

مقدمه مترجم

قسمت نخست این مقاله در شماره پیشین همین نشریه به چاپ رسیده بود. به جهت حفظ انسجام مطالب، در این بخش جملات ابتدایی قسمت اول را ذکر می‌کنیم:

این نوشتار قصد دارد دربارهٔ نظام‌های بخشی نوآوری مطالعه‌شده در این کتاب جمع‌بندی و نتیجه‌گیری کند. مفهوم نظام بخشی، از جنبه‌های مختلف خود را به‌عنوان یک ابزار کاربردی به اثبات رسانده است:

- به منظور یک تحلیل توصیفی از تفاوت‌ها و شباهت‌ها در ساختار، سازمان و مرزهای بخش‌ها؛
- به منظور فهم کامل تفاوت‌ها و شباهت‌ها در عملکرد، پویایی‌ها و تحولات بخش‌ها؛
- به منظور شناسایی عوامل تأثیرگذار بر نوآوری و عملکرد تجاری و رقابت‌پذیری بین‌المللی بنگاه‌ها و کشورها در بخش‌های مختلف؛
- به منظور توسعهٔ نشان‌گرهای جدید در سیاستگذاری عمومی.

این فصل توضیح مختصری دربارهٔ ویژگی‌های بخش‌های مطرح‌شده در این کتاب ارائه می‌کند (بخش ۲) و در ادامه دربارهٔ نتایج نقش سه جزء اصلی (دانش و فناوری‌ها، بازیگران و شبکه‌ها و نهادها) (بخش ۳) و مرزهای واقعی جغرافیایی (بخش ۴) نظام‌های بخشی در اروپا بحث خواهیم کرد. آنگاه فرآیندهای هم‌تکاملی اصلی (بخش ۵) مورد ارزیابی قرار خواهند گرفت. نظام‌های بخشی خدمات با نظام‌های بخشی تولیدی فرق دارند. این تفاوت‌ها در بخش ۶ مورد بحث قرار گرفته است. در نهایت، پیرامون عملکرد بین‌المللی اروپا در بخش‌های شش‌گانه و عوامل مؤثر بر آن (بخش ۷)، دلالت‌های سیاستی رویکرد نظام بخشی (بخش ۸) و چالش‌های پیش‌رو (بخش ۹) بحث شده است.

نظام‌های بخشی نوآوری: مفاهیم، مسائل و تحلیل‌هایی از شش بخش عمده در اروپا- بخش دوم

فرانکو مالربا

مترجم: مهدی ثنائی

دانشجوی دکتری تخصصی سیاستگذاری علم و فناوری، دانشکده علوم و فنون نوین، دانشگاه تهران
md.sanaei@gmail.com

ویراستار: مهدی خالقی

دانشجوی دکتری تخصصی سیاستگذاری علم و فناوری، دانشکده علوم و فنون نوین، دانشگاه تهران
khaleghimahdi@yahoo.com

۷. مشاهده عملکرد بین‌المللی با عینک نظام‌های بخشی

ارتباط میان ابعاد خاص نظام‌های بخشی و عملکرد نوآورانه بین‌المللی بنگاه‌ها و کشورها چگونه است؟ برخی نکات در این رابطه در ادامه خواهد آمد.

- در چندین نظام بخشی، تفاوت‌های میان اروپا، ایالات متحده و ژاپن در منابع دانش، انواع و شایستگی‌های بازیگران، شبکه‌ها و نهادها، اثر زیادی بر عملکرد بین‌المللی [این] کشورها گذاشته است.
 - فقدان موفقیت برخی کشورهای اروپایی در برخی از بخش‌ها به دلیل مشکلات و نواقص نظام‌های بخشی‌شان بوده است.
 - حتی در بخش‌هایی که اروپا اغلب در آن‌ها به‌خوبی عمل می‌کند، آن کشورهای اروپایی که در گروه‌هایی از محصول تخصص دارند و دانش، بازیگران و اقتضائات نهادیشان با چارچوب نهادی خاص آن‌ها متناسب است، موفق عمل می‌کنند.
- برای بحث بیشتر درباره عملکرد بین‌المللی نظام‌های بخشی، کوریات، مالربا و مونتوبیو، فصل ۱۱ همین کتاب را ببینید. این نکات در ادامه به‌طور مختصر مورد بحث قرار گرفته‌اند:

۷.۱. داروسازی و زیست‌فناوری: تفاوت‌های عمده میان کشورها و تفوق مدل ایالات متحده

نظام‌های بخشی نوآوری ایالات متحده با همین نظام‌ها در کشورهای اروپایی تفاوت‌های شدیدی دارند. این تفاوت‌ها بر عملکرد نوآورانه بنگاه‌ها در کشورهای مختلف تأثیر گذارده است.

۷.۱.۱. ایالات متحده: یک نمونه موفق در زیست‌فناوری

در هر دوره بررسی تصادفی و حتی فراتر از آن، انقلاب بیولوژی ملکولی، ایالات متحده را در حال حرکت به جایگاه رهبری دیده است. ایالات متحده از مزیت اولین حرکت‌کننده برخوردار بوده و البته یک نظام نوآوری بخشی توانمند در تولید نرخ بالایی از نوآوری را نیز توسعه داده است. تحول در ساختار عمودی صنعت، الگوهای جدید تقسیم‌کار در فرآیندهای نوآورانه، توسعه بازاری برای فناوری و الگوهای جدیدی از تعامل میان بنگاه‌ها و سایر نهادها، همگی مسائلی بودند که به‌سرعت اتفاق افتادند. ایالات متحده به سمت ساختاری به‌شدت غیرمتمرکز و در عین حال منسجم رشد پیدا کرد و در ترکیب اکتشاف و بهره‌برداری موفق بود. بنگاه‌های بزرگ داروسازی همانند بنگاه‌های زیست‌فناوری نوپا هر دو نوآوران بزرگی بوده‌اند. شرکت‌های بزرگ داروسازی در به‌کارگیری زیست‌فناوری بسیار سریع عمل کردند: این بنگاه‌های بزرگ، نوآور و باتجربه‌تر در بهره‌برداری از این فنون دارای مزیت بودند (اون - اسمیت و دیگران، ۲۰۰۲). به‌طور مشابه، موجی از بنگاه‌های زیست‌فناوری نوپا وارد صنعت شده و با معرفی محصولات زیست‌فناورانه جدید نوآوری کردند.

علاوه بر این، سازمان‌های غیربنگاهی و نهادها در ایالات متحده از نقش مهمی در تسهیل نوآوری برخوردار بودند. نظام دانشگاهی و مؤسسه‌های ملی بهداشت پژوهش‌های پایه پیشرفته‌ای را انجام و پژوهشگران و دانشمندانی را در حوزه شیمی پزشکی، داروسازی، زیست‌شیمی، آنزیم‌شناسی و ژنتیک ملکولی تربیت کردند. تطبیق سریع با هنجارهای دانشگاهی، اجازه ترجمه سریع دستاوردهای دانشگاهی به کاربردهای صنعتی را با دسترسی راحت به سرمایه فراهم کرد. نظام حمایت از حقوق مالکیت معنوی توانمندتر نیز به اولین روزهای زیست‌فناوری کمک رساند. دولت ایالات متحده با قدرتمندی از حفاظت پتنت برای حقوق مالکیت معنوی در داروسازی حمایت کرده و قوانین مؤثری را در حوزه ایمنی و کارایی محصولات و فرآیندها در این صنعت وضع کرد. این فضای قانونی، آزمایش‌های عمومی را محدود نکرد؛ بلکه تأثیر مثبتی بر شکل‌گیری بنگاه‌های نوپا داشت. درنهایت، واسطه‌های میان اجزای مختلف نظام بخشی داروسازی ایالات متحده، اجازه تعامل شدید بازیگران مختلف را فراهم کرده و به این صنعت آمریکایی مزیت عمده‌ای به نسبت رقیب اروپایی خود بخشید (هندرسون، ارسنیگو و پیسانو، ۱۹۹۹).

۷،۱،۲: زیست‌فناوری در اروپا: ظهور تخصص در گروه‌های محصول

در مقایسه با ایالات متحده، شرکت‌های بزرگ داروسازی اروپا از مجموعه سازمان‌های غیربنگاهی و نهادهایی که خاص نظام بخشی آمریکا هستند، منفعت نبردند. قبل از همه، پژوهش‌های پایه [در اروپا] بشدت ایالات متحده تأمین مالی نشد و محرک‌ها و پشتیبانی کمتری را به منظور تشویق تغییر و تغییر جهت به سمت حوزه‌های تازه داشته است. بسته‌های تحقیقاتی محدودی در دانشگاه‌های اروپایی در مرزهای دانش بودند و در مجموع شایستگی‌های علمی پیشرفته، گسترده نبود. فراتر از آن، برخی کشورهای اروپایی به تمرکز آکادمیک بیشتر سازمان‌های تحقیقات ملی خود چسبیدند درحالی‌که تحقیقات از دانشگاه‌ها جدا شد و به آزمایشگاه‌های تحقیقاتی تخصصی محدود شد. تحقیقات در این سازمان‌ها تمایل به ارتباط کمتری با آموزش، تجربه پزشکی یا تحقیق صنعتی داشت (به‌جز نمونه‌هایی که در آن‌ها پژوهش‌های زیست‌درمانی در دانشکده‌های پزشکی صورت می‌گرفت). همچنین ارتباطات دانشگاه - صنعت به نسبت ایالات متحده کمتر توسعه‌یافته بود (مک‌کلوی، ارسنیگو و پامولی، فصل ۳ این کتاب).

در زیست‌فناوری، تأمین مالی اروپایی با رویکردهای بسیار متعارض در سطح ملی مدیریت شده و همچنین در میان تعداد بسیار زیادی از آزمایشگاه‌های کوچک توزیع می‌شد (بنابراین از رسیدن به جرم بحرانی ناکام می‌ماند) و یا در تعداد اندکی از مراکز تعالی متمرکز شد. علاوه بر این، در مقایسه با ایالات متحده در اروپا (به‌جز انگلستان) رویه‌های تأیید صلاحیت سختگیرانه کمتری وجود داشت. این مسئله فشار رقابتی کمتری وارد کرد و تأثیری منفی بر بنگاه‌های بالقوه نوآور گذاشت. از طرفی، تثبیت نظام‌های سلامت ملی در اروپا سبب بروز گونه‌های متنوعی از مقررات قیمت‌گذاری بر پایه ملاحظات عدالتی شده بود. در بیشتر نمونه‌ها، مقررات قیمت‌گذاری (به‌ویژه در فرانسه و ایتالیا) طوری تنظیم شده بودند که از صنعت داخلی حمایت کرده و انگیزه کمتری برای نوآوری‌های بنیادی ارائه کند: آن‌ها به سود نوآوری تدریجی و محصولات «من هم همین‌طور» عمل کردند. بنابراین قانون‌گذاری تهاجمی در قیمت‌ها و رویکرد نرم‌تری در رویه‌های تأیید محصولات به‌صورت همزمان وجود داشتند. درنهایت در اروپا، سازماندهی نیروی کار و قوانین شرکت‌ها از امکان جابجایی بالای افراد هم در میان بنگاه‌ها و هم از دانشگاه به صنعت جلوگیری می‌کرد. در گذشته با وجود در دسترس بودن تعداد زیادی از دیگر منابع تأمین مالی (اغلب از طریق برنامه‌های دولتی)، سرمایه‌مخاطره‌پذیر همچون ایالات متحده فراوان نبود (مک‌کلوی، ارسنیگو و پامولی، فصل ۳ این کتاب).

با وجود این مسائل همان‌گونه که کسپر و کتلا (۲۰۰۲) و کسپر و سوسکیس (فصل ۱۰ این کتاب) نشان دادند، کشورهای اروپایی ممکن است تخصصی شدن در بخش‌هایی از زیست‌فناوری که با چارچوب ملی نهادی آن‌ها تطابق کمتری دارد، پایان دهند. بنگاه‌های زیست‌فناوری آلمان در فناوری‌های پلت‌فرمی که سپس به آزمایشگاه‌های تحقیقاتی دیگر فروخته می‌شوند، متخصص شده‌اند (برای مثال، کیت‌های مصرفی به منظور مدیریت بهینه فرآیندهای رایج در آزمایشگاه‌های زیست‌شناسی ملکولی). این فناوری‌ها عام‌تر و به‌نسبت محصولات درمانی استاندارد، تجمعی‌تر هستند، اغلب با توسعه تجهیزات بنگاه‌های داروسازی مرتبط بوده و دارای آرایه‌ای از فناوری‌های کلیدی هستند که می‌توان آن‌ها را به منظور استفاده در بازارهای خاص حاشیه‌ای سفارشی کرد. این ویژگی‌ها نسبت به محصولات درمانی استاندارد، تناسب بهتری با چارچوب نهادی آلمان (با ویژگی‌های حکمرانی شرکتی داخلی، روابط داخلی درازمدت میان بنگاه‌ها و کارمندان و سرمایه‌گذاری‌ها در دانش خاص هر بنگاه) دارد. از سوی دیگر، بنگاه‌ها در انگلستان در محصولات درمانی استاندارد متخصص شدند که [این محصولات] با محصولات توسعه‌یافته توسط صنعت مسلط آمریکایی، مرتبط بودند. در اینجا، چارچوب نهادی انگلستان با ویژگی‌های مشابه نظام آمریکایی شناسایی می‌شود. با این حال، سرمایه‌های مخاطره‌پذیر انگلیسی از پروژه‌های پرمخاطره زیست‌فناوری فاصله گرفته‌اند. علاوه بر آن، مدیران صندوق‌های سرمایه‌گذاری مخاطره‌پذیر انگلیسی به‌نسبت ساده‌لوح هستند. درنهایت، بنگاه‌های زیست‌فناوری انگلستان از شدت علمی کمتری نسبت به هم‌تایان آمریکایی خود برخوردارند و [در انگلستان] پژوهش‌های پایه دارای مقیاسی که پژوهش‌های (پایه) آمریکایی دارند، نیست (کسپر و کتلا، ۲۰۰۲؛ و کسپر و سوسکیس، فصل ۱۰ این کتاب).

۷،۲: مخابرات: عملکرد بین‌المللی در نظام‌های جهانی و محلی

در تجهیزات سخت‌افزاری مخابرات، کشورهای اروپایی دارای بازاری با ساختار مشابه بازار آمریکا هستند: وجود همزمان بازیگران بزرگ جهانی و بنگاه‌های تخصصی (دالوم و ویلومسن، ۲۰۰۳). اما برعکس در خدمات اینترنتی، ویژگی‌های ملی بشدت بر نوآوری و نرخ و جهت‌گیری تغییرات فناورانه تأثیر می‌گذارد. همان‌گونه که نمونه‌های انگلستان و ایتالیا نشان می‌دهد، در کشورهای مختلف اروپایی ویژگی‌های بازارهای محلی به‌شدت متفاوت است (کروچر، ۲۰۰۳). تفاوت‌های عمده‌ای [نیز] میان اروپا، ایالات متحده و ژاپن وجود دارد.

در خدمات اینترنتی، ظهور خدمات رایگان [اینترنتی] در اروپا به‌شدت جایگاه ارائه‌کنندگان این خدمات (آی.اس.پی) را تضعیف و جایگاه ارائه‌کنندگان محتوا و شبکه را تقویت کرده است. در بازارهایی با شبکه‌های به‌خوبی توسعه‌یافته و [نیز] با سطح بالایی

از رقابت (ایالات متحده و ژاپن و همچنین انگلستان و کشورهای اسکاندیناوی) شرکت‌های قدیمی و تازه‌وارد هم در زمینه خدمات سنتی ارتباطاتی و هم در حوزه خدمات پیشرفته‌تر اینترنتی به رقابت می‌پردازند. در این کشورها توسعه فناوری‌های جدید دسترسی و پروتکل‌های انتقال اطلاعات با کارایی روزافزون، ارائه خدمات با ارزش‌افزوده‌ای را تشویق می‌کند که می‌توان آن‌ها را متناسب با نیازهای خاص کاربران شخصی‌سازی کرد. از سوی دیگر، کشورهایی همچون ایتالیا، اسپانیا و فرانسه بازار اینترنت کمتر توسعه‌یافته‌ای نه فقط از منظر انتشار خدمات در میان کاربران بالقوه بلکه از منظر زیرساخت و رقابت در میان ارائه‌کنندگان چنین خدماتی، دارند. این کشورها اغلب از بستر نصب‌شده گسترده زیرساخت‌های تلویزیون کابلی برخوردار نیستند. از منظر چارچوب نهادی، بخش اینترنت به‌خوبی از فرآیندهای آزادسازی بهره‌گرفته است. با این حال پیشرفت‌های بازاری و فناوریانه ممکن است جلو افتاده و تصمیم‌گذاران را محدود سازند. این فرآیند تا حد زیادی به ویژگی‌های خاص هر کشور وابسته است. همان‌طور که دیدیم، انگلستان و ایتالیا دارای دو تجربه متفاوت هستند: در نمونه اول، پیشرفت فناوریانه با تغییراتی در چارچوب قانون‌گذاری جلو افتاده است درحالی‌که در نمونه دوم، آزادسازی بازارها فرآیند همگرایی فناوریانه را بدون تحریک توسعه نوآوری‌ها تعقیب کرده است.

۷.۲.۱. نمونه‌ای از موفقیت اروپایی و نقش نهادها

در مخابرات، اروپا موفقیت بزرگی به نام جی.اس.ام داشت. همان‌گونه که توضیح داده شد، سامانه جهانی ارتباطات همراه (جی.اس.ام) نتیجه برهم‌کنش چندین عامل بود: حضور بنگاه‌های بزرگ، توانمند و نوآور؛ افزایش ارتباطات همکارانه خارجی؛ یک کنسرسیوم با مبنایی منطقه‌ای و همکاری‌های نزدیک میان بازیگران و حرکت به سمت استاندارد اروپایی با تصویب سازمان‌های استاندارد اروپایی (هومن و مانینن، ۲۰۰۳). موفقیت جی.اس.ام را نمی‌توان به تنهایی به راهبرد چند تولیدکننده محدود نوآور نسبت داد، بلکه همکاری تنوعی از بازیگران کاملاً متفاوت در این میان نقش داشت: دفاتر ثبت اختراع و علائم تجاری/ دفاتر پست، تلگراف و تلفن، سازمان‌های استانداردگذاری و سازمان‌های تحقیقاتی.

۷.۲.۲. تغییرات در ویژگی‌های مدل اسکاندیناویایی در مخابرات

همان‌طور که کسپر و سوسکیس (فصل ۱۰ این کتاب) یادداشت کرده‌اند، به‌تازگی در نظام بخشی مخابرات، برخی ویژگی‌های نهادی که خاص چارچوب ملی سوئد هستند (همانند روابط بلندمدت میان بنگاه‌ها و کارمندان) به منظور در نظر گرفتن ویژگی‌های جدید فرآیند نوآوری در تلفن‌های همراه، ارتقا یافته‌اند. اریکسون دریافته است که فناوری‌های بی‌سیم به استانداردهای باز و بهره‌گیری کامل از اثرات شبکه نیازمند است؛ بنابراین این شرکت در اواخر دهه ۱۹۹۰ تصمیم گرفت تا آخرین زبان یکپارچه‌سازی سیستم خود را به‌صورت باز و نه اختصاصی درآورد و از شکل‌گیری شرکت‌های نوپا که شرکت‌های زایشی اریکسون محسوب می‌شوند، حمایت کرد. اریکسون این کار را با هدف توسعه محصولاتی منطبق با نسل جدید فناوری‌های بی‌سیم خود انجام داد. ضمن معرفی سیاست جدید حمایت از استانداردهای باز و شکل‌گیری بنگاه‌های تازه، اریکسون برخی از ویژگی‌های نظام سوئدی را از طریق اجازه بازگشت به مهندسان، پس از ترک شرکت و چنانچه شرکت‌های زایشی‌شان شکست بخورد، حفظ کرد.

۷.۳. مواد شیمیایی: بنگاه‌های بزرگ چندملیتی در بازارهای جهانی

برای مدت طولانی، ایالات متحده و اروپا از نظام‌هایی بخشی برخوردار بودند که تحت تسلط بنگاه‌های بزرگ چندملیتی قرار داشتند. تحقیق و توسعه داخلی بنگاه‌های مواد شیمیایی بزرگ با ارتباطات خارجی با سایر بنگاه‌ها، دانشگاه‌ها، کاربران و شرکت‌های مهندسی تخصصی تکمیل می‌شد. رهبری بین‌المللی نیز همواره در اختیار مجموعه‌ای مشابه از شرکت‌های بزرگ چندملیتی اروپایی و آمریکایی قرار داشت. با این حال با گذشت زمان، چتر رهبری بین‌المللی بر بنگاه‌های آلمانی که به‌شدت از نقاط قوت دانشگاه‌های آلمانی (۱۸۷۰ تا ۱۹۲۰) بهره می‌بردند و نیز بر بنگاه‌های آمریکایی که از ظهور مهندسی شیمی در دانشگاه‌های آمریکا منتفع می‌شدند، گسترده شده است. ظهور شرکت‌های مهندسی تخصصی نیز این تعادل در رهبری را تقویت کرد. در بیشتر کشورها، سیاست‌های عمومی‌ای که نوآوری در صنعت را به‌طور مستقیم مورد هدف قرار داد، نقش مهمی را در نوآوری بازی نکردند (مگر در طول جنگ جهانی دوم). اما از سوی دیگر، سیاست‌های غیرمستقیم از طریق قانون‌گذاری زیست‌محیطی، حفاظت از حقوق مالکیت معنوی قوی و پشتیبانی دانشگاهی، چنین تأثیری داشت (سزارونی و دیگران، فصل ۴ این کتاب).

در تحلیل عملکردهای بین‌المللی نباید فراموش کرد که صنعت شیمیایی روزبه‌روز در حال بین‌المللی شدن است. این مسئله به این معناست که نه تنها ممکن است ابعاد ملی در تحلیل رقابت‌پذیری معنادار نباشند بلکه ابعاد بین‌المللی نیز ممکن است کافی نباشند. از این منظر، مواد شیمیایی تخصصی نمونه خوبی است. در مواد شیمیایی تخصصی، شرکت‌های ملی که در بازارهای ملی

یا منطقه‌ای (مانند اروپا) به صورت انحصارگرایانه و مسلط رقابت می‌کردند، به شرکت‌های بین‌المللی رقیب در سطح بازار جهانی تبدیل شدند. این مسئله نتایج مهمی در بر دارد. فرآیند تخصص‌گرایی از طریق ادغام و اکتساب‌ها (تفکیک زنکا از آی.سی.آی. یا ادغام زنکا با آسترا، سیبا گيجی با ساندز، آی.سی.آی. با یونیلور و هوئشت با ژون - پلان را در نظر بگیرید) در اصل به معنی آن بود که آنچه یک انحصار چندجانبه ملی یا منطقه‌ای بود به یک انحصار چندجانبه بین‌المللی تبدیل شده است. در این بخش، رقابت میان شش تا دوازده بنگاه بزرگ که بر بازار مسلط هستند صورت می‌گیرد. واردشوندگان جدید نیازمند رقابت هم در زمینه مقیاس و هم در زمینه بازاریابی هستند. معمولاً در سطح بازاریابی است که تازه‌واردان نفوذ در بازار را مشکل می‌بینند؛ به عبارت دیگر با وجود رقابت شدید جهانی همچنان این امکان وجود دارد که یک یا دو بنگاه بر بازار ملی خود مسلط شوند، زیرا کنترل مؤثری بر دسترسی به مصرف‌کنندگان دارند.

بنابراین در یک نگاه کلی به نظر می‌رسد که عملکرد بین‌المللی کشورها و مناطق به شدت به حضور شرکت‌های بزرگ چندملیتی مرتبط باشد که به نوبه خود به وجود تقاضای قابل توجه و نوآورانه محلی، قابلیت‌های قدرتمند پژوهشی و پایگاه دانشی علمی و فناورانه پیشرفته، بستگی دارد. بنگاه‌های بزرگ مجتمع‌های تولیدی و تأسیسات تحقیق و توسعه خود را متناسب با حضور این عوامل مکان‌یابی می‌کنند. با این حال صنعت شیمیایی ایالات متحده و اروپا را می‌توان از منظر قابلیت‌های مرتبط با ترجمه پژوهش‌های عمومی به نوآوری‌های تجاری هم مورد مقایسه قرار داد. بی‌تردید تفاوت‌هایی نیز در گروه‌های محصولات بروز خواهد کرد. در شیمی کشاورزی، فرآیند کنونی اکتشافات نیازمند ترکیب چندین شاخه علمی مجزا است. اروپا سطح انتشار بالایی در حوزه‌های مرتبط با شیمی کشاورزی از خود نشان می‌دهد. با این حال تعداد پتنت‌ها و محصولاتش اندک است که نشان‌دهنده مشکلات اروپا در انتقال پژوهش‌های خود به بازار است. برخلاف حوزه‌هایی که از منظر علمی پویاتر هستند، به نظر می‌رسد که بنگاه‌های اروپایی در رنگ‌ها، پوشش‌ها و جوهرهای چاپ در جایگاه بهتری قرار دارند. در مواد جدید، پژوهش‌های اغلب عمومی‌اند و به نظر می‌رسد بخش خصوصی باید در انتظار فرصت‌های تجاری باشد. به هر حال این شرکت‌های بزرگ منبع اصلی نوآوری‌های تدریجی با اثرات مهم تجمعی بوده‌اند. به‌طور کلی، در تمام این گروه‌های محصولات، آزمایشگاه‌های بنگاه‌های بزرگ که اغلب با کاربران یا متخصصان خارجی از دانشگاه‌ها یا بنگاه‌های تخصصی همکاری کرده‌اند، منابع نوآوری‌های تدریجی بوده‌اند. پایه علمی و فناورانه نقشی کلیدی را در تعریف جایگاه رقابتی کشورها و منطقه‌های مختلف در گروه‌های محصولات مختلف، بر عهده داشته‌اند.

۷.۴. نرم‌افزار: تسلط آمریکا از طریق تخصص در محصولات جهانی استاندارد و موفقیت اروپا در محصولات سفارشی

۷.۴.۱. نرم‌افزارهای بسته‌ای

در نرم‌افزار، شرایط رقابتی میان گروه‌های محصولات متفاوت است. یک تمایز اصلی میان نرم‌افزارهای بسته‌ای و نرم‌افزارهای سفارشی وجود دارد. ایالات متحده بر بیشتر بازارها در حوزه «نرم‌افزارهای بسته‌ای» تسلط دارد. این تسلط به چندین عامل مرتبط با هم باز می‌گردد. بنگاه‌های آمریکایی به دلیل شرایط خاص تقاضا (پیشسازی صنعت آمریکا در تولید و به‌کارگیری رایانه‌ها) از مزیت اولین حرکت‌کننده بهره‌مندند. ریشه این مزیت اولین حرکت‌کننده و نتایج آن برای توسعه نرم‌افزارهای کاربردی و سیستم، به پیش از ظهور رایانه‌های شخصی باز می‌گردد اما این مزیت با نفوذ سریع رایانه‌های شخصی در دهه ۱۹۸۰ افزون شد. همچنین در ایالات متحده، سرمایه‌گذاری‌های دولت فدرال هم نقش مهمی را در تحریک پژوهش در دانشگاه‌ها، ایجاد زیرساخت‌ها و توسعه تأمین کارکنان با مهارت بازی کرد. توسعه قابلیت‌های صنعت نرم‌افزار ایالات متحده با پروژه‌های بزرگ مقیاسی که برای ارتش آمریکا انجام شد و سیستم‌های امنیت اجتماعی، یاری شد. شرکت‌های سخت‌افزار رایانه ایالات متحده عملیات تولید خود را تقریباً در مراحل اولیه بین‌المللی کردند و از یک سیاست تجارت باز نسبت به واردات سخت‌افزار حمایت کردند (اغلب با اجزا و زیرسیستم‌هایی که به صورت درون‌مرزی یکپارچه شده بودند). این مسئله همچنین انتشار رایانه‌های شخصی را سرعت بیشتری بخشید که بازار بزرگی را برای نرم‌افزار به‌وجود آورد (مواری، ۱۹۹۹).

نظام‌های حقوق مالکیت فکری یکی از راه‌های فراهم آوردن مشوق‌هایی برای نوآوری و توسعه بازار بوده است. در استفاده از نرم‌افزارهای بسته‌ای، «پیامدهای خارجی شبکه» مثبت ممکن است سبب تقویت جایگاه بازاری بنگاه‌های پیشرو از طریق تضمین این مسئله شود که اگر استفاده به حد کافی گسترده شود، استخر مهارت و دانش حاصل از آن، انگیزه توسعه و به‌کارگیری محصولات نرم‌افزاری جایگزین را کاهش می‌دهد. تولیدکنندگان نرم‌افزارهای بسته‌ای از طریق ایجاد استانداردهای انحصاری، ابزارهای دیگری را نیز به منظور تقویت تأثیرات پیامدهای خارجی شبکه مثبت ایجاد کرده‌اند. ثابت شده است که مزیت اولین حرکت‌کننده تولیدکنندگان آمریکایی همچنان در این بخش از بازار نرم‌افزار با دوام و قدرتمند است.

بسیاری از عواملی که موفقیت ایالات متحده را توضیح می‌دهند در توضیح عقب‌ماندگی اروپا در نرم‌افزارهای بسته‌ای هم به‌کار می‌آیند. در اروپا، بازارها قطعه‌قطعه هستند و زبان‌ها، قوانین و مقررات تفاوت دارند. به صورت تاریخی، شرکت‌های رایانه‌ای

«قهرمان ملی» به صورت عمودی یکپارچه‌اند که مانع توسعه بازار برای یک صنعت نرم‌افزار مستقل بوده و به همین دلیل جلوی رقابت را گرفته است. برای مثال، تولیدکنندگان رایانه‌های بزرگ و رایانه‌های کوچک اروپایی با وجود اندازه به نسبت کوچکشان در بازارهای بین‌المللی نتوانستند در خصوص یک سیستم عامل یا استانداردهای نرم‌افزارهای کاربردی مشترک، تصمیم بگیرند. با انتخاب قدرتمند ماندن در بازارهای داخلی و پناه گرفتن در برابر رقابت، این شرکت‌ها سهم خود از بازار را تا مدتی حفظ کردند. به هر حال در دهه ۱۹۹۰، این شرکت‌ها به‌طور عمده‌ای از بازار خارج شدند و آن دسته از پلت‌فرم‌های نرم‌افزارهای اختصاصی که پایه کسب‌وکارشان به شمار می‌رفت را هم با خود بردند (مالربا و توریسی، ۱۹۹۶).

۷.۴.۲. نرم‌افزارهای سفارشی، منبع‌باز و نهفته

بیشتر بنگاه‌های اروپایی در «نرم‌افزارهای سفارشی» متخصص هستند، حوزه‌ای که بازارهای محلی و تعامل با مشتریان محلی نقش مهمی را در کارایی بنگاه‌ها بازی می‌کند (مالربا و توریسی، ۱۹۹۶). در این حوزه، توسعه نرم‌افزار شامل تولید برنامه‌هایی است که بومی بوده و ویژگی‌ها کاربران خاص هستند. هرچند این برنامه‌های کاربردی توسط نظام‌های حقوق مالکیت معنوی محافظت می‌شوند (اغلب از طریق قوانین حاکم بر اسرار تجاری)، ارزش آن‌ها در سایر بسترهای به‌خصوص محدود است. ویژگی‌های اقتصادی این نوع نرم‌افزار به نفع رشد بنگاه‌های مستقلی است که می‌توانند از کدهای نرم‌افزاری یا تجربه‌های برنامه‌نویسی [توسعه] در خلق ارزش برای کاربران و مشتریان [تازه] خود بار دیگر بهره ببرند. این ویژگی‌ها مبنایی را هم برای ایجاد انواع خاصی از محصولات نرم‌افزاری فراهم می‌آورند.

بنگاه‌های اروپایی جای پای خود را در گروه‌های محصولاتی همچون «نرم‌افزارهای منبع‌باز، چندرسانه‌ای و نهفته» حفظ می‌کنند. نسخه اروپایی فعالیت‌های نرم‌افزاری منبع‌باز، همچون تجارب مشابه و قدیمی‌تر آمریکایی‌ها در ارتباط با جی.ان.یو و توزیع نرم‌افزار در عرصه عمومی (همانند یوزنت) از دل تلاش‌های دانشجویی بیرون آمد. به‌طور تاریخی، محیط‌های دانشگاهی دسترسی به نسبت بازی را به منابع سیستم‌های رایانه‌ای و بستر پژوهش‌های فراهم می‌آورد که [این دسترسی باز] زمینه‌ساز تجربه و ابتکار می‌شود. نرم‌افزارهای منبع‌باز کاربردهای مهمی را برای صنعت نرم‌افزاری اروپا دارد، زیرا نماینده بدنه‌ای از شایستگی‌ها و تخصص‌های در حال ظهور است که می‌توانند پایه‌ای را برای تلاش‌های بیشتر در توسعه نرم‌افزار به‌وجود آورند. یک سیاست بسیار مهم که پایداری این توسعه‌های مثبت اروپایی را تسهیل می‌کند، استمرار تلاش در جهت ارتقای استانداردهای باز برای تبادل اطلاعات است. بدون چنین استانداردهای بازی، فرآیندهایی که به سود به‌کارگیری وسیع محصولاتی هستند که اطلاعات را در قالب‌های انحصاری مخفی می‌کنند، ممکن است غالب شوند.

بنگاه‌های اروپایی در حوزه نرم‌افزارهای چندرسانه‌ای هم کاملاً فعال هستند. به نظر می‌رسد که ایالات متحده به دلیل بزرگی بازار داخلی در این بازار دارای مزیت باشد که این مسئله اجازه مصرف بودجه بیشتری را برای مهندسی و ارتقای محصولات فراهم می‌کند. به هر حال سهمی از محتوای چندرسانه‌ای به‌صورت خاص هر فرهنگ باقی می‌ماند. در نرم‌افزارهای نهفته، اروپا قدرتمند است اما در حال از دست دادن جایگاه خود است. اروپا به نسبت ایالات متحده زیرساخت بسیار ضعیف‌تری برای پشتیبانی از نرم‌افزارهای نهفته فراهم آورده است. از طرفی، شرکت‌های مستقل کمتری در اروپا می‌توانند ظهور یابند، زیرا شرکت‌های بزرگ به یکپارچگی عمودی و تولید نرم‌افزارهای نهفته در شرکت تمایل دارند. از طرف دیگر، تعداد بسیار کمی از دانشگاه‌ها یا سازمان‌های پژوهشی عمومی اروپایی در این حوزه فعالیت دارند. شاید یکی از دلایل خالی بودن جای پژوهش‌های نرم‌افزارهای نهفته در دانشگاه‌ها، به تخصص علمی دپارتمان‌های علوم رایانه و انفورماتیک اروپا باز می‌گردد که به نظر می‌رسد تجربه کاربردی و میان‌رشته‌ای مورد نیاز برای توسعه دانش در این حوزه را ندارند (اشتین‌مولر، فصل ۶ این کتاب).

۷.۴.۳. تخصص آلمان در گروه‌های محصولات خاص مانند سامانه‌های برنامه‌ریزی منابع سازمانی

بنگاه‌های آلمان در گروه‌های محصولات خاص متخصص هستند (مانند سامانه‌های برنامه‌ریزی منابع سازمانی، مدیریت روابط مشتری، ابزارهای سازمانی خاص هر بخش، گروه افزار و یکپارچه‌سازی سیستم - دادریو، ۲۰۰۲؛ لهر، ۲۰۰۲؛ اشتین‌مولر، ۲۰۰۲؛ و کسپر و سوسکیس، فصل ۱۰ این کتاب را ببینید). در راهکارهای نرم‌افزاری یکپارچه موفقیت بازیگران اروپایی تا حدی نتیجه راهبردها مبتنی بر توسعه محصول بر پایه تجربه انباشته‌شده با در نظر گرفتن نیازهای کاربران، وضع استانداردها و بازتر شدن نسبت به نرم‌افزارهای توسعه‌یافته بیرونی توسط تأمین‌کنندگان نرم‌افزارهای کاربردی تخصصی است. با این وجود بنگاه‌های اروپایی در به‌کارگیری چنین راهبردی تنها نیستند؛ بنگاه‌های آمریکایی همانند مایکروسافت و اوراکل راهبردهای مشابهی را در ساماندی به تأمین‌کنندگان تخصصی اتخاذ کرده‌اند. در این گروه‌های محصولات سفارشی‌سازی و تعامل با کاربران ویژگی‌های مهم موفقیت هستند (دادریو، ۲۰۰۲) و بی‌شک بنگاه‌های آلمانی از کاربران متقاضی بهره برده‌اند. همچنین آلمان کشوری اروپایی بوده است

که کمبود برنامه‌نویسان [برایش] محدودیت کمتری ایجاد کرده و رابطه میان دانشگاه و صنعت [در این کشور] از بیشترین توسعه‌یافتگی برخوردار است (لهر، ۲۰۰۲). همان‌گونه که کسپر و سسکیس (فصل ۱۰ این کتاب) و لهر (۲۰۰۲) ادعا کرده‌اند، این مسئله با چارچوب نهادی ملی آلمان که با توسعه شایستگی‌های بومی، روابط درازمدت با کارمندان و «تولید کیفیت متنوع» شناسایی می‌شود، تطابق بیشتری دارد.

۷.۵. ماشین‌آلات: عملکرد بین‌المللی نظام‌های مختلف با تخصص‌های مختلف

کارایی بین‌المللی با تخصص متفاوت و سازماندهی تولید متفاوت کشورها مرتبط است. اجازه دهید نمونه‌های ایالات متحده و ژاپن را در نظر بگیریم. در ایالات متحده، تولیدکنندگان ماشین‌آلات تا حد زیادی به بخش‌هایی مانند دفاع، هوافضا و اتومبیل وابسته‌اند. تقاضا از سوی کاربران نهایی سبب شده تا تولیدکنندگان آمریکایی ماشین‌ابزار، ماشین‌آلاتی ویژه عملیات ساخت با اقتضات سختگیرانه زیاد را توسعه دهند. اما ژاپن از سوی دیگر، به‌عنوان تولیدکننده عمده ماشین‌آلات کم‌هزینه سی.ان.سی ظاهر شده که از ایجاد استاندارد برای کنترل‌کننده‌های الکترونیکی توسط فانوک سود می‌برند. تلاش‌های نوآورانه فانوک بر کاربردهای کم‌هزینه فناوری ان.سی و ماشین‌آلاتی با کاربرد عمومی متمرکز بوده است (مازولنی، ۱۹۹۹).

آن دسته از کشورهای اروپایی که بسیار رقابت‌پذیرند، مانند آلمان و ایتالیا، نظام بخشی متفاوتی از نظام ژاپنی دارند. با این وجود در آلمان، روابط نهادی ملی و منطقه‌ای رسمی و قوی، ویژگی‌های نظام بخشی است. تولیدکنندگان ماشین‌آلات آلمانی ماشین‌هایی با کیفیت و قابلیت اطمینان بالا را توسعه داده‌اند که از پژوهش‌های عمومی قوی و زیرساخت‌های پیشرفته بهره برده است (فرانفهر - گزل‌شافت و نهادهای فنی). انجمن‌های صنعتی (مانند وی.دی.ام.ای و وی.دی.دبلیو) که در گذشته بسیار قدرتمند بودند، به‌تازگی به سمت نقش ارائه‌کننده خدمات، تجدید جهت‌گیری کرده‌اند و تا حدی هم بر مبنای تجاری فعالیت می‌کنند. روابط کاربر - تولیدکننده همواره نزدیک بوده است اما این روابط نیز به‌تازگی دچار تغییر شده است. پیشتر، مهندسان از سمت تولیدکننده و تکنیسین‌ها از سمت کاربران، در فرآیند طراحی در تعامل نزدیک با یکدیگر قرار داشتند. امروزه این روابط به سمت یک تعامل بازارمحورتر حرکت کرده است که پیامدهای عمده‌ای برای مسئولیت‌پذیری سیستم در کسب‌وکار، نگهداری و تعمیرات داشته است. در نتیجه خدمات همراه محصول از آموزش‌های سنتی گرفته تا خدمات از راه دور، نقش روزافزونی را در رقابت بازی می‌کنند.

در ایتالیا، نظام بخشی با روابط نهادی منطقه‌ای قوی و اغلب غیررسمی شناخته می‌شود. بنگاه‌های ماشین‌آلات ایتالیا معمولاً دارای اندازه‌ای کوچک بوده و کالاهایی بسیار سفارشی تولید می‌کنند. آن‌ها خوشه‌هایی را همراه با آموزش محلی و نهادهای مالی محلی شکل داده‌اند. در این کشور نقش زیرساخت پژوهش‌های عمومی به‌نسبت آلمان کمتر معنادار است. در پیمایش تازه‌ای که ای.ان.ای.ای.سی.سپری (دانشگاه بوکونی) و پلی‌تکنیک - میلان روی ۱۰۰ تولیدکننده ماشین‌آلات ایتالیایی انجام دادند (فراری و دیگران، ۲۰۰۱)، منابع داخلی و استفاده هوشمندانه از اجزای نوآورانه به‌عنوان نیروی محرکه نوآوری شناسایی شد. این دو عامل به‌نسبت سایر مسیرهای نوآوری چون نوآوری از طریق اکتساب فناوری‌های انحصاری خارجی (مثل حق اختراع یا مجوز) یا از طریق همکاری با سایر بنگاه‌ها یا مشاوران خارجی، رایج‌تر بودند. اهمیت نوآوری از طریق منابع داخلی و از طریق یکپارچه‌سازی اجزای نوآورانه در طول دهه ۱۹۹۰ افزایش یافت. تحقیقات، طراحی و ارتباطات با مشتریان راهبردی بوده و توسط بنگاه‌های ماشین‌آلات درونی نگه داشته می‌شوند. تولید و تا حد کمتری هم توزیع، معمولاً برون‌سپاری می‌شود. همکاری با رقبا و با دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی بسیار محدود است، درحالی‌که مشارکت با تأمین‌کنندگان (قطعات نوآورانه) و کاربران رواج دارد. به‌تازگی تعداد محدودی از بنگاه‌های ایتالیایی از نظر اندازه بزرگ شده‌اند؛ درحالی‌که بسیاری از بنگاه‌ها سرمایه‌انسانی خود را از طریق آموزش رسمی خارجی بسیار ارتقا داده‌اند. تمرکز بیشتر بر سرمایه‌انسانی با داشتن تعداد بیشتری از کارمندان اختصاص داده‌شده به نوآوری‌های فناورانه مرتبط بوده است.

۷.۶. برخی عوامل رایج مؤثر بر کارایی بین‌المللی

آیا عوامل مشترکی برای تعیین رهبری صنعتی در بخش‌های مختلف وجود دارد؟ طبق تحلیل‌های این کتاب، می‌توان به چهار عامل اشاره کرد:

۷.۶.۱. قابلیت‌های پژوهشی فناورانه و علمی

در برخی بخش‌ها، آموزش و قابلیت‌های پژوهشی فناورانه و علمی، منبع عمده‌ای برای رهبری صنعتی به شمار می‌روند. داستان‌های موفقیت، ترکیبی از توانایی برای خلق محصولات جدید، ایجاد حوزه‌های جدید دانشی، باز کردن بازارهای نو و در عین حال یکپارچه‌سازی پژوهش، آموزش و نیازهای صنعتی را شامل می‌شوند. نکته مهم این‌که ساخت یک پایگاه دانشی و علمی مستحکم در حوزه‌های مشخص، اغلب از اشکال و سطوح مختلف سرمایه‌های عمومی در مراحل ابتدایی (برای مثال داروسازی، زیست‌فناوری و نرم‌افزار)، به‌ویژه در ایالات متحده، بهره برده است. فراتر از آن، یکپارچگی پژوهش‌های درونی و پیشرفت‌ها در علوم انتقال (مهندسی شیمی، اتماسیون و رباتیک، علوم رایانه‌ای، زیست‌فناوری، زیست‌شناسی میکروبی و شیمی دارویی) در پشت‌تاز بودن نسبت به فناوری‌های محصولات و فرآیندهای رقبا، بنگاه‌ها را یاری رسانده است.

۷.۶.۲. تقاضا و تعاملات با کاربران پیچیده

تعاملات نزدیک و مستمر با کاربران پیچیده به‌طور خاص در ماشین‌آلات و مواد شیمیایی (و برخی بخش‌های نرم‌افزار و زیست‌فناوری) اهمیت دارد. در این بخش‌ها نزدیکی مکانی، عملکرد نوآورانه بنگاه‌ها را پشتیبانی می‌کند. با این وجود مکانیزم‌های مرتبط‌کننده تقاضا با موفقیت اقتصادی، به نسبت هر بخش متفاوت است. تقاضا از منظر سطح (اندازه بازار: برای مثال مواد شیمیایی، داروسازی یا نرم‌افزارهای بسته‌ای)، کیفیت (ماشین‌آلات در اروپا، مهندسی شیمی در ایالات متحده)، ترکیب (نرم‌افزار و ماشین‌آلات در اروپا)، نیازمندی‌های خاص (ماشین‌آلات در ایالات متحده و ژاپن، مهندسی شیمی و مخابرات) و سهم بخش عمومی، مهم بوده است.

اندازه بازار و میزان یکپارچگی آن، عوامل پشت صحنه مهمی در موفقیت ایالات متحده در بسیاری از بخش‌ها بوده است. در عوض به‌نظر می‌رسد که اتحادیه اروپا با چند پاره شدن در برخی بخش‌ها برای مثال به‌خاطر هزینه‌های حاشیه‌ای پایین و بازده فزاینده [ناشی] از استفاده کاربران از یک نرم‌افزار بسته‌ای دیگر خسارت دیده است. در همین حال، با توجه به ویژگی‌های این صنعت، بازارهای مختلف و کاربران غیرمتجانس به بنگاه‌های اروپایی کمک کرده است تا بر مبنای توانایی‌شان در خلق فناوری‌های محصول و فرآیند سفارشی، جلوتر از رقبایشان قرار گیرند (مانند ماشین‌آلات و آی.اس.اس.).

۷.۶.۳. سیاست‌های فناوری و نوآوری

سیاست‌های نوآوری و فناوری، نقش مهمی را در تأثیرگذاری بر ترتیبات صنعتی، نهادی و سازمانی و در میزان فعالیت‌های نوآورانه ایفا کرده‌اند. در بیشتر بخش‌ها عوامل، محرک‌ها و فرصت‌هایی از سوی انواع مختلف بسته‌های نهادی داشته‌اند: نظام‌های حقوق مالکیت معنوی، قوانین و هنجارهای خاص، انواع استانداردها، تأییدیه‌های محصولات، پشتیبانی دولتی و حاکمیت شرکتی. سیاست‌های ثبت اختراع به‌طور ویژه در پشتیبانی از فعالیت‌های بنگاه‌های کوچک‌تر فناوری‌محور و اعطای مجوزهای دانشگاهی (به‌ویژه در زیست‌فناوری و مواد شیمیایی) مهم بوده است. در ایالات متحده این مسئله مبنایی را برای تقسیم کار میان کاربران و تأمین‌کنندگان فناوری به‌وجود آورده و سبب ایجاد بازارهایی برای فناوری شده است. به‌علاوه، استانداردسازی بر صنعت تلفن همراه تأثیر گذاشته است. به‌ویژه بنگاه‌های اروپایی، از تصمیم اروپا در پذیرش فناوری جی.اس.ام. سود فراوانی برده‌اند.

۷.۶.۴. مراحل چرخه عمر صنعت و نقش علم

درحالی‌که به‌نظر می‌رسد عملکرد اروپا در صنایع و محصولات «بالغ» و حتی در بخش‌های پیچیده‌تر همین صنایع خوب یا به‌نسبت خوب باشد، در صنایع و حوزه‌های فعالیت در حال ظهور - زیست‌فناوری، اینترنت و بخش‌هایی از فضا (نگاه کنید به مک‌کلوی، ارسنیکو و پامولی، فصل ۴ این کتاب، کسپر و کتлер، ۲۰۰۲ و کروچر، ۲۰۰۳)، اروپا با مشکلاتی آشکاری مواجه است: نخست، کمبود سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه در زمینه علم و پژوهش‌های بنیادی در حوزه‌های نوپدید. برای نمونه اگر سرمایه‌گذاری اروپا با ایالات متحده مقایسه شود، این تفاوت در علوم زیستی، به‌خوبی آشکار است (مولدور، ۲۰۰۲؛ و پویت ۲۰۰۰ و ۲۰۰۱). کسپر و کتлер (۲۰۰۲) یادآور شده‌اند که مشکل اصلی در بخش زیست‌فناوری انگلستان، کمبود سرمایه‌گذاران مخاطره‌پذیر آماده برای کمک به بنگاه‌های نوپای زیست‌فناوری نیست، بلکه مشکل در کمبود دانشمندان خوب برای ارتقای چنین بنگاه‌هایی است. می‌توان نتیجه گرفت حتی وقتی که ظرفیت علمی وجود دارد، این ظرفیت در گستره دانشگاه‌ها و نقاط مختلف در سطح اروپا بسیار پخش شده است؛ برای همین هیچ تلاش شبکه‌ای نمی‌تواند پدید آید که بتواند نوعی تقسیم‌کار اثربخش را به‌وجود آورده و سبب ایجاد تلاشی کافی برای کسب اطمینان از ارتقای چنین فعالیت‌های تازه‌ای شود. در همین راستا در ایالات متحده حدود ۸۰ درصد از سرمایه‌های مخاطره‌پذیر تنها در دو حوزه متمرکزند: کالیفرنیا پیرامون دره سیلیکون و جاده ۱۲۸. تاکنون هیچ منطقه‌ای (ساکسونیا، ۱۹۹۴) در اروپا در حوزه‌های زیست‌فناوری یا در بخش‌های پیشرفته فناوری اطلاعات و ارتباطات به‌وجود نیامده است. نزدیک به همین مسئله، بحث دیگری پیرامون نوع نظام آموزشی و بازار کار غالب در اروپا، به‌ویژه برای مهندسان و پژوهشگران بسیار ماهر باید صورت گیرد. در اینجا به‌نظر می‌رسد مزیت نسبی نظام‌های اروپایی که اغلب بر بازارهای نیروی کار داخلی مبتنی است، در حال تبدیل به یکسری نقاط ضعف نسبی هستند. تحرک و انعطاف‌پذیری ناکافی در این بازارهای نیروی کار متخصص، یافتن مهارت‌های مناسب را برای بنگاه‌هایی که درگیر حوزه‌های نوظهور شده‌اند، برای آن‌که قادر باشند دارایی‌های مورد نیاز برای ارائه محصولات یا خدمات جدید به بازار را جمع‌آوری کنند، دشوار کرده است. همین مسئله در رابطه با حوزه چندرسانه‌ای و اینترنت نیز وجود دارد، جایی که بنگاه‌های نوآور با کمبود عرضه از سوی بازار کار مواجه‌اند (بینید: کروچر، ۲۰۰۳). این مسئله با یک محدودیت نهادی در بیشتر نظام‌های آموزشی اروپا نیز مرتبط است: این‌که این نظام‌ها نتوانستند به تحولات پایگاه دانشی و بازترکیب حوزه‌های علمی و زمینه‌های پژوهشی که از تغییرات فناورانه و علمی ایجادشده توسط فناوری اطلاعات و علوم زیستی ناشی می‌شوند، با سرعت

و انعطاف‌پذیری مناسب، واکنش نشان دهند.

در مقام جمع‌بندی، مشکلات اروپا خیلی متمرکزتر است. مشکلات اروپا در این زمینه‌ها هستند: شاخه‌های جدید علوم، حوزه‌های تازه از دانش و قابلیت‌های جدید بنگاه‌ها برای به‌کارگیری صنعتی و تجاری این دانش.

۸. دلالت‌های سیاستی

از منظر نظام [نوآوری] بخشی، نقش اصلی سیاستگذار تسهیل خودسازماندهی نظام‌های بخشی نوآوری در دامنه مناسب سیاستی است. پیامد مهم این مسئله این است که خود فرآیند سیاستگذاری انعکاسی از عقلانیت محدود و یادگیری در شرایط عدم‌تجانس بالا در تغییرات فنی و در فرآیند نوآوری است. رویکرد نظام بخشی، جایگزینی برای مفهوم سیاستگذاری بهینه است که رویکرد شکست بازار را برای خط‌مشی نوآوری نمایندگی می‌کند (برای آگاهی بیشتر در این رابطه ادکوئیست و دیگران، فصل ۱۲ این کتاب را ببینید). به‌طور کلی، در دو صورت دخالت سیاست عمومی در یک اقتصاد بازار اتفاق می‌افتد:

- اول، مکانیزم بازار و بازیگران باید از دستیابی به اهداف تدوین‌شده باز بمانند؛ یعنی یک مشکل خودتنظیمی ناکافی وجود داشته باشد.

- دوم، دولت (ملی، منطقه‌ای یا محلی) و آژانس‌های عمومی‌اش باید توانایی برطرف کردن یا کاهش مشکل را داشته باشند. رویکرد نظام بخشی نوآوری را می‌توان به‌عنوان چارچوبی برای طراحی سیاست‌های ویژه نوآوری مورد استفاده قرار داد. همان‌طور که گفته شد، شرط لازم برای دخالت عمومی در فرآیند نوآوری این است که «مشکلی» که به‌صورت خودکار توسط بازارها و بنگاه‌ها برطرف نشده است، وجود داشته باشد. [البته] قابلیت‌های قابل توجه تحلیلی و روش‌شناختی برای شناسایی این «مشکلات» مورد نیاز است. بصیرت خاص موجود در رویکرد نظام‌های بخشی این است که در یک اقتصاد، نظام‌های نوآوری در سطوح چندگانه‌ای فعالیت می‌کنند و همچنین در درجات مختلفی در درون و بین اقتصادها و فناوری‌های ملی عمل می‌کنند. نظام بخشی، به محل تلاقی تعداد بی‌شماری شبکه که انواع خاصی از دانش را تولید می‌کنند، شکل می‌دهد. هریک از این شبکه‌ها اعضای مختلف و اهداف متفاوتی دارند؛ اما همه آن‌ها در نوآوری سهم دارند. بی‌تردید توانمندی نوآورانه به توانمندی مشارکت و مدیریت بر این روابط شبکه‌ای، وابسته است.

در یک چارچوب نظام بخشی، شناسایی ریشه‌های پشت مشکلات، همانند شناسایی کاستی‌ها در کارکردهای نظام است (یعنی شناسایی آن دسته از ابعاد سیستمی که مفقود یا نامناسب هستند و سبب بروز «مشکل» از منظر عملکرد مقایسه‌ای شده‌اند). این نقص در کارکردها «شکست سیستم» نامیده می‌شود. وقتی ما ریشه‌های پشت «مشکل» خاصی (برای مثال انتقال ضعیف فناوری میان دانشگاه و صنعت) را می‌دانیم، درواقع یک «شکست سیستم» را شناسایی کرده‌ایم. تا وقتی که مشخصات شکست سیستم شناسایی نشود، سیاستگذار نمی‌داند که در سازمان‌ها یا نهادها یا روابط میان آن‌ها تغییر ایجاد کند یا اثر بگذارد. برای همین شناسایی مشکل باید با تحلیل ریشه‌های آن به‌عنوان فصل کاملی از پایه تحلیلی برای طراحی یک سیاست نوآوری، تکمیل شود؛ تراز یابی کافی نیست.

از منظر سیاستی، می‌توان کاربردهای اصلی رویکرد نظام بخشی را تدوین کرد:

نکته اول، رویکرد نظام بخشی روش‌شناسی جدیدی را برای مطالعه بخش‌ها، چالش‌های جدید پیش‌روی نظام‌های بخشی و بنابراین شناسایی متغیرهایی که باید تحت اهداف سیاستی قرار گیرند، ارائه می‌کند. همان‌گونه که در این کتاب دیدیم، تحلیل‌های بخشی باید بر ویژگی‌های سیستمی نوآوری در ارتباط با دانش و مرزها، ناهمگونی‌های بازیگران و شبکه‌ها، نهادها و تحولات، از طریق فرآیندهای هم‌تکاملی متمرکز شوند. درنتیجه، فهم این ابعاد به ضرورتی برای هر سیاستی که بخواهد بخش خاصی را هدف قرار دهد، تبدیل می‌شود.

نکته دوم، اثر سیاست‌های افقی ممکن است از بخشی به بخش دیگر به‌شدت تفاوت کند.

نکته سوم، تحلیل مبنای منطقی و اثرات سیاست‌ها، به تحلیل مقایسه‌ای دقیق و عمیق نظام‌های بخشی در طول زمان و در میان کشورهای مختلف نیاز دارد.

نکته چهارم، رویکرد نظام بخشی تأکید می‌کند که سیاست‌های نوآوری و فناوری با سایر خط‌مشی‌ها مانند سیاست علمی، سیاست صنعتی، سیاست‌های مرتبط با استانداردها و حقوق مالکیت معنوی و سیاست رقابتی، در ارتباط است و بر آن‌ها تأثیر می‌گذارد. رویکرد نظام بخشی، وابستگی‌ها، ارتباطات و بازخوردهای میان تمام این سیاست‌ها و اثرات آن‌ها، پویایی‌ها و تحولات بخش‌ها را پررنگ می‌کند.

نکته پنجم، بازیگر عمومی ([دولت، قانون‌گذار، ...]) باید نسبت به حضورش در سطوح مختلف یک نظام بخشی آگاه باشد، زیرا در خلق دانش، رژیم‌های حقوق مالکیت معنوی، قوانین حاکمیت شرکتی، انتقال فناوری، نهادهای مالی، شکل‌گیری مهارت و استخدام عمومی دخالت فعالی دارد.

نکته ششم، سیاست‌ها باید مرزهای مختلف جغرافیایی یک نظام بخشی را در نظر بگیرند. سیاست‌هایی که تنها بر یک بعد محیطی متمرکز می‌شوند، به احتمال زیاد محدودیت‌ها یا فرصت‌هایی را که بر رفتار نوآرانه سازمان‌ها تأثیر می‌گذارند، نادیده خواهند گرفت؛ درحالی‌که سیاست‌های فناوری باید در سطوح محلی، ملی و اروپایی مد نظر قرار گیرند، مبنای منطقی و پیاده‌سازی این سیاست‌ها باید دیدگاهی جهانی را منعکس کنند.

علاوه بر این، تأکید بر تنوع نظام‌های بخشی، نیاز به ابزارهای سیاستی مختلف برای بخش‌های مختلف را به نمایش می‌گذارد. چنین دلالت‌های سیاستی با مسائل بازیگران مختلف فعال در بستر نظام بخشی و با ویژگی‌های خاص هر بخش، مانند دانش، مرزها، بازیگران و شبکه‌ها، کاملاً مرتبط است (برای کسب آگاهی بیشتر در این رابطه ادکوئیست و دیگران، فصل ۱۲ این کتاب را ببینید). نکته آخر، [مقابله با] چالش‌های جدید در توسعه هر نظام بخشی یا خوشه جدید، ممکن است نیازمند نقش فعالی از جانب سازمان‌های عمومی در تشخیص و ارتقا یا حتی ایجاد شرایطی برای موفقیت بازار باشد. سه مثال از [این] تحقیق را می‌توان در این رابطه در نظر گرفت:

مثال اول) نوآوری آی.او.ال. در طول زمان تغییرات عمده‌ای در ارتباط با سیستم‌های نوآوری در انگلستان و ایالات متحده به‌طور عمده‌ای با به‌کارگیری این رویه در نظام‌های سلامت عمومی و خصوصی و با هنجارهای مختلف برای ترجمه نیازهای کلینیکی به «تقاضای بازار» در این دو نظام درمانی ملی مرتبط بوده است (مت کلف و جیمز، ۲۰۰۳).

مثال دوم) دولت ایالات متحده نقشی بسیار فعال و قاطع را در ارائه اینترنت ثابت بر عهده داشت (کروچر، ۲۰۰۳).
مثال سوم) برنامه بیورژنیو در آلمان مثال جالب دیگری است.

به‌طور کلی اگر دولت‌ها لازم است دخالت کنند، آن‌ها باید این کار را در مراحل اولیه توسعه سیستم‌ها و نظام‌های بخشی نوآوری تازه انجام دهند. چنین دخالتی در مراحل اولیه ممکن است تأثیر شگفت‌انگیزی داشته باشد. در نمونه ایجاد عمومی استاندارد فنی مخابرات همراه ان.ام.تی. ۴۵۰ در اروپای شمالی در حدود ۲۰ سال پیش، نشان داده شد که این موضوع [چنین دخالت‌های اولیه‌ای] در ظهور ارتباطات همراه و تبدیل شدن اریکسون و نوکیا به رهبران جهانی در این حوزه، بسیار اهمیت دارد. در سطح روش‌شناختی، پژوهش‌ها نشان می‌دهد که رویکردهای موجود در اقتصادهای صنعتی و آمار استاندارد برای شناسایی پیکره‌بندی‌های در حال تغییر نظام‌های بخشی و فرآیندهای خلق دانش و تبادل میان انواع مختلف سازمان‌ها، کفایت نمی‌کند. هزینه ساخت نظام‌های بخشی جدید قابل توجه است؛ اما این فعالیت به‌روشنی در ادبیات موجود حوزه سیاست‌گذاری یا مدیریت، شناسایی نشده است. این‌ها فرصت‌های عظیم راهبردی موجود در راستای کشف راه‌هایی بهتر برای نظارت، ارتقا و کاهش هزینه‌های پیکره‌بندی دوباره یا توسعه نظام‌های بخشی نوآوری هستند.

۹. چالش‌های پیشرو

این کتاب یک روش منسجم و تطبیقی را برای نگاه به بخش‌ها ارائه کرده و چندین بخش در اروپا را از منظر ابعادی مشابه تحلیل کرده است. نتایج این تحلیل به‌طور ضمنی بر جهت‌گیری پژوهش‌هایی که ممکن است در آینده صورت پذیرند، اشاره دارد. این جهت‌گیری‌ها را می‌توان در نکات ذیل خلاصه کرد.

اول این‌که پژوهش‌های آتی در نظام‌های بخشی باید به تفصیل برخی از متغیرها و جنبه‌های کلیدی نظام‌های بخشی را که همچنان به‌صورت نسبی ناشناخته باقی مانده‌اند، بررسی کند؛ مواردی مانند تقاضا، مرزها، شبکه‌ها، [ابعاد] هم‌تکاملی و تعاملات میان متغیرهای بخشی و چارچوب‌های نهادی ملی.

دوم، گونه‌شناسی‌های نظام‌های بخشی باید تدوین شود. در این راستا کار تطبیقی به‌طور ویژه‌ای معنا دار است. چنین گونه‌شناسی‌هایی باید نظام‌های بخشی را از منظر عناصر، ساختار و پویایی‌ها دسته‌بندی کنند تا بتوان ویژگی‌های مشترک میان بخش‌ها را شناسایی و یک توصیف کلی از ویژگی‌های آن‌ها را ارائه کرد. اگر منابع نوآوری، ابزارهای اعمال مالکیت و ساختار صنعتی مد نظر باشند، گونه‌شناسی پویت (۱۹۸۴) نقطه آغاز مناسبی به‌شمار می‌رود. چنین مسئله‌ای در رابطه با تمایز شومپتر مارک ۱ و شومپتر مارک ۲ نیز با توجه به رژیم‌های فناورانه مرتبط با آن، صادق است (مالربا و ارسنیگو، ۱۹۹۶). توسعه گونه‌شناسی پویت توسط مارسیلی (۲۰۰۱) نیز در همین راستاست.

سوم، لازم است تا کارهای مفهومی و تئوریک در خصوص روابط پایه‌ای فی‌مابین عناصر یک نظام بخشی، ظهور و تداوم ناهمگونی بنگاه‌ها، فرآیندهای اساسی خلق تنوع و انتخاب و هم‌تکاملی، صورت پذیرد. در این راستا هم مدل‌های نظری پویایی‌های صنعت و هم مدل‌های مبتنی بر تاریخ می‌توانند مفید باشند. در بهترین سنت تکاملی (و سنت نظام نوآوری)، چنین کاری باید دست در دست مطالعات تجربی صورت گیرد و پیوسته با آن مطابقت داده شود.

چهارم، تحلیل عملکرد بین‌المللی باید با در نظر گرفتن کامل نقش عناصر مختلف یک نظام بخشی همانطور که در کوریات، مالربا

و مونتویو (فصل ۱۱ این کتاب) صورت گرفته، انجام شود. به همین ترتیب، شاخص‌های سیاست‌گذاری عمومی نیز باید در راستای مسیری که توسط ادکوئیست و دیگران (فصل ۱۲ این کتاب) پیشنهاد شده، توسعه یابند.

مراجع

۱. Arduini, R., and F. Cesaroni (۲۰۰۱), Environmental Technologies in the European Chemical Industry, Working Paper no. ۰۹/۲۰۰۱, Laboratory of Economics and Management, Scuola Superiore Sant'Anna, Pisa.
۲. Arora, A., and A. Gambardella (۱۹۹۸), Evolution of industry structure in the chemical industry, in A. Arora, R. Landau and N. Rosenberg (eds.), *Chemicals and Long-term Economic Growth: Insights from the Chemical Industry*, John Wiley, New York, ۴۱۳-۳۷۹.
۳. Arora, A., A. Gambardella and W. Garcia-Fontes (۱۹۹۸), *Investment Flows of Large Chemical Companies*, Universitat Pompeu Fabra, Barcelona, mimeograph.
۴. Breschi, S., and F. Lissoni (۲۰۰۱), Knowledge Spillovers and Local Innovation Systems: A Critical Survey, Paper in Economics no. ۸۴, Università Carlo Cattaneo, Castellanza, Italy.
۵. Bresnahan, T., and S. Greenstein (۱۹۹۸), Technical progress in computing and in the uses of computers, *Brookings Papers on Economic Activity: Microeconomics*, ۷۸-۱, ۱.
۶. Casper, S., and H. Kettler (۲۰۰۲), National Institutional Frameworks and the Hybridization of Entrepreneurial Business Models: The German and UK Biotechnology Sectors, ESSY working paper, http://www.cespri.it/ricerca/es_wp.htm.
۷. Chandler, A. (۱۹۹۰), *Scale and Scope: The Dynamics of Industrial Capitalism*, Harvard University Press, Cambridge, MA.
۸. Corrocher, N. (۲۰۰۳), The Internet services industry: country-specific trends in the UK, Italy and Sweden, in C. Edquist (ed.), *The Internet and Mobile Telecommunications System of Innovation: Developments in Equipment, Access and Content*, Edward Elgar Publishing, Cheltenham, ۲۱۰-۲۳۵.
۹. D'Adderio, L. (۲۰۰۱a), Inside the Virtual Product: The Influence of Integrated Software Systems on Organisational Knowledge Dynamics, working paper, Science Policy Research Unit, University of Sussex, Brighton.
۱۰. (۲۰۰۱b), Crafting the virtual prototype: how firms integrate knowledge and capabilities across organizational boundaries, *Research Policy*, ۳۰, ۱, ۴۲۴-۱, ۴۰۹.
۱۱. (۲۰۰۲), The Diffusion of Integrated Software Solutions: Trends and Challenges, ESSY working paper, Science Policy Research Unit, University of Sussex, Brighton [http://www.cespri.it/ricerca/es_wp.htm].
۱۲. Dalum, B. (۲۰۰۳), Data communication: satellite and TV subsystems, in C. Edquist (ed.), *The Internet and Mobile Telecommunications System of Innovation: Development in Equipment, Access and Content*, Edward Elgar Publishing, Cheltenham, ۱۷۱-۱۶۲.
۱۳. Dalum, B., and G. Villumsen (۲۰۰۳), Fixed data communications: challenges for Europe, in C. Edquist (ed.), *The Internet and Mobile Telecommunications System of Innovation: Developments in Equipment, Access and Content*, Edward Elgar Publishing, Cheltenham, ۷۰-۴۰.
۱۴. Dubocage, E. (۲۰۰۲), The Financing of Innovation by Venture Capital in Europe and in the USA: A Comparative and Sectoral Approach, ESSY working paper, http://www.cespri.it/ricerca/es_wp.htm.
۱۵. Ferrari, S., P. Guerrieri, F. Malerba, S. Mariotti and D. Palma (۲۰۰۱), *L'Italia nella Competizione Tecnologica Internazionale: La Meccanica Strumentale*, Franco Angeli, Milan.
۱۶. Freeman, C. (۱۹۷۸), Chemical process plant: innovation and the world market, *National Institute Economic Review*, ۵۱-۲۹, ۳, ۴۵.
۱۷. Geoffron, P., and M. Rubinstein (۲۰۰۲), Sectoral Systems of Innovation and Production, ESSY working paper, http://www.cespri.it/ricerca/es_wp.htm.
۱۸. Harvey, M., A. Nyberg and J. S. Metcalfe (۲۰۰۲), Deep Transformation in the Service Economy: Innovation and Organisational Change in Food Retailing in Sweden and the UK, ESSY working paper, Centre for Research on Innovation and Competition, University of Manchester and University of Manchester Institute of Science and Technology [http://www.cespri.it/ricerca/es_wp.htm].
۱۹. Henderson, R., L. Orsenigo and G. P. Pisano (۱۹۹۹), The pharmaceutical industry and the revolution in molecular biology: exploring the Interaction between scientific, institutional and organizational change, in D. C. Mowery and R. R. Nelson (eds.), *Sources of Industrial Leadership: Studies of Seven Industries*, Cambridge University Press, Cambridge, ۳۱۲-۲۶۷.
۲۰. Hommen, L., and E. Manninen (۲۰۰۳), The global system for mobile telecommunications (GSM): second generation, in C. Edquist (ed.), *The Internet and Mobile Telecommunications System of Innovation: Developments in Equipment, Access and Content*, Edward Elgar Publishing, Cheltenham, ۱۲۸-۷۱.
۲۱. Lehrer, M. (۲۰۰۲), From Factor of Production to Autonomous Industry: The Transformation of Germany's Software Sector, ESSY working paper, http://www.cespri.it/ricerca/es_wp.htm.
۲۲. Malerba, F., and L. Orsenigo (۱۹۹۶), Schumpeterian patterns of innovation, *Cambridge Journal of Economics*, ۲۰-۱, ۴۷, ۱۹.
۲۳. Malerba, F., and S. Torrisi (۱۹۹۶), The dynamics of market structure and innovation in the Western European software industry, in D. C. Mowery (ed.), *The International Computer Software Industry: A Comparative Study of Industry Evolution and Structure*, Oxford University Press, Oxford, ۱۹۶-۱۶۵.
۲۴. Marsili, O. (۲۰۰۱), *The Anatomy and Evolution of Industries: Technological Change and Industrial Dynamics*, Edward Elgar Publishing,

Cheltenham.

۲۵. Mazzoleni, R. (۱۹۹۹), Innovation in the machine tools industry: a historical perspective or the dynamics of comparative advantage, in D. C. Mowery and R. R. Nelson (eds.), Sources of Industrial Leadership: Studies of Seven Industries, Cambridge University Press, Cambridge, -۱۶۹ ۲۱۶.
۲۶. McKelvey, M., H. Alm and M. Riccaboni (۲۰۰۲), Does Co-location matter? Knowledge Collaboration in the Swedish Biotechnology-Pharmaceutical Sector, ESSY working paper, http://www.cespri.it/ricerca/es_wp.htm.
۲۷. Metcalfe, J. S., and A. James (۲۰۰۲), Emergent Innovation Systems and the Delivery of Clinical Services: The Case of Intra-Ocular Lenses, ESSY working paper, Centre for Research on Innovation and Competition, University of Manchester and University of Manchester Institute of Science and Technology [http://www.cespri.it/ricerca/es_wp.htm].
۲۸. Miozzo, M., and L. Soete (۲۰۰۱), Internationalization of services: a technology perspective, Technological Forecasting and Social Change, ۷۱ ۱۸۵-۱۵۹, ۳/۲.
۲۹. Mowery, D. C. (ed.) (۱۹۹۶), The International Computer Software Industry: A Comparative Study Of Industry Evolution and Structure, Oxford University Press, Oxford.
۳۰. (۱۹۹۹), The global computer software industry, in D. C. Mowery and R. R. Nelson (eds.), Sources of Industrial leadership: Studies of Seven Industries, Cambridge University Press, Cambridge.
۳۱. Muldur, U. (۲۰۰۰), L'allocation des capitaux dans le processus global d'innovation: est-elle optimale en Europe? in E. Cohen and J. H. Lorenzi (eds.), Politiques Industrielles pour l'Europe, Cahiers du Conseil d'Analyse Economique, Premier Ministre, La Documentation Francaise, Paris, -۳۴ ۶۷.
۳۲. Owen-Smith, J., M. Riccaboni, F. Pammolli and W. W. Powell (۲۰۰۲), A Comparison of US and European University-Industry Relations in the Life Sciences, ESSY working paper, http://www.cespri.it/ricerca/es_wp.htm.
۳۳. Pavitt, K. (۱۹۸۴), Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory, Research Policy, ۱۳, ۳۷۳-۳۴۳, ۱, ۱۳.
۳۴. (۲۰۰۰a), Costing innovation: vain search for benchmarks, Research Technology Management, ۱۷-۱۶, ۱, ۴۴.
۳۵. (۲۰۰۰b), Academic Research in Europe, paper prepared for EU-funded Europolis Project, Workshop II, Lisbon, June ۶-۵.
۳۶. Rivaud-Danset, D. (۲۰۰۲), The Financing of Innovation and Venture Capital: The National Financial and Sectoral Systems, ESSY working paper, http://www.cespri.it/ricerca/es_wp.htm.
۳۷. Rosenberg, N. (۱۹۹۸), Technological change in the chemicals: the role of university-industry relationships, in A. Arora, R. Landau and N. Rosenberg (eds.), Chemicals and Long-term Economic Growth: Insights from the Chemical Industry, John Wiley, New York, ۲۳۰-۱۹۳.
۳۸. Saxenian, A. (۱۹۹۴), Regional Advantage: Culture and Competition in Silicon Valley and Route ۱۲۸, Harvard University Press, Cambridge, MA.
۳۹. Soskice, D. (۱۹۹۷), German technology policy, innovation and national institutional frameworks, Industry and Innovation, ۱, ۹۶-۷۵, ۱, ۴.
۴۰. Steinmueller, W. E. (۲۰۰۲), The European Software Sectoral System of Innovation System, ESSY working paper, Science Policy Research Unit, University of Sussex, Brighton [http://www.cespri.it/ricerca/es_wp.htm].
۴۱. Sunabo, J., and F. Gallouj (۲۰۰۰), Innovation as a loosely coupled system in services, in J. S. Metcalfe and I. D. Miles (eds.), Innovation Systems in the Service Economy: Measurement and Case Study Analysis, Kluwer Academic, Borton.
۴۲. Tether, B. S., and J. S. Metcalfe (۲۰۰۳), Horndal at Heathrow? Capacity expansion through co-operation and system evolution, Industrial and Corporate Change, ۱۲, ۴۳۷-۴۷۶, ۳, ۱۲.
۴۳. Tether, B. S., J. S. Metcalfe and I. D. Miles (۲۰۰۲), Innovation Systems and Services: investigating "Systems of Innovation" in the Services Sectors - an Overview, ESSY working paper, Centre for Research on Innovation and Competition, University of Manchester and University of Manchester Institute of Science and Technology [http://www.cespri.it/ricerca/es_wp.htm].
۴۴. Torrisi, S. (۱۹۹۸), Industrial Organisation and Innovation: An International Study of the Software Industry, Edward Elgar Publishing, Cheltenham.