع، این داده‌ها از نظر کنترل که قبلاً اشاره شد، حمایت می‌کنند و رشد مستمر در R&D توسط شرکت‌های وابسته‌ی خارجی و سهم در حال افزایش چنین R&Dهایی در BERD داخلی را نشان می‌دهند. R&D توسط شرکت‌های وابسته، نه تنها در حال رشد است بلکه توجیه‌کننده نقش گسترده R&D به‌عنوان یک کل میان کشورهای OECD نیز هست برای کشورهای کوچکتر مثل ایرلند، بلژیک، سوئد و اتریش، سهم‌ها گاهی از ۴۰٪ هم تجاوز می‌کند. همچنین برای کشورهای تازه پیوسته به اتحادیه اروپا مثل جمهوری چک و مجارستان هم این مسئله مطرح است.

سهم برای آمریکا، نسبتاً پایین محسوب می‌شود، همان‌طور که شکل ۲-۴ نشان می‌دهد، البته که مطلق میزان بالا است. و این نشان‌دهنده آن است که فرضیه‌ی کنترل که می‌گوید استراتژی افزایش دارایی، گونه غالب جهانی‌سازی در حال حاضر است توسط این داده‌ها تأیید می‌شود.

جدول ۴-۳ سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (FDI) و تولید بین‌المللی (به میلیارد دلار به قیمت جاری و درصد ارزش)

۲۰۰۱	۱۹۸۲	
۷۳۵	۵۹	FDI ورودی
۶۲۱	۲۸	FDI خروجی
۶۸۴۶	۷۳۴	ذخیره FDI ورودی
۶۵۸۲	۵۵۲	ذخیره FDI خروجی
۱۸۵۱۷	۲۵۴۱	فروش به وسیله وابسته‌های خارجی
۲۴۹۵۲	۱۹۵۹	مجموع سرمایه وابسته‌های خارجی
۲۶۰۰	۶۷۰	صادرات وابسته‌های خارجی
۵۳۵۸۱	۱۷۹۸۷	اشتغال وابسته‌های خارجی (به هزار نفر)
۲۱.۴۸٪	۶.۷۹٪	نسبت ذخیره FDI ورودی به تولید ناخالص داخلی
۳۴.۹۹٪	۳۲.۲٪	صادرات وابسته‌های خارجی به کل صادرات

شکل ۴-۳ سهم وابسته‌های خارجی شرکت‌ها در BERD



Source: OECD.

خلق اقتصاد جهانی

منابع اخیر جهانی‌سازی چه بوده‌اند؟ از میانه‌ی دهه‌ی ۱۹۷۰، جهت‌گیری غالب سیاست‌های اقتصادی در اقتصادهای عضو OECD، به سمت آزادسازی اقتصاد و به‌طور کلی رویکرد بازار محور به مسائل سیاستی بوده است. در بعضی کشورها، بازارگرا^۱ کردن فعالیت‌های بخش عمومی، با مدرنیزه‌سازی شناسایی می‌شود، با وجود این که معمولاً مشخص نیست که مدرنیزه‌سازی (که خود یک واژه‌ی گنگ است) اساساً چرا چنین نیازی دارد. به هر صورت، در سال‌های اخیر اساس سیاست اقتصادی هم در سطح ملی و در سطوح اروپایی بر اصلاحات اقتصادی در سطح خرد و کلان تمرکز دارد: شامل آزادسازی تجارت، مقررات‌زدایی از بازارهای مالی، خصوصی‌سازی و اصلاح بازار آزاد. که این امر با تلاش برای کاهش مخارج دولت به‌عنوان بخشی از GDP همراهی شده است و البته تغییراتی به‌منظور تدارک خدمات عمومی برای رویکردهای بازار محورتر نیز صورت گرفته است. بحث اخیر اغلب مستلزم شراکت‌های عمومی- خصوصی است که در آن دولت‌ها با آژانس‌های خصوصی قرارداد منعقد می‌نمایند که خدمات عمومی ارائه نمایند. این تغییر گسترده در سیاست‌ها دو هدف عمده را دنبال می‌کند. اولی بهبود در کارایی است که هزینه‌ها را کاهش می‌دهد و باعث افزایش بهره‌وری می‌گردد. دومی خلق یک محیط اقتصادی است که بتواند توسعه‌ی پایدار اقتصادی را ارتقا ببخشد. نظر غالب در این زمینه آن است که یک محیط آزاد از نظر هدایت حجم و ترکیب مناسب سرمایه‌ها به سمت فرصت‌های رشد، بهتر عمل می‌کند. ترکیب این تغییرات به‌طرز چشمگیری هزینه‌ها را کاهش داده و برای سرمایه‌گذاری خصوصی فرامرزی مزیت ایجاد نموده است و از این رو محرک جهانی‌سازی بوده است.

¹ Marketization

اگر بخواهیم صریح‌تر بحث کنیم آنچه به «توافق عمومی واشنگتن»^۱ معروف است پشتوانه‌ی عملکرد بانک جهانی و صندوق بین‌المللی پول بوده است و تغییرات اصلاحی اغلب به‌عنوان فرمول آنگلو-آمریکایی^۲ شناخته می‌شود که از زمان تصدی ریگان-تاچر نشئت گرفته است. البته ایده‌های نئولیبرال هم در اروپا هم بسیار تأثیرگذار بوده‌اند. این ایده‌ها باعث تنوع فرایندهای اصلاحی در هر یک از اقتصادهای اروپایی گردیدند. این فرایندها را نمی‌توان به‌سادگی در حد اجرای مدل آنگلو-آمریکایی تقلیل داد، مخصوصاً که فرایندهای اصلاحی در اروپا بر مبنای ادارات مختلف از نقش دولت و دیدگاه‌های متفاوت نسبت به مسئولیت‌های دولت، به پیش رفتند. برای مثال اقدامات آزادسازی در فرانسه، هلند و منطقه شمال اروپا بسیار گسترده بوده‌اند. معمولاً این‌ها تاریخچه سیاستی بسیار طولانی دارند- برای مثال مقررات‌زدایی از مخابرات در سوئد در دهه ۱۹۶۰ آغاز گردیده است. این اقدامات آزادسازی اروپایی اغلب بر مبنای مفاهیم بسیار متفاوتی از مفاهیم توافق عمومی واشنگتن صورت گرفته‌اند. همچنین اروپا بعد مشخصی از اصلاح را به نمایش گذاشته است که توافق عمومی واشنگتن راهنمای بسیار ضعیفی در آن زمینه به‌شمار می‌رود. یعنی اصلاح و بازسازی کشورهای سابقاً سوسیالیست و اصلاح مسائل مبتلا به کشورهای تازه ملحق شده به اتحادیه اروپا. این فرایندها همچنین منجر به تأثیرات جهانی‌سازی چشمگیری از لحاظ جریان‌های سرمایه‌گذاری مستقیم و جابجایی‌های انسانی شده است.

چه فاکتورهایی دستورکار آزادسازی و تأثیرات جهانی شدن آن را تحت تأثیر خود قرار می‌دهند؟ از منظر فناوری، گاهی استدلال می‌شود که توسعه‌های فناوری مثل یکپارچگی محاسبات و ارتباطات راه دور، باعث تقویت یکپارچگی مالی شده است. البته باید توجه کرد که خیلی از این تغییرات به دلیل تصمیمات سیاستی احتیاطی ایجاد شده‌اند و نتیجه‌ی نیروهای اقتصادی یا ضرورت‌های فناوری نیستند. به‌طور کلی این تصمیمات به‌صورت داخلی یا بین دولتی اتخاذ شده‌اند، قطعاً از لحاظ ضرورت‌های اقتصادی همواره منافع خاصی مد نظر دولت‌ها بوده است مثلاً مسائلی مثل غلبه بر مشکلات بهره‌وری. ولی ضرورتاً راه‌حل‌های اصلاحی که انتخاب شدند نشان دهنده‌ی اهداف نیستند. بنابراین به جای نگاه کردن به این تغییر به‌عنوان یک فرایند مشتق از فناوری، بهتر است علیت را به‌گونه‌ی دیگری بنگریم، یعنی شاید تصمیمات مبنی بر یکپارچگی بوده است که باعث توسعه‌ی فناوری‌های مربوط به سیستم‌های ارتباطی و بسترهای تجارت یکپارچه شده است.

دستور کار سیاست آزادسازی از اواسط دهه‌ی ۷۰ ابعاد گوناگونی داشته است که اهم آنها به این شرح هستند:

- کناره‌گیری دولت‌ها از سیاست‌های حمایت صنعتی،
- سیاست‌های ضد-اتحاد^۳ که به دنبال مهار فعالیت‌های اتحادیه‌ای و کاهش عضویت در اتحادیه‌ها هستند،
- محدودیت‌های سیاست‌های مالیاتی^۴ و اتکا بر سیاست‌های پولی برای مدیریت اقتصاد کلان،
- مقررات‌زدایی میان صنایع و مخصوصاً حذف موانع ورود،
- خصوصی‌سازی صنایع متعلق به دولت، مخصوصاً خدمات عمومی،
- تغییرات در اداره «زیرساخت دانش»^۵ در نهادهای تحقیقاتی و دانشگاه‌ها،
- حذف کنترل‌های مبادلاتی و سایر محدودیت‌های جابجایی سرمایه،
- ارتقای فعال سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی میان کشورها،

¹ Washington consensus

² Anglo- American

³ Anti- Union

⁴ Fiscal Policy Constraints

⁵ Knowledge Infrastructure

- تلاش برای ارتقای جابجایی بین‌المللی نیروی کار ماهر.

این موارد در کنار هم، در کاپیتالیسم مدرن یک تغییر رژیم عمده به وجود می‌آورند. از میان این تغییرات دو تا یعنی خصوصی‌سازی و تغییرات در اداره زیرساخت دانشی برای سیاست نوآوری حائز اهمیت ویژه هستند.

مقررات‌زدایی و خصوصی‌سازی صنعت

در دستور کار اصلاح، سیاست صنعتی هدف خصوصی‌سازی و مقررات‌زدایی را دنبال می‌کند، دولت‌ها هم بر موضوعات چارچوبی تمرکز می‌کنند و تلاش می‌نمایند که مداخلات مستقیم را به حداقل برسانند. احتمال دارد که تأثیرات چشمگیر این اصلاح بر قابلیت‌های شرکت‌ها و نهادهای دولتی مشاهده شود. خصوصی‌سازی ارتباط تنگاتنگی با انعطاف‌پذیری دارد و اغلب افزایش چشمگیری در بهره‌وری نیروی انسانی و تمایل به نوآوری ایجاد می‌کند.

ولی به هر حال، مشکل گسترده‌تری هم پشت این مسائل وجود دارد که مستلزم در نظر گرفتن ملاحظاتی در زمینه سیاست تحقیقات است. نگرانی‌ها مربوط به ماهیت زیرساخت‌های دانش و تأثیرات گسترده‌تر اجتماعی و اقتصادی آن است. به دلیل تحت مالکیت دولتی بودن خدمات عمومی در زمینه‌هایی مثل انرژی و مخابرات توانسته تا این اندازه از لحاظ فناورانه توسعه بیابد. که این امر به دلیل وجود برنامه‌های بلند مدت نوآوری بوده که می‌توانسته‌اند کاملاً رادیکال باشند و این پیشرفت‌های چشمگیر در مراکز و آزمایشگاه‌های تحقیقاتی دولتی رخ داده‌اند. قابل توجه‌ترین مورد در این زمینه در اروپا مخابرات موبایل مدرن است که تا حد زیادی به‌خاطر تلاش پنجاه ساله‌ی آژانس‌های مخابراتی اروپای شمالی و آزمایشگاه‌های تحقیقاتی آنها ظهور پیدا کرد. این آژانس‌ها معماری‌های سخت‌افزاری پایه، فناوری‌های شبکه، سیستم‌های گوشی و استانداردهایی را توسعه دادند که به سیستم جهانی برای ارتباطات موبایل (GSM)¹ و سیستم‌های مخابراتی بعدی انجامید. این تلاش تأثیر عمده‌ای داشته و باعث قرار گرفتن اروپا به‌عنوان یک کل، در جایگاه قدرتمندی در این زمینه شده است. ولی خصوصی‌سازی باعث تأثیر بر بازه‌ای از قابلیت‌های شرکت‌های بزرگ خصوصی‌سازی شده گردیده است، عموماً باعث گردیده که از فعالیت‌های R&D شرکت کاسته شود و در عوض تمرکز بیشتر بر روی نوآوری‌های مربوط به خطوط جاری کسب و کار باشد.

البته سیستم کهنه‌ی بنگاه‌های تحت تملک دولت و آزمایشگاه‌های تحقیقاتی‌شان را نمی‌توان به‌عنوان زیرساخت دانشی دید که موفق به تولید چنین نوآوری‌های گسترده‌ای در زمینه دیجیتال کردن مخابرات شده است. بنابراین موضوعی که اکنون باید مورد توجه قرار گیرد این است که آیا مفهوم زیرساخت باید گسترده‌تر دیده شود، شاید مثلاً به سمت بسترهای فناوری بلند مدت و سازمان‌های مربوط و البته با توجه به ماهیت امر، انسجام و اداره‌ی زیرساخت‌ها به‌عنوان عنصری از تلاش سیاست نوآوری.

تغییرات در اداره‌ی زیرساخت‌های دانش

دانشگاه‌ها و مؤسسات تحقیقاتی در سطح جهان ترکیب پیچیده‌ای از گونه‌های نهادی و سازمانی را به نمایش می‌گذارند و بنابراین تعمیم دادن و کلی‌گویی در موردشان خطرناک است. به هر حال در کل جهان تلاش‌هایی برای اصلاح اداره و نظارت بر دانشگاه‌ها و مؤسسات تحقیقاتی صورت گرفته است تا این نهادها را در قبال نیازهای صنعتی و اقتصادی پاسخگو نماید. در بعضی کشورهای اروپایی، کل کارکرد سیستم دانشگاهی از نظر حمایت از سیستم اقتصادی باز تعریف شده است. نیز اقدامات مشخصی شامل تأکید شدید بر همکاری صنعتی و تأمین مالی صنعتی برای تحقیقات، در کنار تأکید جدی بر تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی، ثبت

¹ Global System for Mobile Communication

پتنت توسط دانشگاه‌ها و ایجاد شرکت‌های انشعابی دانشگاهی صورت گرفته است. چیزی که مشخص نیست آن است که چگونه این اقدامات و روندها قابلیت‌های تحقیقاتی بلند مدت و مشخصات دانشگاه‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهند، مخصوصاً از لحاظ تحقیقات پایه در زمینه‌هایی که ممکن است نتایج تجاری بالقوه‌ای داشته باشند. روابط میان تغییرات در اداره، خلق دانش و قابلیت‌های علمی دانشگاه‌ها به دلایل گوناگونی اهمیت دارد که در درجه نخست، نقش تاریخی آن در توسعه‌ی بسترهای فناوری است.

اقدامات سیاستی و جهانی‌سازی: تأثیرات رویکرد سیستمی

دستور کار آزادسازی که هدایت‌گر جهانی‌سازی بوده است قطعاً محیط را برای اقدامات سیاستی تغییر داده و محدود کرده است. در بعضی عرصه‌های سیاستی، دولت‌ها به سادگی خارج شده‌اند و در بعضی دیگر توسط توافقات فراملیتی (مثل مقررات اتحادیه اروپا یا قواعد WTO) محدود گردیده‌اند. این روندها همچنین تحت تأثیر تفکرات سیاستی هستند که بر عدم مداخله، به‌عنوان رویکرد بهینه‌ی سیاستی، تمرکز دارد. این قسمت به کاوش این مطلب می‌پردازد که چگونه رویکردهای سیستمی به نوآوری می‌تواند به‌عنوان چارچوب سیاستی در زمینه جهانی‌سازی مورد استفاده قرار گیرد.

رویکردهای سیستمی به نوآوری بر مبنای یکی از پایدارترین تم‌ها^۱ در مطالعات نوآوری مدرن شکل گرفته‌اند، یعنی این ایده که نوآوری صرفاً از لحاظ تصمیم‌گیری مستقل در سطح بنگاه نیست که درک می‌شود، بلکه نوآوری شامل تعاملات پیچیده میان یک بنگاه و محیط آن است. خود محیط هم در دو سطح متفاوت دیده می‌شود. در یک سطح تعاملات میان بنگاه‌ها وجود دارد، یعنی میان یک بنگاه و شبکه آن از مشتریان و عرضه‌کنندگان، مخصوصاً جایی که ارتباط شامل تعامل پایدار میان مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان فناوری باشد. این جا بحث آن است که پیوندها و روابط میان بین بنگاهی خیلی فراتر از روابط و مبادلات آزاد درون محیط بازار است و بیشتر حالت شبه همکارانه دارد که یادگیری را شکل می‌دهد و باعث خلق فناوری می‌گردد. سطح دوم گسترده‌تر است، در برگیرنده‌ی معیارهای وسیع‌تری است که رفتار بنگاه‌ها را شکل می‌دهند: شامل زمینه‌ی اجتماعی و شاید فرهنگی، چارچوب نهادی و سازمانی، زیرساخت‌ها و فرایندهایی که دانش علمی را خلق و توزیع می‌نمایند و از این دست. این شرایط محیطی معمولاً خاص زمینه‌های ملی یا منطقه‌ای دیده می‌شوند ولی در عین حال پویا هستند، شیوه‌های عمل آنها با شرایط سیاستی، تغییرات فرصت‌های فناورانه، فرایندهای یکپارچگی اقتصادی و از این قبیل تفاوت خواهد کرد. بحث اصلی تئوری‌های سیستمی آن است که شرایط سیستم یک اثر قطعی بر محتوایی دارد که بنگاه‌ها بر آن مبنای تصمیمات نوآوری را اتخاذ می‌کنند و شیوه‌هایی از نوآوری را بر می‌گزینند.

تئوری‌های سیستمی دربرگیرنده یک فرضیه بسیار محکم هستند و آن این که تنوع عملکرد اقتصاد کلان، در تفاوت‌های اساسی سیستم در عناصر فوق قابل ردگیری است. چه معیارهایی نشان می‌دهند که تمرکز بر سیستم‌های ملی و سطوح سیاستی ملی ممکن است مربوط‌تر و معنی‌دارتر باشند؟ مطالعات سیستم‌های نوآوری معمولاً بر این واقعیت تمرکز دارند که تفاوت‌های چشمگیری میان اقتصادهای ملی از لحاظ حوزه‌های مربوط به یادگیری و نوآوری وجود دارد، همراه با نوسانات چشمگیر در میزان تأکید، مطالعات معمولاً بر عناصر زیر تأکید دارند:

¹ Theme

ساختارهای صنعتی و تخصص‌های فناورانه

حتی جایی که اقتصادها از لحاظ شاخص‌های اقتصاد کلان همگرا هستند، باید توجه شود که این همگرایی بر مبنای تفاوت‌ها در فعالیت‌های صنعتی و قابلیت‌های فناورانه‌ای رخ داده است که می‌توان میان اقتصادهای ملی مشخص کرد و به صورت نسبتاً پایدار به آنها نسبت داد.

تفاوت‌های فناورانه به تخصص‌های فناورانه‌ای پایدار مربوط است. همگرایی اقتصاد کلان، حداقل برای بسیاری از کشورها، به نظر می‌رسد دربرگیرنده‌ی ساخت و نگهداری قابلیت‌های فناورانه‌ی نسبتاً تخصصی است و بازتاب آن در الگوهای مخارج R&D، ثبت پتنت، انتشارات علمی و غیره قابل مشاهده است.

ساختارهای صنعتی

از منظر «قواعد بازی»^۱ که به‌طور عادی یا قانونی ایجاد شده‌اند، رفتار اقتصادی مبتنی بر بنیادهای نهادی است و این رفتارها به دلیل مزایایی که در کاهش عدم قطعیت ایجاد می‌کنند تکامل می‌یابند. شیوه‌های گوناگون در ترکیب راه‌اندازی صنایع منجر به تفاوت در رفتار اقتصادی و نتایج می‌شود. بعضی از مهمترین تفاوت‌های نهادی مربوط به نوآوری، دربرگیرنده تفاوت‌های عمده و پایدار در سیستم‌های حکمرانی هستند؛ چه از لحاظ سیستم‌های مقرراتی رسمی در حکمرانی شرکتی و چه از لحاظ قواعدبازی که به‌طور کلی شیوه‌هایی که شرکت‌ها منابع را اختصاص می‌دهند را تحت تأثیر قرار می‌دهند. حکمرانی شرکتی از این جهت برای بنگاه‌های کسب و کار اهمیت دارد که تصمیمات استراتژیک مربوط به گونه‌های سرمایه‌گذاری که باید انجام دهند و این که بازده این سرمایه‌گذاری‌ها باید به چه کسانی برسد را متأثر می‌سازد. همچنین حکمرانی شرکتی برای اقتصادهای ملی حائز اهمیت است، زیرا شرکت‌ها نقش مهمی در تخصیص منابع و بازدهی آن در سطوح ملی و فراملی دارند. در جاهای مختلف دنیا انواع بسیار متفاوتی از حکمرانی شرکتی وجود دارد ولی چه یکپارچگی اقتصادی منطقه‌ای و چه جهانی‌سازی فشار می‌آورند که همگرایی به سمت یک سیستم حکمرانی شرکتی ایده‌آل ایجاد شود. بنابراین ارتباط میان حکمرانی شرکتی و عملکرد اقتصادی یکی از راه‌های کلیدی است که در آن ساختارهای نهادی عملکرد سیستمی را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

سیستم‌های اداری و تنظیمی

به خوبی مشخص شده است که سیستم‌های سیاست‌گذاری عمومی نتایج نوآوری را تحت تأثیر قرار می‌دهد، البته تفاوت‌های مهمی در ساختارهای سازمانی و فرهنگ‌های سیاستی درون خود کشورها هم از جایی به جایی دیگر وجود دارد، این تفاوت‌ها شامل ترتیبات معین و قدرت‌های وزارت‌خانه‌ها و آژانس‌های پاسخگو در مورد نوآوری می‌شود. تفاوت‌های عمده‌ای هم در سطح ملت‌ها و جوامع وجود دارد که می‌توان مثلاً از تفاوت در استانداردهای حسابداری نام برد یا چارچوب‌های مقرراتی که سلامت و امنیت یا تغییرات محیطی را تحت تأثیر قرار می‌دهند. معمولاً استدلال می‌شود که مقررات تولید، جلوی نوآوری را می‌گیرد (یا، برعکس بعضی مقررات نوآوری را ارتقا می‌بخشد). در هر صورت ترتیبات قانون‌گذاری معمولاً اصلاح‌کننده‌ی مسیرهای نوآوری موجود است ولی منجر به ایجاد تفاوت در سیستم‌های ملی می‌شود.

¹ Rules of the Game

آموزش و سیستم‌های R&D

منابع انسانی عنصر کلیدی در سیستم‌های نوآوری محسوب می‌شوند (نکته‌ای که بعداً به تفصیل بحث خواهد شد). OECD (۲۰۰۱) نشان داده است که افزایش قابل توجهی در نیروی کار ماهر به وجود آمده است که مهارت‌های رسمی اهمیت فزاینده‌ای در آن دارد، ضمن اینکه جابجایی نیروی کار با مهارت بالا شدت یافته است و این باعث جلب توجه‌ها به سمت تحصیل و سیستم‌های دانشگاهی به عنوان جزئی از سیستم نوآوری شده است. نکته مهم این جا آن است که تفاوت‌های عمده میان کشوری باقی است و باعث می‌شود سیستم‌های ملی نوآوری متفاوت از هم باشند. مهم است به خاطر داشته باشیم که سازمان‌هایی مثل دانشگاه‌ها می‌توانند به شدت از لحاظ تأمین مالی، سازمان تحقیق علمی، اداره، اولویت‌های تدریس و قابلیت‌ها و غیره متفاوت باشند. بنابراین شناخت اهمیت وافر آموزش و پرورش در نوآوری مستلزم تصمیمات پیچیده در مورد ماهیت و سازمان سیستم‌های آموزشی است که در سطوح ملی طبیعت ویژه‌ی خاص خود را دارا هستند.

زیرساخت‌های فیزیکی و دانشی

به نظر می‌رسد که در شکل‌دهی تغییرات فناورانه زیرساخت‌ها دو نقش عمده دارند. از یک سو، چنین فناوری‌هایی معمولاً مستلزم همراهی زیرساخت‌ها هستند. برای مثال، فناوری‌های خودروسازی، لوازم الکتریکی، فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات و هوانوردی همگی به شدت به سرمایه‌گذاری‌های زیرساختی اساسی متکی هستند- بزرگراه‌ها، شبکه‌های توزیع برق، شبکه‌های کابلی و به نظر می‌رسد تهیه و تدارک و اقتصاد این زیرساخت‌ها تأثیر قدرتمندی در شروع و به پیش راندن سلطه فناوری‌های ریشه‌ای نوین داشته باشد. از سوی دیگر، چرخش به سمت زیرساخت‌های دانشی را داریم، نوآوری‌های فناورانه عمده‌ای که جهان مدرن را شکل داده‌اند، بیشتر در سازمان‌های زیرساختی بخش عمومی توسعه یافته‌اند، مثلاً رادار، مخابرات، میکروالکترونیک، انرژی هسته‌ای، بیوفناوری، هواپیماهای پیشرفته، مواد جدید و اینترنت، در تمام این موارد که فناوری‌های مرکزی اقتصاد صنعتی مدرن را تشکیل می‌دهند، بسیاری یا بیشتر تصمیمات توسعه‌ای به نوعی در دولت یا آژانس‌های زیرساختی عمومی اتخاذ شده‌اند. البته تصمیمات از سازمان‌های متنوع سرچشمه گرفته‌اند (ارتش شورابه‌ای تحقیقاتی، دانشگاه‌ها، وزارتخانه‌های غیر نظامی) انتخاب‌های کلیدی و تصمیمات هم الزاماً با یک روش منطقی و سازگار اتخاذ نشده‌اند. ولی به هر حال هیچکدام از کیفیاتی که در مورد نقش بخش عمومی تصویر می‌کنیم نباید اهمیت فوق‌العاده‌ی تصمیم‌گیری بخش عمومی در مرحله‌های کلیدی تکامل این فناوری‌ها را کم‌رنگ جلوه دهد.

ممکن است این بحث مطرح شود که پیشرفت‌های غیر منتظره و ریشه‌ای که در آزمایشگاه‌های R&D صنعتی رخ می‌دهند، اگرچه اهمیت اقتصادی بالایی دارند ولی بسیار نادر هستند. با وجود ورودی‌های زیرساختی فراوانی که در فناوری‌های نوین مشاهده می‌شود، به نظر می‌رسد به هیچ عنوان نمی‌توان نقش زیرساخت‌ها را صرفاً تصادفی دانست و بنابراین جا دارد این پرسش مطرح شود که آیا رابطه‌ای اساسی و سیستمی میان زیرساخت‌ها و نوآوری در حجم بالا وجود دارد. اگر به تاریخچه فناوری‌های مشخص، مخصوصاً آنهایی که عموماً دارای تأثیر اقتصادی یا فناورانه عمده‌ای بوده‌اند، نظر بیفکنیم، تعجب خواهیم کرد که چگونه اغلب بنیادهای فناوری در آزمایشگاه‌های دولتی، شرکت‌های بخش عمومی، دانشگاه‌ها و برنامه‌های R&D ارتش توسعه یافته‌اند. اگر نقش زیرساخت‌های حمایتگر را به شمار نیاوریم، معمولاً خیلی مشکل خواهد بود بتوانیم ظهور و بنیان‌گذاری فناوری‌های ریشه‌ای را درک کنیم.

سیستم ملی نوآوری به عنوان یک مفهوم سیاستی

در عصر جهانی سازی، ممکن است غیر عادی باشد بخواهیم بحث از هر نوع رویکرد ملی به نوآوری یا هر حوزه‌ی سیاستی دیگر کنیم. گاهی این گونه استدلال می‌شود که جهانی‌سازی در حال کمرنگ کردن نقش دولت (در تمام سطوح) است، همچنین یکپارچگی بازارهای سرمایه و تولید، احتمال مداخلات سیاستی مؤثر را کاهش می‌دهد. ولی مهم است توجه داشته باشیم که بسیاری عناصر ساختاری سیستم که مورد بحث هستند، ماهیتاً بیشتر یا کاملاً ملی هستند: آنها بیشتر با استفاده از منابع ملی و در زمینه‌های ملی ساخته شده‌اند و حتی وقتی به طور فزاینده تبدیل به عناصر فراملی شوند باز هم تحت تأثیر تصمیم‌گیری‌های ملی هستند. برای مثال، اینکه چه میزان یک کشور برای R&D هزینه می‌کند، چه نوع سیستم آموزش بکار گرفته می‌شود، چه میزان بر روی آموزش و پرورش هزینه صورت می‌گیرد، چگونه این کشور زیرساخت‌های دانشی خود را می‌سازد و تأمین مالی می‌کند، چگونه از حوزه‌های تخصصی خود حمایت می‌کند همه موضوعاتی هستند که برای همان کشور به صورت مجزا مطرح هستند. قطعاً تلاش برای خلق چنین دارایی‌هایی با محدودیت‌های بودجه مواجه است ولی چنانکه دولت‌ها بخواهند سیاست‌ها و برنامه‌هایی را در حوزه‌های مذکور توسعه دهند، عرصه‌های رسمی و غیر رسمی جهانی جلو آنها را نخواهند گرفت. و این مسائل ملی خواهند بود. علاوه بر این، در حوزه نهادها، محدوده در حال گسترشی از چانه‌زنی‌ها و مقررات فراملی وجود دارد، برای مثال با توجه به موافقت‌نامه‌هایی مثل TRIPS، GATS، TRIMS (توافق WTO) در مورد اقدامات سرمایه‌گذاری مربوط به تجارت^۱. این ملاحظات نشان می‌دهد که حداقل با توجه به عناصر هسته‌ای سیستم نوآوری، دلیلی ندارد که بپذیریم اهمیت دولت در تعیین چارچوب رفتار اقتصادی از آنچه همیشه بوده کمتر شده است (هرست^۲ و تامپسون^۳، ۱۹۹۶ را برای بحث بیشتر در این رابطه ببینید) مسئله‌ی اصلی آن است که چگونه درباره‌ی عملکرد مطلوب سیستم فکر کنیم، این که چگونه باید باشد و این که چرا و چگونه دولت‌ها باید در مورد آن عمل نمایند.

مبانی منطقی و بنیادهای سیاست‌گذاری

تأثیرات ایده‌ای که در فوق تشریح شد برای مبانی و حوزه سیاست‌گذاری عمومی چیست؟ رویکردی که بحث شد نشان می‌دهد که نوآوری بر ساختارهای نهادها و سازمان‌ها استوار است و عملکرد به این که کارکرد عملیاتی این ساختارها چگونه باشد وابسته است. این به معنی رویکردی به سیاست‌گذاری است که تکیه‌ی آن بر ارزیابی از چگونگی ایفای نقش سازمان‌ها یا ساختارهای مشخص در رابطه با قابلیت‌ها و عملکرد سیستم است. این امر دیدگاهی را پیشنهاد می‌کند که در بعضی نقاط با رویکردهای معمول «شکست بازار»^۴ در سیاست‌گذاری ارتباط دارد ولی در عین حال از آن فراتر می‌رود. رویکردهای سیستمی، در هر سطحی، معمولاً به عملکرد نوآوری به عنوان نتیجه‌ی اینکه چگونه مجموعه نهادها و سازمان‌ها با هم کار می‌کنند، نگاه می‌کند. سپس هم موضوعات تحلیلی و هم سیاست‌گذاری متوجه ماهیت اجزای سیستم می‌شوند، همچنین ماهیت روابط میان آنها و اینکه چقدر این ارتباطات خوب عمل می‌کنند. این روابط می‌توانند شکل‌های گوناگونی داشته باشند. ممکن است اقتصادی باشند، ممکن است دربرگیرنده انتقال دانش باشند یا شامل استفاده مشترک از زیرساخت‌ها و ... ارتباطات دقیق را نمی‌توان از قبل مشخص کرد و نیاز به بررسی‌های تجربی مشروح دارد تا ابعاد آن روشن شود. ولی موضوع این است که

¹ Trade Related Investment Measures

² Hirst

³ Thompson

⁴ Market Failure

عملکرد نوآوری در بیشتر جاها به عنوان یک مشکل هماهنگی دیده می شود- اجزای سیستم باید به صورتی منسجم کار کنند (کمابیش هم جهت و با اهداف سازگار) و به سمت توسعه و استفاده از فناوری جدید که هدف فرآیند نوآوری است پیش بروند. جایی که نهادها، زیرساخت ها یا ارتباطات میان بنگاهی در یک چارچوب فناورانه خاص به خوبی پایه گذاری شده باشند، هماهنگی که مورد نیاز نوآوری است با مشکل مواجه نخواهد بود (البته حتی فناوری های پایدار هم می توانند با مشکلات جدید روبرو شوند) ولی جایی که یک فناوری جدید دچار اختلال عمده ای باشد، هماهنگی بسیار مشکل خواهد بود. بعضی نوآوری ها با توجه به روش های موجود، قابلیت های مهندسی یا پایه های دانش فنی، ریشه ای (رادیکال) محسوب می شوند و بنابراین در برگیرنده ی ناپیوستگی های عمده و شوک هایی برای سیستم های فناورانه ی موجود هستند. مشکلات هماهنگی که بروز می کنند به تمام سطوح نوآوری مربوط می شوند. حتی اگر نوآوری به صورت بهبودها و پیشرفت های تدریجی در فناوری موجود دیده شود هم سازمان ها و سیستم های قانونی که در حال حاضر وجود دارند به آسانی ممکن است دچار مشکلات اقتصادی یا فناورانه شوند، که نیاز به گونه های جدیدی از هماهنگی برای حل آنها لازم است ولی اگر وظیفه ی نوآوری را به صورت ریشه ای تری ببینیم یعنی پدیده ای که قرار است سیستم های فناورانه بنیادین را که پایه اقتصاد صنعتی را تشکیل می دهند تغییر دهد، آن وقت مشکلات هماهنگی خیلی بحرانی می شوند. یک رویکرد سیستمی نشان می دهد که شناسایی مشکلات هماهنگی، طراحی ابزارهای سیاستی برای غلبه بر آنها و توسعه بازیگران مربوط می تواند مبانی منطقی مداخلات سیاستی دولت ها را تشکیل دهند، که البته تصمیم گیری درباره محدوده عمل و اهداف اهمیت زیادی دارد.

شکست های سیستم¹ که اینجا ترسیم شده اند، اساساً همه مشکلات در هماهنگی هستند بنابراین این طور ادعا می شود که اقتصادهای بازار در سطح فناورانه دچار مشکلات هماهنگی عمده هستند. چنین شکست هایی اغلب در علم اقتصاد مخصوصاً در تئوری اقتصاد کلان کینز² تشخیص داده می شوند، جایی که تعادل در اشتغال ناکامل بر وجود شکست در هماهنگی تکیه دارد. چنین تعادلی موقعیتی است که کارگران تمایل دارند کار کنند و مصرف نمایند (با دستمزد و موجود و سطح قیمت ها) و بنگاه ها هم تمایل به استخدام و تولید دارند، ولی سازوکاری وجود ندارد که هماهنگی میان نیروی کار و بازار تولیدکنندگان را از طریق سیگنال قیمت ها تأمین کند. اینجا است که بحث کینزین ها برای مداخلات دولتی وارد عمل می شود.

بحثی که اینجا وجود دارد آن است که مشکلات هماهنگی در رابطه با سیستم های نوآوری، در درجه اول به فعالیت نهادی ارتباط می یابد که مقدم بر عملکرد بازارها یا عملکرد سازمانی است که عرصه ی جدیدی برای رفتار اقتصادی به وجود می آورد. به نظر می رسد اینجا دو نوع مشکل وجود دارد. یکی این که چگونه به بازار شکل دهیم یعنی برای بعضی نتایج بهتر نوآوری که بازار مفهوم می یابد مسئله بیشتر شکل دادن به بازار است بنابراین مسائلی چون دستورالعمل های حسابداری مدیریت ریسک و ... بیشتر از این جهت مطرح هستند که بازار چگونه شکل بگیرد تا این که در عملکرد بازار بخواهیم مداخله کنیم. مشکل دوم اینکه گاهی اصلاً ممکن است خلق بازار ممکن نباشد و مسئله باید از طریق سازوکارهای هماهنگی دیگری حل شود. جایگزین اصلی گونه ای از همکاری اداری است که می تواند کمابیش دموکراتیک یا کم و بیش سلسله مراتبی باشد و غلبه بر مشکلات مربوط به خلق دانش، آموزش و تربیت، لاک-این (قفل شدگی) و تخصص، بیشتر نیازمند ساختن نهادها است تا اصلاح بازار.

¹ System Failures

² Keynesian Macroeconomic Theory

REFERENCES

- Archibugi, D. and Michie, J. (eds) (1997), *Technology, Globalisation and Economic Performance*, Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Archibugi, D. and Pianta, M. (1992), *The Technological Specializations of the Advanced Countries*, Dordrecht, the Netherlands, Amsterdam, The Netherlands, Boston, USA and London, UK: Kluwer.
- Cantwell, J. (1997), 'The globalisation of technology: what remains of the product-cycle model?', in D. Archibugi and J. Michie (eds) (1997), *Technology, Globalisation and Economic Performance*, Cambridge, UK: Cambridge University Press, pp. 215-240.
- Dunning, J. and Narula, R. (1995), 'The R&D activities of foreign firms in the United States', *International Studies of Management and Organization*, 25 (1-2), 39-73.
- Giddens, A. (1990), *The Consequences of Modernity*, Cambridge, UK: Polity.
- Hirst, P. and Thompson, G. (1996), *Globalization in Question*, Cambridge, UK: Polity.
- Narula, R. and Zanfei, A. (2004), 'Globalization of innovation: the role of multinational enterprises', in J. Fagerberg, et al. (eds), *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford, UK and New York, USA: Oxford University Press, pp. 318-345.
- OECD (2006), *OECD Science, Technology and Industry Outlook*, Paris: OECD Publishing.
- OECD (2001), *International Mobility of the Highly Skilled*, Paris: OECD Publishing.
- Pavitt, K. and Patel, P. (1999), 'Global corporations and national systems of innovation: who dominates whom?', in D. Archibugi, et al. (eds), *Innovation Policy in a Global Economy*, Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Patel, P. and Pavitt, K. (1994a), 'National innovation systems: why they are important and how they might be measured and compared', *Economics of Innovation and New Technology*, 3, 77-95.
- Patel, P. and Pavitt, K. (1994b), 'Uneven (and divergent) technological development amongst advanced countries: evidence and a framework of explanation', *Industrial and Corporate Change*, 3 (3), 759-788.
- Scholte, J. (2000), *Globalization: A Critical Introduction*, London: Palgrave.
- Vernon, R. (1965), 'International investment and international trade in the product cycle', *Quarterly Journal of Economics*, 80 (1066), 190-207.