پژوهش‌نامهٔ انتقادی متون و برنامه‌های علوم انسانی، پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
ماهنامهٔ علمی ـ پژوهشی، سال هفدهم، شمارهٔ نهم، اسفند ۱۳۹۶، ۱-۲۶

نقدی بر رویکردهای توسعه در کشور
راه‌کارهای تقویت تولید داخلی با تمرکز بر رویکرد قابلیت‌ها در چهارچوب گفتمان اقتصاد مقاومتی

حمید پاداش*

بهمن خداپناه**

چکیده

ازجمله مهم‌ترین مؤلفه‌های اجرای اقتصاد مقاومتی توجه خاص به تولید کالاهای اساسی و محصولات زیربنایی و اتکا بر اقتصاد دانش‌بنیان است. به‌منظور تحقق سیاست‌های اقتصاد مقاومتی نیاز به حرکت از تولید کالاهای با فناوری پایین به سمت کالاهایی با سطح فناوری بالا و پیچیده احساس می‌شود. رشد و تقویت کسب‌وکارهای فعال درزمینهٔ صادرات پیچیده نیازمند بالندگی قابلیت‌های فنی و نهادی است. در تحقیق حاضر درپی آن هستیم که مکانیسم‌های تولید کالاهای پیچیده را در ایران باتوجه‌به رویکرد قابلیت‌ها بررسی و معرفی کنیم. پس از مرور ادبیات تحقیق وضعیت کشور باتوجه‌به اطلس پیچیدگی ارائه‌شدهٔ هاسمن و هیدالگو موردبررسی قرار گرفته است و مشخص شده است که ایران تاکنون نتوانسته است در تولید کالاهای پیچیده با موفقیت عمل کند و تولیدات و صادرات این کشور غالباً مربوط به کالاهایی بوده است که نیاز به قابلیت‌هایی بسیار پیچیده نداشتند و ازاین‌رو، همانند دیگر کشورهای درحال‌توسعه به‌نوعی گرفتار دام سکون شده است. درنهایت، پیش‌نهادهای سیاستی به‌منظور ارتقای سطح پیچیدگی تولیدات ارائه شده است.

کلیدواژه‌ها: اقتصاد مقاومتی، پیچیدگی اقتصادی، رویکرد قابلیت‌ها، تولید داخلی.

---

* استادیار دانشکدهٔ کارآفرینی، دانشگاه تهران (نویسندهٔ مسئول)، padash@ut.ac.ir

** دانشجوی دکتری کارآفرینی، دانشگاه تهران، khodapanah@ut.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۹/۰۹، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۱/۱۵

۱. مقدمه

تردیدی نیست که رشد اقتصادی کشورها تا اندازه‌ای به عملکرد تجارت خارجی آن‌ها بستگی دارد و ازجمله عواملی که در قدرت این رابطه تأثیرگذار است، سطح پیچیدگی صادرات متناسب با قابلیت و تخصص کشورهاست.

یکی از مفاهیمی که در سال‌های اخیر بسیار موردتوجه قرار گرفته است بحث قابلیت‌هاست. اندیشمندانی مانند بکر (۱۹۹۰)، لوکاس (۲۰۰۲)، و گالو (۲۰۱۱) این بحث را مطرح کرده‌اند که سرمایه‌گذاری در سرمایهٔ انسانی و به‌تبع آن افزایش قابلیت‌های کنش‌گران اقتصادی (capabilities of economic actors) لازمهٔ گذار به اقتصاد مدرن است (Clarke and Ramirez 2014; Galo 2011; Lucas 2002). کلارک و رامیرز به مفاهیم دیگری مانند قابلیت علمی یا قابلیت تکنولوژیک (social capability) هم اشاره می‌کنند (Clarke and Ramirez 2014). یا برخی دیگر از اندیشمندان به قابلیت‌های اجتماعی (social capability) اشاره می‌کنند که نخستین‌بار آبرامو‌ویتز (۱۹۸۶) برای توصیف ویژگی‌های اجتماعی جوامع و اثر آن استفاده از تکنولوژی و هم‌پایی (catching up) درزمینهٔ تکنولوژی استفاده کرد و اندیشمندان دیگری مانند لوکاس (۲۰۰۹) نیز از این واژه استفاده کرده‌اند (Crafts and Rourke 2014). بااین‌حال، یکی از جامع‌ترین مباحث درخصوص قابلیت‌ها را هاسمن (Hausmann) و هیدالگو (Hidalgo)، اساتید دانشگاه هاروارد، مطرح کردند.

دولت‌ها در کشورهای درحال‌توسعه برای افزایش سهم خود در اقتصاد جهانی باید رویکرد فعال‌تری در پیش بگیرند و لازم است در این میان با شناسایی دقیق موانع پیش‌روی نوآوری برای رفع این موانع اقدام کنند. برای تحقق این امر لازم است که دولت‌ها برنامهٔ مناسبی را تدوین کنند؛ امری که برای کشور ما نیز ضروری است.

آن‌چه پیش‌نیاز مقابله با چالش‌های عرصهٔ رقابتی است قدرت تمرکز بر قابلیت‌های کلیدی در تولید و زنجیرهٔ ارزش است. ازسوی‌دیگر، مهم‌ترین زمینه‌های قابل‌بهبود نوآوری در صنعت، ارزش‌آفرینی برای مشتریان، افزایش دانش فنی و مهندسی، افزایش توانایی در توسعهٔ محصول، و قابلیت فروش در بازارهای جهانی است (Enders 2016). درحال‌حاضر، مزیت رقابتی یک کشور بیش از آن‌که به منابع طبیعی، تجهیزات صنعتی، و نیروی انسانی ارزان وابسته باشد، به مزیت رقابتی فناورانهٔ آن کشور وابسته است (اکبری و دیگران ۱۳۹۴).

ازنظر شاخص پیچیدگی، که نشان‌دهندهٔ قابلیت‌های فنی ــ نهادی یک کشور است و با نوآوری نیز مرتبط است، رتبهٔ ایران در سال ۲۰۱۴ برابر با ۹۹ (در بین ۱۲۴ کشور) بوده است که دارای اثرات منفی اقتصادی گوناگونی است که از آن جمله می‌توان به پایین‌بودن و نوسانی‌بودن رشد اقتصادی اشاره کرد. شاخص پیچیدگی اقتصادی نشان می‌دهد که چطور تنوع کالاهای تولیدی و صادرات می‌تواند نشان‌دهندهٔ اختلاف توسعه‌یافتگی اقتصادی آشکار بین کشورها باشد. این شاخص در مقایسه با دیگر شاخص‌ها (مانند حکم‌رانی خوب و توسعهٔ انسانی) بهتر و دقیق‌تر می‌تواند رشد اقتصادی و حجم فعالیت‌های اقتصادی یک کشور را بازتاب دهد. طبق شاخص پیچیدگی جهانی در سال ۲۰۱۴ ایران در ۱۲۴ کشور رتبهٔ ۹۹ را داشته است (رصدخانهٔ پیچیدگی اقتصادی ۲۰۱۵).

یکی از مهم‌ترین سیاست‌هایی که در ایران برای اولین‌بار و در دیدار کارآفرینان با رهبر انقلاب مطرح شد، سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی بوده است که به‌شدت بحث دانش‌بنیان‌شدن را که لازمهٔ تولید و صادرات کالای پیچیده است ترویج می‌کند:

> ایران اسلامی با استعدادهای سرشار معنوی و مادی و ذخایر و منابع غنی و متنوع و زیرساخت‌های گسترده و مهم‌تر از همه، برخورداری از نیروی انسانی متعهد و کارآمد و دارای عزم راسخ برای پیشرفت اگر از الگوی اقتصادی بومی و علمیِ برآمده از فرهنگ انقلابی و اسلامی که همان اقتصاد مقاومتی است، پیروی کند نه‌تنها بر همهٔ مشکلات اقتصادی فائق می‌آید و دشمن را که با تحمیل یک جنگ اقتصادی تمام‌عیار دربرابر این ملت بزرگ صف‌آرایی کرده، به شکست و عقب‌نشینی وامی‌دارد، بلکه خواهد توانست در جهانی که مخاطرات و بی‌اطمینانی‌های ناشی از تحولات خارج از اختیار، مانند بحران‌های مالی، اقتصادی، سیاسی، و ... در آن رو به افزایش است، با حفظ دستاوردهای کشور درزمینه‌های مختلف و تداوم پیشرفت و تحقق آرمان‌ها و اصول قانون اساسی و سند چشم‌انداز بیست‌ساله، اقتصاد متکی به دانش و فناوری، عدالت‌بنیان، درون‌زا و برون‌گرا، پویا و پیشرو را محقق سازد و الگویی الهام‌بخش از نظام اقتصادی اسلام را عینیت بخشد.

چنان‌که ذکر شد، تولید کالاهای پیچیده به‌منظور ارتقای سطح رقابت‌پذیری کشور ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است که این اجتناب‌ناپذیری به‌وضوح در چند بند (بندهای دوم، سوم، پنجم) از سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی ابلاغ شده است:

بند ۲: پیش‌تازی اقتصاد دانش‌بنیان، پیاده‌سازی و اجرای نقشهٔ جامع علمی کشور، سامان‌دهی نظام ملی نوآوری به‌منظور ارتقای جایگاه جهانی کشور، افزایش سهم تولید و صادرات محصولات و خدمات دانش‌بنیان، و دست‌یابی به رتبهٔ اول اقتصاد دانش‌بنیان در منطقه؛

بند ۳: محورقراردادن رشد بهره‌وری در اقتصاد با تقویت عوامل تولید، توان‌مندسازی نیروی کار، تقویتِ رقابت‌پذیری اقتصاد، ایجاد بستر رقابت بین مناطق و استان‌ها، و به‌کارگیری ظرفیت و قابلیت‌های متنوع در مناطق مختلف کشور؛

بند ۵: سهم‌بری عادلانهٔ عوامل در زنجیرهٔ تولید تا مصرف متناسب با نقش آن‌ها در ایجاد ارزش، به‌ویژه با افزایش سهم سرمایهٔ انسانی از طریق ارتقای آموزش، مهارت، خلاقیت، کارآفرینی، و تجربه.

هم‌چنین، در بند ۱۵ این سیاست‌ها به‌طور خاص به «افزایش ارزش افزوده از طریق تکمیل زنجیرهٔ ارزش صنعت نفت و گاز، توسعهٔ تولید کالاهای دارای بازدهی بهینه (براساس شاخص شدت مصرف انرژی)، و بالابردن صادرات برق، محصولات پتروشیمی، و فرآورده‌های نفتی» اشاره شده است.

ازاین‌رو، در تحقیق حاضر راه‌کارهای تقویت تولید کالاهای پیچیده و ارتقای سطح پیچیدگی کالاهای تولیدی و صادرات ایران را با تمرکز بر رویکرد قابلیت‌ها بررسی خواهیم کرد. درادامه، مبانی نظری تحقیق موردبررسی قرار می‌گیرد و سپس تجربیات برخی از کشورهای موفق را در این زمینه مرور خواهیم کرد. سپس در قسمت چهارم آسیب‌شناسی اقدامات صورت‌گرفته در ایران بررسی خواهد شد و درنهایت، نتیجه‌گیری را ارائه می‌کنیم و پیش‌نهادهایی را ازمنظر سیاست‌گذاری ارائه خواهیم کرد.

۲. مبانی نظری و پیشینهٔ تحقیق

۱.۲ مبانی نظری

به‌زعم موریسون و هم‌کاران برخلاف دیدگاه نئوکلاسیکی رویکرد قابلیت‌ها بر این مسئله تأکید می‌کند که نوآوری، انتقال تکنولوژی، و هم‌گرایی کشورها به قابلیت بنگاه‌ها، صنایع، و کشورها بستگی دارد. درواقع، رویکرد قابلیت‌ها را می‌توان رویکردی بدیل دانست که فروض و نظریه‌های رویکرد نئوکلاسیکی را که بر آزادی دست‌رسی

به تکنولوژی، بدون هزینه‌بودن، بدون ریسک‌بودن استفاده از تکنولوژی، و زیان‌باربودن دخالت دولت تأکید می‌کند به‌چالش می‌کشد (Morrison et al. 2008). همان‌طورکه فاگربرگ اشاره می‌کند: مسئلهٔ اصلی این است که «قابلیت‌های» گوناگونی که بنگاه‌ها، صنایع، و کشورها لازم دارند باید ایجاد شود تا بتوان از دام توسعهٔ پایین فرار کرد. براساس این دیدگاه کشورهایی که در توسعهٔ قابلیت‌های تکنولوژیک مناسب و دیگر شرایط مکمل موفق نمی‌شوند باید انتظار داشته باشند که پشت‌سر کشورهای پیش‌رو قرار گیرند. مفاهیمی مانند قابلیت‌های اجتماعی (آبراموویچ ۱۹۶۲؛ اوکاوا و روستووسکی ۱۹۷۴)، قابلیت‌های تکنولوژیک (کیم ۱۹۸۰؛ کیم ۱۹۹۷)، ظرفیت جذب (کوهن و لوینتال ۱۹۹۰)، و سیستم نوآوری (ادکویست ۱۹۹۷؛ لاندول ۱۹۹۲؛ نلسون ۱۹۹۳) پیش‌نهاد شد (Fagerberg et al. 2010: 835-836).

همان‌طورکه مشاهده می‌شود، تاکنون اندیشمندان مختلفی در رویکرد قابلیت‌ها مباحثی را مطرح کرده‌اند که بررسی تمامی آن‌ها خارج از موضوع این پژوهش است. درادامه، نظرات هاسمن و هم‌کارانش را در این زمینه بررسی می‌کنیم. انتخاب مباحث هاسمن از آن نظر صورت می‌گیرد که مباحث هاسمن علاوه‌بر مبانی نظری حاوی بررسی‌های آماری نیز هست. هم‌چنین، براساس مباحث آماری ای که هاسمن مطرح کرده است، نقشه‌ای از قابلیت‌های کشورهای مختلف با هم‌کاری دانشگاه هاروارد و ام. آی. تی تهیه شده است و چندین‌بار نیز اطلاعات جدیدی به این نقشه اضافه شده است. امری که برای ارائهٔ توصیه‌های سیاستی بسیار مفید است.

هاسمن، استاد دانشگاه هاروارد، در یک دههٔ گذشته با هم‌کاری اساتید مختلفی ازجمله رودریک، استاد دانشگاه هاروارد، و هیدالگو، استاد دانشگاه ام. آی. تی، تحقیقات گوناگونی را درزمینهٔ نحوهٔ تکامل صنایع در کشورها، نحوهٔ انتخاب صنایع برای سرمایه‌گذاری، و اثرات تولیدات صنعتی بر رشد اقتصادی کشورها مطرح کرده است که با استقبال فراوانی نیز روبه‌رو شده است.

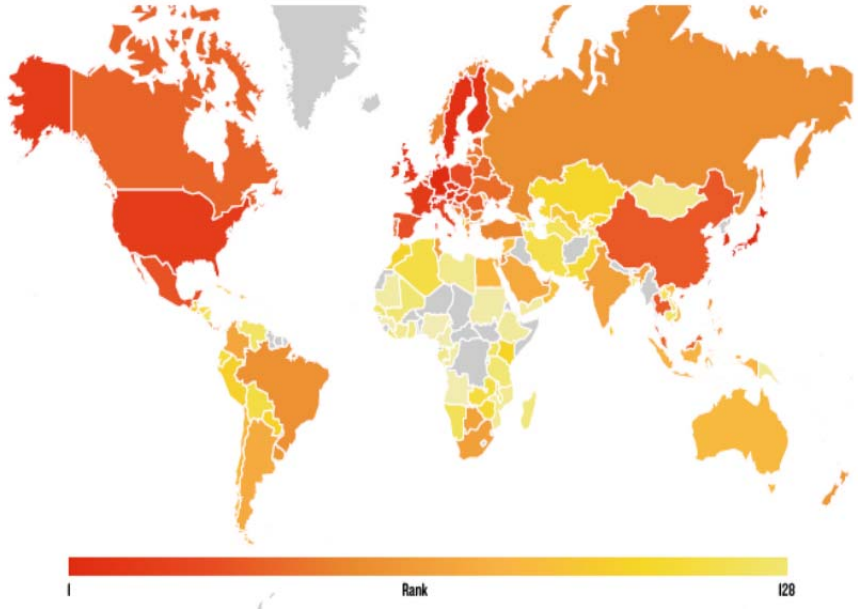
هاسمن بحث خود را درزمینهٔ صنعت با مطرح‌کردن اصطلاح قابلیت‌ها آغاز می‌کند. او قابلیت‌ها را شامل حقوق مالکیت، مقررات، ساختارها، و مقررات می‌داند و معتقد است که بخشی از این قابلیت‌ها مبادله‌پذیر نیست و به کشورهای دیگر منتقل نمی‌شود و این مسئله علت تفاوت میان قابلیت‌های کشورهاست (Hidalgo and Hausmann 2009: 10570). یکی از این موارد دانش و به‌ویژه دانش ضمنی است که به‌نظر او، انتقال آن بسیار سخت و

هزینه‌بر و در برخی موارد غیرممکن است (Bahar et al. 2012). نکتهٔ تأمل‌برانگیز که هاسمن و هیدالگو به آن اشاره می‌کنند آن است که کشورهایی که قابلیت پایینی دارند انگیزهٔ کمی هم برای به‌دست‌آوردن قابلیت‌های جدید دارند. آن‌ها این مسئله را دام سکون (quiescence trap) می‌نامند (Hausmann and Hidalgo 2011). آن‌ها در تشریح علت این مسئله یادآور می‌شوند که اگر برای تولید کالایی نیاز به سی قابلیت باشد و کشوری فقط پنج قابلیت داشته باشد، این به آن معناست که افزودن یک یا حتی پنج و ده قابلیت هم ممکن است در تولید کالاهای موردنیاز آن کشور کاربردی نداشته باشد و سودی را نصیب آن کشور نکند و بنابراین آن کشور انگیزه‌ای برای چنین کاری ندارد. اما کشوری که چهل قابلیت دارد از اضافه‌کردن هر قابلیت سود می‌برد و ممکن است افق تازه‌ای را برای آن کشور به‌هم‌راه آورد (ibid).

برای درک اهمیت تفاوت این قابلیت‌ها باید به مثالی توجه کرد که آن‌ها ارائه می‌کنند. آن‌ها به سه کشور پانزده میلیونی کامرون، شیلی، و هلند با درآمدهای سرانهٔ ۶۳۵، ۴۹۱۷، و ۲۴۱۸۰ دلار اشاره می کنند که به‌ترتیب در ۹۱، ۴۸۷، و ۷۴۵ کالا صادرات غیر صفر دارند. بااین‌حال، به‌نظر آن ها ترکیب این کالاها نیز مهم است و هر قدر کالاهای صادراتی کشوری پیچیده‌تر باشد، کشورهای کم‌تری آن را تولید می‌کنند و درنتیجه، رشد اقتصادی آن کشور بالاتر است. آن‌ها اشاره می‌کنند که در مثال پیشین کالاهای صادرشدهٔ کامرون، شیلی، و هلند را به‌طور متوسط ۸۷، ۶۱، و ۴۱ کشور صادر می‌کنند. آن‌ها دراین‌باره می‌نویسند: «کشورهایی که کالاهای صادراتی آن‌ها تنوع کمی دارد کالاهایی را می‌سازند که بسیاری از کشورها تولید می‌کنند؛ درحالی‌که کشورهایی که تنوع کالایی بالایی دارند محصولاتی را تولید می‌کنند که کشورهای اندکی آن‌ها را می‌سازند» (ibid). به‌نظر آن‌ها، این پیچیدگی درواقع نشان‌دهندهٔ شبکه تولید کشور (country-product network) یا به‌عبارت‌دیگر، قابلیت‌های یک کشور هستند (ibid: 309-311). این مسئله به‌خوبی اهمیت قابلیت‌های کشورها را مشخص می‌کند.

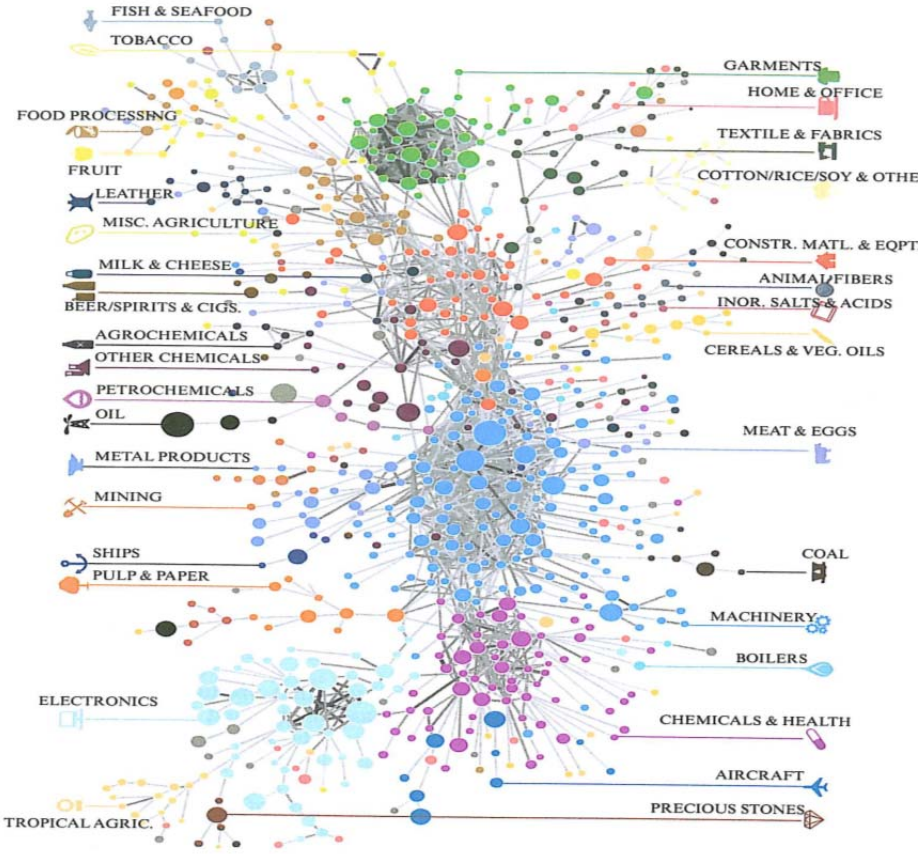
براساس مفهوم قابلیت و پیچیدگی، هاسمن و هیدالگو با هم‌کاری چند اندیشمند دیگر در سال ۲۰۰۷ اقدام به انتشار کتابی با عنوان «اطلس پیچیدگی اقتصادی: نقشه‌برداری مسیرهای موفقیت» (The Atlas of Economic Complexity: Mapping Paths to prosperity) کردند که نسخهٔ به‌روزشدهٔ آن در سال ۲۰۱۴ انتشار یافت. آن‌ها درخصوص این اطلس یادآور می‌شوند:

مهم‌ترین سهم علمی این اطلس خلق نقشه‌ای است که نشان‌دهندهٔ شباهت تولید براساس دانش موردنیاز است. این نقشه شبکهٔ تولید را به‌تصویر می‌کشد و مسیرهایی را نشان می‌دهد که از طریق آن دانش مولد (productive knowledge) آسان‌تر انباشت می‌شود. ما این نقشه را فضای تولید می‌نامیم. با استفاده از اطلاعات کالاهای صادراتی هر کشور قادر هستیم که این نکته را مشخص نماییم که تولیدات هر کشور در کجای فضای تولید قرار می‌گیرد. این مسئله قابلیت‌های تولید کنونی هر کشور را مشخص می‌کند و محصولاتی را در آن حوالی قرار دارد {و یک کشور احتمال دارد بتواند تولید کند} نمایان می‌سازد (Hausmann et al. 2014: 9).



نقشهٔ ۱. نقشهٔ پیچیدگی جهانی (Hausmann et al. 2014: 22).

در این نقشه کشورهایی که با رنگ روشن (خاکستری و زرد) مشخص شده‌اند کشورهایی هستند که تولیدات صادراتی آن‌ها دارای پیچیدگی کم است و اصولاً شامل مواد خام و کالاهای ساده است؛ اما هر قدر به سمت رنگ‌های تیره‌تر، یعنی قهوه‌ای و سپس قرمز حرکت می‌کنیم میزان پیچیدگی محصولات صادراتی بیش‌تر می‌شود. آن‌ها کل کالاهای مبادله‌پذیر را به ۳۴ گروه تقسیم می‌کنند و درقالب نمودار ۱ نشان می‌دهند.



نمودار ۱. اجزای فضای تولید (ibid: 45).

محل قرارگرفتن کالاها در نمودار ۱ براساس میزان پیچیدگی و کم‌یابی آن‌هاست. در سمت راست نمودار کالاهایی قرار دارند که تولید آن ها نیازمند وجود قابلیت‌های پیچیده‌ای نیست؛ مانند مواد غذایی دریایی، تنباکو، مواد خام، و موارد مشابه که در اکثر نقاط دنیا تولید می‌شوند. به‌تدریج به پیچیدگی کالاها افزوده می‌شود تا به محصولاتی مانند محصولات الکترونیکی، هواپیما، و مواد شیمیایی می‌رسیم که به‌علت پیچیدگی در کشورهای کمی تولید می‌شوند. البته کالاهایی مانند سنگ‌های قیمتی هم وجود دارند که اصولاً کم‌یاب هستند و بنابراین در سمت چپ نمودار قرار دارند. در یک تقسیم‌بندی کلی‌تر آن‌ها کالاها را به دو گروه کلی کالاهای مرکزی (core) و مجزا (isolate) نیز تقسیم می‌کنند. کالاهای مرکزی کالاهای پیچیده‌ای هستند که تولید آن‌ها نیازمند قابلیت‌های پیچیده‌ای است، مانند

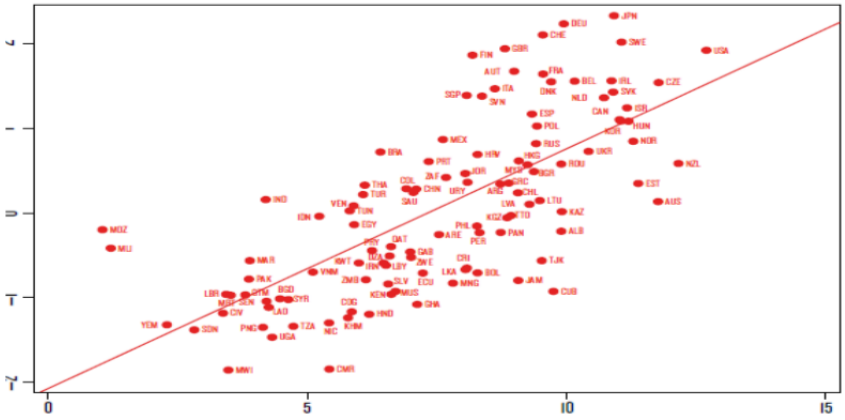
کالاهای شیمیایی و ماشین‌ها. اما کالاهای مرکزی مجزا کالاهایی هستند که تولید آن‌ها به قابلیت‌های کم‌تری نیاز دارد، مانند مواد خام، محصولات کشاورزی، پرورش حیوانات. باتوجه‌به این نکات آن‌ها نقشهٔ فضای تولیدی را برای کشورهای مختلف ترسیم می‌کنند که عملاً نشان‌دهندهٔ قابلیت‌های آن‌ها نیز هست.

هاسمن و هم‌کاران برای درک و بررسی بهتر قابلیت‌ها شاخص پیچیدگی را معرفی کرده‌اند که براساس تنوع محصولات و پیچیدگی لازم در تولید آن‌ها محاسبه می‌شود. به‌نظر آن‌ها، این شاخص نشان‌دهندهٔ قابلیت‌های یک کشور است و در طول زمان تغییر می‌کند (Hausmann et al. 2014).

جدول ۱. شاخص پیچیدگی

کشور/ سال	۱۹۶۴	۱۹۹۰	۲۰۱۴
ایران	۶۶	۸۴	۹۹
ترکیه	۵۵	۳۶	۴۲
کره	۱۹	۲۴	۴
مالزی	۷۰	۳۷	۲۸

همان‌طورکه مشاهده می‌شود، رتبهٔ کشورها در طول زمان تغییر می‌کند که نشان می‌دهد قابلیت‌های کشورها در حال تغییر است. نکتهٔ مهمی که هاسمن و هم‌کارانش به آن اشاره می‌کنند آن است که آموزش رسمی نقش زیادی در بهبود قابلیت‌های کشورها ندارد (ibid).



نمودار ۲. ارتباط تحصیلات رسمی و پیچیدگی سال‌های تحصیل (ibid: 35).

نمودار ۲ نشان می‌دهد که کشورهای گوناگونی وجود دارند که سال‌های آموزشی یک‌سانی دارند، اما شاخص پیچیدگی آن‌ها متفاوت است. به‌نظر او، این مسئله به این علت است که دانش تولیدی ضمنی (tacit productive knowledge) مهم‌ترین عمل در ایجاد قابلیت‌ها و به‌تبع آن پیچیدگی است و این دانش نیز با فعالیت‌های اقتصادی یک کشور ارتباط مستقیم دارد. بنابراین ما با یک تعامل دوطرفه روبه‌رو هستیم؛ ازیک‌سو، قابلیت‌های یک کشور پیچیدگی محصولات شامل تنوع و پیچیدگی لازم را در تولید آن‌ها مشخص می‌کند و ازسوی‌دیگر، قابلیت‌ها نیز تحت‌تأثیر پیچیدگی است. بر این اساس، سؤالی که پیش می‌آید آن است که چه‌طور می‌توان در یک کشور محصولات جدید و پیچیده‌تر تولید کرد. به‌عبارت‌دیگر، باید در کدام صنعت سرمایه‌گذاری کرد؟

۱.۱.۲ قابلیت تکنولوژیک

رویکرد تحولی تغییرات تکنولوژیک قابلیت های فناوری را برون‌دادِ تعامل پیچیدهٔ افراد، شرکت‌ها، و سازمان‌های درون یک چهارچوب نهادی و سیستم اقتصادی ـــ اجتماعی خاص تعبیر می‌کند. به‌زعم بل و پاویت در سطح کلان قابلیت‌های تکنولوژیک «دانش و مهارت هایی که شرکت ها بایستی آموخته، به‌کار گرفته و بهبود دهند، و درنهایت، تکنولوژی را خلق کنند» تعبیر و تفسیر می‌شود (Bell and Pavitt 1995). مالربا و توریسی معتقدند که آن‌ها از طریق تعامل بازیگران محیط درونی و بیرونی شرکت‌ها ساخته می‌شوند (Malerba and Torrisi 1992).

بل و پاویت قابلیت تکنولوژیک را در تعبیری دیگر دانش بومی انباشته و کسب‌شده که یادگیری پیوسته و توانایی جذب، انطباق، و توسعهٔ تکنولوژی های خارجی را از طریق فرایند یادگیری بومی مبنا قرار داده است تعریف کرده‌اند (Ernst et al. 1994). درواقع، قابلیت تکنولوژیک از منابع به‌منظور خلق و مدیریت تغییرات تکنولوژیک تشکیل می‌شود و شامل مهارت‌ها، دانش، تجربیات، ساختار نهادی، و پیوندهاست. این همان چیزی است که کشور را به‌منظور استفاده از سهمی مشخص از بدنهٔ کلی دانش قابل‌استفاده، که تکنولوژی نامیده می‌شود، آماده می‌کند. نهادها نیز بدنه‌ای شناخته می‌شوند که افراد و سازمان‌ها را به قابلیت‌هایی متفاوت به‌منظور بروز فرایند نوآوری دور هم می‌آورد.

به‌اعتقاد نلسون، قابلیت در سطح صنعتی می‌تواند در چهار قلمرو وسیع در نظر گرفته شود: فیزیکی، سرمایه‌گذاری، سرمایهٔ انسانی، و تلاش‌های تکنولوژیک. این سطوح تکنولوژی با شدت هم‌پیوندی دارند و این پیوند به‌حدی قوی است که تشخیص سهم جداگانهٔ هر کدام در عملکرد ملی کار بسیار سختی است (Nelson 1981).

چانگ و چیما مدعی هستند که در مدل‌های نئوکلاسیک رقابت می‌تواند کارآیی فناوری را هم در سطح بنگاه و هم در سطح صنعت ارتقا دهد. طبق این مدل‌ها رقابت یک مکانیسم انتخاب کارآمد است. کارکرد انتخاب بازار اطمینان می‌دهد که حتی اگر بنگاه‌ها به‌دنبال حداکثرسازی سود نباشند، با ورود و توسعهٔ بنگاه‌های نسبتاً کم‌هزینه‌تر کنار گذاشته می‌شوند. به‌بیان‌دیگر، صنعت گرایش به حداقل‌سازی هزینه دارد و بنگاه‌هایی که هزینهٔ زیادی ایجاد می‌کنند با بنگاه‌هایی که هزینهٔ کمی ایجاد می‌کنند، جای‌گزین خواهند شد. البته اقدامات دولت و هم‌چنین موانع ورود به بازار و حتی خروج از بازار می‌تواند در این مکانیسم اختلال ایجاد کند و درنتیجه، یک دورهٔ بلندمدت از کارایی‌نداشتن را در یک صنعت شاهد باشیم (Chang and Cheema 2001).

چنان‌که در جدول ۲ نیز مشخص است، برای قابلیت‌های تکنولوژیک شش عنصر کلیدی می‌توان تصور کرد، این عناصر که هریک متشکل از شاخص‌هایی هستند عبارت‌اند از دست‌رسی به دانش خارجی، مدیریت ارتباط کاربر و تولیدکننده، دست‌رسی به شرکایی با منابع تکمیل‌کننده، مدیریت مبانی تکنولوژی‌های ملموس، توسعهٔ مدیریت منابع غیرملموس، و ایجادکردن سازمان موردنیاز (Arnold and Thuriaux 1997).

جدول ۲. عناصر کلیدی قابلیت‌های تکنولوژیک

قابلیت‌های استراتژیک **جست‌وجوی فرصت‌های بازار** **درک و مدیریت تناسب قابلیت‌ها و نیازهای بازار**	
قابلیت‌های داخلی	قابلیت‌های خارجی(شبکه‌سازی)
مدیریت مبانی تکنولوژی‌های ملموس	دست‌رسی به دانش خارجی
دستیاری توسعهٔ محصول	مؤسسات و نهادهای تحقیقاتی
معافیت‌های مالیاتی مربوط به تحقیق و توسعه	پارک‌های علمی
برنامه‌های مربوط به یارانه‌های دولتی تحقیق و توسعه	شبکه‌های توسعهٔ تکنولوژی
مشاورهٔ تولیدی	برنامه‌های انتقال تکنولوژی

توسعه و مدیریت منابع غیرملموس	مأموران ارتباط با دانشگاه
منابع غیرملموس	یارانه به دانشگاه‌ها/ صنایع فعال در تحقیق و توسعه
برنامه‌های کیفیت	خدمات اطلاعات تکنولوژیک
جایابی پرسنل واجد صلاحیت مثل فارغ‌التحصیلان مهندسی	خدمات مربوط به برنامه‌های اندازه‌گیری
وام پرسنل‌های تحقیقاتی	مدیریت ارتباط کاربر و تولیدکننده
تجزیه و تحلیل نیازهای آموزشی و برنامه‌های آموزشی	*برنامهٔ تدارکات
ایجاد سازمان موردنیاز	خرید دولتی
دوره‌های مدیریت تکنولوژی	توسعهٔ تأمین‌کنندگان شرکت
	دست‌رسی به شرکایی با منابع تکمیلی موردنیاز
	برنامه‌های جست‌وجوی هم‌کار
	برنامه‌های درون‌سازمانی

(Arnold and Thuriaux 1997)

بل و پاویت طرحی را برای توسعهٔ درون‌زای کشورهای درحال‌توسعه درزمینهٔ قابلیت‌های تکنولوژیک فراهم کرده‌اند (Bell and Pavitt 1995). در این طبقه‌بندی سطوح پایه، میانه، و پیشرفته را متناسب با هر مرحله از فرایند خلق ارزش در صنایع کشورها پیش‌نهاد می‌کنند (جدول ۳).

جدول ۳. درجهٔ پیچیدگی و سطح قابلیت تکنولوژیک

			سرمایه‌گذاری					تولید	
			پیش‌سرمایه‌گذاری	اجرای پروژه	مهندسی فرایند	مهندسی تولید	مهندسی صنعتی	پیونددهی اقتصادی
درجهٔ پیچیدگی	پایه	ساده، روتین (مبتنی بر تجربه)	مطالعات ابتدایی و اصلی امکان‌سنجی، انتخاب محل، برنامه‌ریزی زمانی سرمایه‌گذاری	ساخت و ساز عمرانی، خدمات جانبی، تجهیزات، کمیسیون	بودجه‌بندی دوباره، تعادل، کنترل کیفیت، جذب تکنولوژی فرایند	جذب طرح تولید، انطباق جزئی با نیاز بازار	گردش کاری، برنامه‌ریزی زمانی، کنترل انبار	خریدهای محلی کالا و خدمات موردنیاز، تبادل اطلاعات با عرضه‌کنندگان
	میانه	انطباقی تکراری (مبتنی بر تحقیق)	جست‌وجوی منابع، مذاکرهٔ قراردادها، چانه‌زنی	خرید تجهیزات، مهندسی نقطه‌به‌نقطه و دقیق، آموزش و نیازمندی‌های کارکنان ماهر	کشش تجهیزات، انطباق فرایند و کاهش هزینه‌ها، لیسانس تکنولوژی جدید	بهبود کیفیت تولید، لیسانس و جذب تکنولوژی‌های جدید و مهم تولیدی	نظارت (مونیتورینگ) بر بهره‌وری، بهبود هماهنگی	انتقال تکنولوژی تأمین‌کنندگان محلی، طراحی هماهنگ، پیوند استراتژی و تکنولوژی
	پیشرفته	ریسک نوآورانه (مبتنی بر تحقیق)			طراحی فرایندهای اساسی، طراحی تجهیزات و عرضه	نوآوری فرایندی داخلی، تحقیقات بنیادین	نوآوری تولیدات خانگی، تحقیقات بنیادین	قابلیت‌های نهایی و آمادهٔ استفاده، تحقیق و توسعهٔ مشارکتی، لیسانس تکنولوژی خودی به دیگران

(Bell and Pavitt 1997)

متناسب با سطح قابلیت‌های ارائه‌شده در جدول ۳ می‌توان شرکت‌هایی را کـه مناسـب سطوح مختلف قابلیت هستند نیز طبقه‌بندی کرد.

- کسب‌وکارهای با سطح فناوری پایین (قابلیت فنی ناچیز؛ احساس نیازنکردن به ایـن قابلیت‌ها)؛
- شرکت‌هایی با حداقل سطح قابلیت‌ها (قادر به انطباق قابلیت‌ها، احتمال رویارویی با برخی نیازهای فناورانه)؛
- اجزای تکنولوژیک (قادر به هم‌کاری در پروژه‌های فناورانه)؛
- محققـان (دپارتمـان‌هـای تحقیقـاتی؛ قـادر بـه داشـتن دیـدگاه بلندمـدت از قابلیت‌های فنی).

این تقسیم‌بندی چهار محدودهٔ منطقی بـرای سـطوح توسـعهٔ قابلیـت‌هـای مهندسـی و تحقیقی شرکت‌ها پیش‌نهاد می‌کند. در پایین‌ترین سـطح، قابلیـت معنـاداری در شـرکت‌هـا وجود ندارد و تمایل به این فرض وجود دارد که هیچ‌گاه به قابلیت‌هـای فنـی نیـازی پیـدا نخواهیم کرد. در سطح بعدی شرکت نیازمند داشتن حداقل یـک فـرد اسـت کـه قـادر بـه صحبت با زبان تکنولوژی باشد تا از این طریق امکان مانیتورینگ و کنترل تغییرات احتمالی محیطی را داشته باشند. این دو سطح که پایین‌ترین توانایی را ازمنظـر قابلیـت تکنولوژیـک دارند کم‌ترین ارتباط را نیز با دانشگاه هـا برقـرار مـی‌کننـد. و سـطوح بعـدی کـه قابلیـت تکنولوژیک بیش‌تر در این سطوح معنا پیدا می‌کنند بیش‌ترین ارتباط را با دانشگاه‌هـا دارنـد (Arnold and Thuriaux 1997).

۲.۲ مروری بر پیشینهٔ تحقیق

سیکو، جابی، و رازیا در تحقیقی با عنـوان «تغییـرات نهـادی، قابلیـت‌هـای تکنولوژیـک و صادرات ماهی از اوگاندا بـه گامبیـا» تحـولات سـازمانی و تکنولـوژیکی را در دو کشـور کم‌ترتوسعه‌یافتهٔ اوگاندا و گامبیا ارزیابی کردند. شواهد حکایت از آن داشت کـه تخصـص صنعتی و توسعهٔ نهادی در حل مشکلات جمعی برای حفظ توسعهٔ قابلیت‌های تکنولوژیک در اوگاندا وجود دارد. حمایت‌های نهادی از طرف دولت باعث توسعهٔ صادرات و توسـعهٔ این صنعت در این کشورها شده است (Jaabi and Rasiah 2017).

رازیا و شان در مقاله‌ای با عنوان «حمایت‌های نهادی، قابلیت‌های تکنولوژیـک و پیونـد داخلی دستگاه‌های نیمه‌ها در سنگاپور» قابلیت‌های نهادی و فناوری را در کشـور سـنگاپور

در صنعت دستگاه‌های نیمه‌هادی موردبررسی قرار دادند. محققان در این تحقیق به‌دنبال پاسخ به این سؤال بودند که آیا قابلیت‌های نهادی و فناوری در توسعهٔ صنعت دستگاه‌های نیمه‌هادی تأثیر دارد یا نه؟ نتایج تحقیق نشان داد که قابلیت‌های نهادی تأثیر بیش‌تری در توسعهٔ این صنعت دارد و از طرفی قابلیت‌های نهادی نیز موجب توسعهٔ قابلیت‌های تکنولوژی می‌شود (Rasia and shan 2015).

اوبم، اجو، و ایلوری در مقاله‌ای با عنوان «تأثیر قابلیت‌های فنی، نوآوری و خوشه‌سازی بر عملکرد شرکت‌ها در نیجریه» تأثیر قابلیت‌های یادشده را در عملکرد شرکت‌های فعال در صنعت مبلمان موردمطالعه قرار دادند. این محققان ۳۱۹ پرسش‌نامه را بین نمونهٔ آماری موردنظر توزیع کردند. هم‌چنین، از تکنیک مشاهده به‌منظور کسب اطلاعات بیش‌تر از صنعت استفاده شده است. یافته‌ها حکایت از تأثیر مثبت قابلیت‌ها در عملکرد شرکت‌های درگیر دارد. هم‌چنین، تعامل نهادی به‌منظور موفقیت در این صنعت پیش‌نهاد شده است (Joseph et al. 2014).

کاله در مقالهٔ خود «منابع توسعهٔ قابلیت‌های فنی و نوآوری در صنعت خودروسازی هند» را بررسی کرد و شاخص‌های درونی و بیرونی‌ای را که شرکت‌ها را به‌منظور ارتقای قابلیت‌های فنی و درنتیجه عملکرد نوآورانه تحریک می‌کنند موردبررسی قرار داد. نتایج حاکی از این بود که ویژگی‌های کلیدی، ازجمله چشم‌انداز مدیریتی و ماهیت متمایز کسب‌وکار موجب ارتقای قابلیت‌های فنی و نوآورانهٔ صنعت خودروسازی در هند شده است (Kale 2012).

چانگ در مطالعهٔ خود با عنوان «نوآوری، رقابت‌پذیری و رشد: تجربهٔ کره‌ای‌ها» علم، تکنولوژی، و نوآوری را یکی از شاخص‌های کلیدی موفقیت کرهٔ جنوبی معرفی کرد. با سرمایه‌گذاری مداوم و عظیم در تحقیق و توسعه و نوآوری کره موفق به ایجاد سیستم منحصربه‌فرد نوآوری شد که رشد پایدار اقتصاد این کشور را حمایت و تضمین می‌کرد (Chung 2010). ازمنظر چانگ، شاخص‌هایی که سیستم نوآوری کره را تحت‌تأثیر قرار داد عبارت بودند از:

۱. استراتژی توسعه مبتنی‌بر نگاه به بیرون، ۲. سیاست‌های صنعتی مبتنی‌بر شرکت‌های بزرگ، و ۳. منابع انسانی.

ایمارینو، پیوا، ویوارلی و تونزلمن در مقاله‌ای با عنوان «قابلیت‌های فنی و الگوهای هم‌کاری در شرکت‌های بریتانیایی: تحقیق منطقه‌ای» ارتباط قابلیت‌های فناورانهٔ سطح

شرکتی و اشکال مختلف هم‌کاری را برای نوآوری در هر دو سطح خرد و کلان موردبررسی قرار دادند. ازجمله مهم‌ترین یافته‌های این محققان ارائهٔ تعاریفی متمایز برای شایستگی و قابلیت بود (Iammarino et al. 2009).

کنگ در تحقیقی با عنوان «درک تکامل قابلیت‌های فنی و تأثیر آن بر رشد صنعتی در صنعت الکترونیک چین» نقش تکنولوژی را در صنعت الکترونیک چین تحلیل کرد. نتایج تحقیق نشان داد که تغییر تکنولوژیک در صنعت الکترونیک چین ویژگی و مشخصاتی چندلایه (چندسطحی) دارد. انباشت قابلیت‌های خاص تکنولوژیکی از طریق یادگیری و انباشت تکنولوژی موجبات رشد صنعتی را فراهم آورده است که در این بین نقش جذب تکنولوژی بیش‌تر بوده است. تکنولوژی‌های متوسط و ضعیف حدود ۲/۳ رشد صنعتی این کشور را بر عهده داشته‌اند و ازاین‌رو، می‌توان گفت که یک مکانیسم عملکرد تکنولوژیک نظام‌مند در صنعت الکترونیک چین اتفاق افتاده است. نوآوری تکنولوژیک در این صنعت وابسته به شدت بالای ورودی منابع انسانی و روند سنتز تکنولوژیک است. این ویژگی به این معناست که برای شرکت‌های منفرد بسیار سخت است که وظایف نوآوری‌های تکنولوژیک خود را به‌خوبی انجام دهند. دولت باید ورودی استانداردهای تکنولوژیک را پایه‌گذاری کند و به‌ویژه درزمینهٔ استاندارد تکنولوژیک بین‌المللی فعال باشد. درنهایت، باید گفت که صنعت الکترونیک چین قابلیت فناوری خاصی را به طرق مختلفی انباشت کرده که در این بین نقش «فشار تکنولوژی» (technology pulling) قوی‌تر از موارد دیگر بوده است (Kong 2005).

چانگ و چیما در گزارش خود برای دانشگاه ملل متحد (United Nations University) یک‌سری شرایط نهادی، سیاسی، و اقتصادی را به‌منظور طراحی و اعمال موفقیت‌آمیز سیاست فناوری در کشورهای درحال‌توسعه موردبررسی قرار داده‌اند. آن‌ها بیان می‌کنند که درمورد سیاست فناوری در کشورهای درحال‌توسعه دو دیدگاه کلی «بازار» و «ارتقای دولتی» وجود دارد (Chand and Cheema 2001).

در مطالعه‌ای که سانجایا با عنوان «قابلیت‌های فنی و صنعتی‌سازی» انجام داد، سیاست‌های ارائه‌شده در تحقیقات پیشین را درمورد قابلیت‌های فنی در سطوح شرکتی و ملی مرور کرد. پس از شناسایی ماهیت توسعهٔ خرد قابلیت های فنی به تنظیم چهارچوبی ساده برای تشریح رشد قابلیت‌های ملی اقدام کرد، که در این چهارچوب مشوق‌ها، قابلیت‌ها، و نهادها نقش اصلی را بازی می‌کردند (Sanjaya 1992). هرکدام از این عناصر

احتمالاً از شکست بازارها رنج می‌بردند و ازاین‌رو، نیاز به مداخلهٔ اصلاحی دیده می‌شد. هم‌چنین، از تجربهٔ برخی کشورهای درحال‌توسعه و توسعه‌یافته به‌منظور تأیید اعتبار چهارچوب بهره گرفته شد و درنهایت، چنین نتیجه گرفته شد که نیاز به مداخلهٔ دقیق و کاربست گزینشی به‌منظور موفقیت صنعتی دارد.

۳. بررسی تجربیات و اقدامات جهانی

در این بخش تجربیات تعدادی از کشورهای جهان درزمینهٔ سیاست‌گذاری فناوری و نتیجهٔ سیاست‌های آن‌ها در گذر زمان که موجب ارتقای سطح پیچیدگی تولید و صادرات آن‌ها شده است بررسی خواهد شد.

۱.۳ کرهٔ جنوبی

دولت کره یادگیری فناورانه را در کشور ارتقا داد. به این صورت که سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی را برای ورود فناوری محدود کرد و درعوض، با گرفتن وام‌های بلندمدت از صندوق‌های جهانی و با اتکا به نیروی کار باسواد خود و خرید کالاهای سرمایه‌ای و فناوری های خارجی، مسیری تقریباً نامشابه با آن‌چه دیگر کشورهای درحال‌توسعه طی می‌کردند طی کرد. هم‌چنین، دولت کره برای ارتقای صنعتی‌شدن اقتصاد کره تلاش می‌کرد که پایه‌های توسعهٔ علم و فناوری را در دورهٔ یادشده بسازد. لایحهٔ ارتقای علم و فناوری و هم‌چنین لایحهٔ آموزش علم که در ۱۹۶۷ مطرح شدند، مبنایی قانونی برای سیاست‌گذاری دولت در توسعهٔ علم و فناوری بود. در همان سال دولت کره مؤسسهٔ علم و فناوری را بنا کرد. در ۱۹۶۸ نیز وزارت علم و فناوری تأسیس شد. درحقیقت، این دو ارگان مسئول سیاست علم و فناوری کرهٔ جنوبی شدند. در ۱۹۷۰ دولت لایحهٔ مؤسسهٔ پیشرفتهٔ علم کره (Korea Advanced Institute of Sciences Act) را تصویب کرد (Chung 2011).

کره جنوبی با اتکای به جهت‌گیری خاص کلان خود درزمینهٔ اقتصادی زمینه‌سازی فعالیت موفقیت‌آمیز بنگاه‌های کره‌ای را فراهم کرد. درواقع، این رویکرد دولت کرهٔ جنوبی با الگوی نهادگرایان جدیدی (مانند نلسون ۱۹۹۹)، که درپیِ پاسخ به معمای چرایی موفقیت برخی از بنگاه‌ها در برخی از کشورها و نیز چرایی موفقیت کشورها در برخی از صنایع هستند مطابقت دارد.

۲.۳ ژاپن

اصلاحات قابل‌توجهی در سیاست‌های علمی و تکنولوژیک ژاپن از ۱۹۹۰ انجام شده است. این اصلاحات با پیش‌رانی چند عامل اتفاق افتاده است که از آن جمله می‌توان به این موارد اشاره کرد:

سرمایه‌گذاری در علم و فناوری و حمایت از فعالیت‌های مربوط آن به‌طور گسترده ای پیش‌ران ضروری رشد اقتصادی در درازمدت در نظر قرار گرفته است. حمایت از این دیدگاه باز زنده‌سازی رشد اقتصادی را با رشد فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطاتی و صنایع زیست‌فناوری در پی دارد. هم‌چنین، تشخیص این مسئله که سرمایه‌گذاری ناکافی در زیرساخت‌های تحقیقاتی در دانشگاه‌های ملی و نهادهای تحقیقاتی دولتی در درازمدت اثرات منفی بر ژاپن دارد. نرخ تأمین بودجهٔ تحقیقاتی ژاپن (درصد از GDP)، در سال ۱۹۹۴ برابر با ۵/۹ درصد بوده است که این نسبت برای امریکا برابر با ۸/۸ درصد بود (National Academy of Sciences 2009).

۳.۳ چین

کمپل سیاست علم و فناوری چین را به چهار دوره تقسیم کرده است؛ در وهلهٔ اول، از ۱۹۴۹ تا ۱۹۵۹ فناوری خلق صنایع سنگین را مانند شوروی سابق موردحمایت قرار می‌داد. سهم صنایع سنگین از تولید ناخالص داخلی چین از ۷/۹ درصد در ۱۹۴۹ به ۳۵/۷ درصد در ۱۹۶۲ رسید و البته در همین دوره سهم صنایع سنگین از کل تولیدات صنعتی از ۲۶/۴ درصد به ۵۳/۵ درصد رسیده بود. به‌بیان‌دیگر، کارخانه‌های فولادسازی توازن اقتصاد چین را به هم زده بودند (Campbell 2013).

در دومین دوره که تا سال ۱۹۷۶ و پایان انقلاب فرهنگی چین ادامه داشت، پروژه‌های فناوری ذهن سیاست‌گذاران را به خود جلب کرده بود؛ باوجوداین، رکودهای اقتصادی سنگین این ایده‌ها را به‌کنار می‌گذاشت. در این دوره و با قطع ارتباط فناورانه با شوروی سابق چینی‌ها متوجه غرب شدند.

دورهٔ سوم، اصلاحات ساختاری بر ایجاد یک پایهٔ مستقل از تحقیق و توسعه تأکید می‌کرد که البته به‌تدریج به تحقیق و توسعهٔ مبتنی‌بر بازار مبدل شد. این مرحله تا سال ۲۰۰۱ ادامه داشت. در این مرحله اقتصاد برنامه‌ریزی‌شده جای خود را به اقتصاد مبتنی‌بر بازار داد. تولیدکنندگان خارجی که در چین فعالیت می‌کردند ملزم می‌شدند که فناوری‌های ضروری را به هم‌کارن بومی خود بدهند (ibid).

دورهٔ چهارم به این صورت بود که از سال ۲۰۰۲ به بعد سیاست چین بر صنعتی‌شدن برپایهٔ فناوری بالا و هم‌راستا با آن توسعهٔ صنعت فناوری سبز تأکید داشت. در این دوره صادرات صنعتی بسیار بالا گرفت، که البته یکی از دلایل آن عضویت چین در سازمان تجارت جهانی بود. مخارج تحقیق و توسعه در مقایسه با تولید ناخالص داخلی چین، از ۰/۶ درصد در سال ۱۹۹۵ به ۱/۵ درصد در سال ۲۰۰۸ رسید. در این حین، دولت ۷۰ درصد از مخارج تحقیق و توسعه را بر عهده گرفته بود (ibid).

۴.۳ فنلاند

لمولا مدعی است که در فنلاند سه دوره از سیاست علم و فناوری را می‌توان مشاهده کرد. سیاست تحقیق و توسعه در دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۹۰، سیاست فناوری در دههٔ ۱۹۸۰، و سیاست نوآوری در دهه‌های ۱۹۹۰ و ۲۰۰۰. با این‌که در دهه‌های ۱۹۹۰ و ۲۰۰۰ تغییراتی در طراحی سیاست‌های علم، فناوری، و نوآوری فنلاند ایجاد شد، ولی درحقیقت پایه‌های مدل فنلاندی بسیار قبل‌تر، یعنی در دههٔ ۱۹۶۰، ایجاد شده است.

عوامل پشت پردهٔ انتقال از گرایش به تحقیق و علم به سمت گرایش به فناوری در دههٔ ۱۹۸۰ درحقیقت اجتماعی و اقتصادی بودند. بحران نفتی ۱۹۷۰ به کاهش نرخ رشد اقتصادی فنلاند و هم‌چنین افزایش نرخ بی‌کاری در آن منجر شد. تلاش‌های جاه‌طلبانه برای تسریع توسعهٔ علمی و فناورانه با شکست مواجه شد. استفادهٔ فزاینده از اتوماسیون در صنایع مختلف فنلاند می‌توانست به افزایش بی‌کاری و گسترش نابرابری اجتماعی منجر شود (Lemola 2003).

در سیاست فناوری فعلی فنلاند نقش دولت در ترفیع نوآوری صنعتی پررنگ‌تر از قبل شده است. معمار سیاست فناوری فنلاند درحقیقت «کمیتهٔ فناوری» بوده است که دولت فنلاند آن را ایجاد کرده است. پیش‌نهادهای این کمیته شامل تقویت کمّی و کیفی سیاست‌های فناوری و علم بود. پیش‌نهادهای کمیتهٔ فناوری درنهایت به ایجاد «مؤسسهٔ ملی فناوری» یا Tekes منجر شد. هدف اصلی Tekes تشویق کسب‌وکارها به تحقیق و توسعه بوده است (Lemola 2003; Tekes 2015). آکادمی فنلاند نیز در سال ۱۹۷۰ تأسیس شد. مأموریت آکادمی فنلاند تأمین مالی تحقیقات علمی و مستحکم‌کردن جایگاه علم و تحقیق است (Akademy of Finland 2015). سیترا یک صندوق تأمین مالی نوآوری در فنلاند است که در سال ۱۹۶۷ به‌منزلهٔ بخشی از بانک فنلاند ایجاد شد. لینتوری مدعی است که سیترا

برخلاف تکس که یک سازمان دولتی است، بـه دولـت فنلانـد وابسـته نیسـت و مسـتقیماً زیرنظر مجلس فنلاند اداره می‌شود. هم‌چنین، برخلاف تکس که فقط در تحقیـق و توسـعه بدون چشم‌داشتی از منافع آتی سرمایه‌گذاری می‌کنـد، ایـن مؤسسـه در اسـتارت‌آپ‌هـا و شرکت‌های دانش‌بنیانی سرمایه‌گذاری می‌کند که منافع مالی را نیز بـه‌هـم‌راه داشـته باشـند (Linturi 2015).

تجربهٔ فنلاند نشان می‌دهد که مـی‌تـوان در مـدت‌زمـان نسـبتاً کوتـاهی تـأثیر معنـادار سیاست‌های مناسب فناوری را در ساختار اقتصاد ملاحظه کَرد. این مورد هـم‌چنـین نشـان می‌دهد که تصمیمات بلندمدتی که شکل‌دهندهٔ تحقیق و آموزش باشند ممکن است و بایـد نهادهای با ثبات اجرایی آن را اجرا کننـد (Schiliro 2012). فنلانـد در سـال ۲۰۰۷ بهتـرین کشور OECD درمورد تعداد کارکنان محقق (به‌ازای هر هزار کارکن)، و هم‌چنـین بـرتـرین کشور به‌لحاظ داشتن محققان شاغل در کسب‌وکارها بود: ده محقق به‌ازای هزار کارکن کـه در مقایسه با میانگینOECD که شـش محقـق بـه‌ازای هـزار کـارکن بـود (ibid). بنـابراین تخصص‌گرایی در تولیدات با فناوری پیشرفته (high tech) و R&Dمحور قبل از هر چیز نیاز به تغییرات اساسی در ساختارهای نهادی دارد.

۴. بررسی وضعیت ایران و اقدامات صورت‌گرفته

ایران نیز همانند دیگر کشورهای درحال‌توسعه به‌منظور توسعهٔ اقتصادی باید مبحث فناوری را در سیاست‌گذاری‌های خود مدنظر قرار دهد. البته گسست این سیاست گذاری ها با تولید صنعتی و هم‌چنین استمرار ایجاد ارگان‌های نمایشی یک مانع عمـده در توسـعهٔ اقتصـادی کشور است. همان‌طورکه در بند ۳ سند چشم‌انداز ۱۴۰۴ کشور راهبرد اصلی توسعهٔ کشـور توسعه‌ای مبتنی‌بر دانش قلمداد شده است و از این طریق است که ایران می‌تواند از رقبـای خود در آسیای جنـوب غربـی پیشـی بگیـرد (مجلـس شـورای اسـلامی ۱۳۸۲). یکـی از مکانیسم‌هایی که ارتقای سطح تکنولوژی را در تولیدات کشور هدف قرار می‌داد، تهیهٔ نقشهٔ جامع علمی کشور بوده است. سند نقشهٔ جامع علمی کشور درحقیقت به اولویـت‌گـذاری علم و فناوری و آموزش علمی می‌پـردازد (معاونـت علمـی و فنـاوری ریاسـت‌جمهـوری ۱۳۹۰). این سند را در سال ۱۳۸۹ شورای عالی انقلاب فرهنگی تدوین کـرده اسـت. ایـن سیاست‌گذاری به‌طور مستقیم ارکان زیرساخت اطلاعاتی و نوآوری اقتصـاد دانـش‌بنیـان را تحت‌تأثیر قرار می‌دهد و البته به‌نوعی رژیـم نهـادی را نیـز دسـت‌خـوش تغییـر مـی‌کنـد.

اولویت‌های علم و فناوری در نقشهٔ جامع علمی کشور در سه سطح «الف»، «ب»، و «ج» تدوین شده‌اند. مثلاً در اولویت‌های «الف» فناوری به مواردی چون فناوری اطلاعات و ارتباطات، فناوری هسته‌ای، فناوری‌های نانو و میکرو، فناوری‌های نفت و گاز، فناوری‌های زیست‌محیطی، و ... اشاره شده است. در اولویت‌های «ب» فناوری مواردی ازقبیل لیزر، زیست‌حس‌گرها، حس‌گرهای شیمیایی، اتوماسیون و روباتیک، کشتی‌سازی، اکتشاف و استخراج مواد معدنی، پدافند غیرعامل مطرح شده‌اند. و نهایتاً در اولویت‌های «ج» فناوری به مواردی چون مهندسی پزشکی، حمل‌ونقل ریلی، ایمنی حمل‌ونقل، ترافیک و شهرسازی، و فناوری‌های بومی اشاره شده است. بااین‌حال، بر این اولویت‌گذاری‌ها نقدهایی وارد است، ازجمله این‌که هر سه سطح مسئلهٔ تولید صنعتی و بایسته‌های توسعهٔ آن و اولویت‌های آن را نادیده گرفته است. هم‌چنین، انتخاب‌ها سلیقه‌ای بوده است.

برنامه‌های پنج‌سالهٔ کشور نیز به علم و فناوری اهمیت ویژه‌ای داده‌اند. به‌طوری‌که در برنامه‌های پنج‌سالهٔ سوم و چهارم توسعه به‌منظور بهبود سیستم ابداعات و نوآوری، دولت موظف به حمایت از فعالیت‌های تحقیقاتی و تأسیس صندوق حمایت از تحقیقات و حمایت از پایان‌نامه‌ها دانسته شده است (قانون برنامهٔ سوم توسعهٔ اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران ۱۳۷۹؛ قانون برنامهٔ چهارم توسعهٔ اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران ۱۳۸۳). در برنامهٔ پنج‌سالهٔ پنجم توسعه یک فصل جداگانه برای سیاست‌های علم و فناوری در نظر گرفته شده بود. ازجمله مواردی که در این فصل برای فناوری مطرح شده است می‌توان به الزام دولت به ایجاد، راه‌اندازی، و تجهیز آزمایشگاه‌های کاربردی در دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی، شهرک‌های دانشگاهی، علمی، تحقیقاتی، شهرک‌های فناوری، پارک‌های علم و فناوری، و مراکز رشد اشاره داشت (معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس‌جمهور ۱۳۸۹). البته یک نقد کلی که می‌توان بر این برنامه‌ها روا داشت این است که در سیاست‌گذاری بیش‌تر به بحث تحقیقات فناوری توجه داشته‌اند و از بحث تولید مبتنی‌بر فناوری غفلت کرده‌اند.

۵. نتیجه‌گیری و پیش‌نهادها

ایجاد اقتصاد دانش‌بنیان که پیش‌شرط تحقق صادرات کالاهای پیچیده است، نیازمند بالندگی اکوسیستم قابلیت‌ها و فراگیرشدن فرهنگ توجه به فناوری و اقدام برای عملیاتی‌کردن آن در جامعه و سرانجام فعال‌شدن همهٔ شیوه‌های سرمایه‌گذاری به‌منزلهٔ پشتیبان فناوری است.

تأمل در ادبیات بین‌المللی اقتصاد دانش‌بنیان و سیاست‌های کلی ابلاغ‌شده ازسوی مقام معظم رهبری مبیّن این نکته است که عمدهٔ بندهای سیاست‌ها نیز ناظر بر پیش‌تازی اقتصاد دانش‌بنیان است که به‌وضوح از بهره‌وری و کارآفرینی به‌معنای متعارف آن، یعنی تلاش‌های نوآورانه در کسب‌وکار تفکیک‌پذیر نیست. درهمین‌باره، در مقالهٔ حاضر مکانیسم‌های توسعهٔ محصولات پیچیده باتوجه‌به بحث قابلیت‌ها شناسایی شد. بررسی مطالعات پیشین نشان داد که تولید کالاهای پیچیده که نشان‌دهندهٔ سطح توسعه‌یافتگی اقتصاد و مبتنی‌بر دانش بودن آن است نیازمند کسب قابلیت‌های خاصی است.

در قسمت مربوط به تجربیات جهانی تشریح شد که کشورهای منتخب چه سیاست‌گذاری‌هایی را برای توسعهٔ فناوری در جوامع خود به‌کار بستند. نتایج هریک از این سیاست‌ها نیز تشریح شد. این مباحث نشان داد که چگونه تقبل هفتاددرصدی مخارج تحقیق و توسعهٔ چین به‌دست دولتش به موفقیت این کشور درزمینهٔ فناوری منجر شده است. هم‌چنین، این موضوع که ۶۵ درصد نوآوری در فنلاند و ۷۵ درصد نوآوری‌ها در هند از طریق تأمین مالی دولتی به‌وقوع می‌پیوندد، اهمیت این موضوع را برای برخی کشورها بیش از پیش نمایان می‌کند. البته موفقیت کشورهای مطرح‌شده در این بخش، صرفاً به‌علت اتخاذکردن سیاست نوآوری در این کشورها نبود. درحقیقت، اوضاع و احوال سیاسی و نهادی خاصی برای موفقیت سیاست‌های فناوری نیاز بوده است؛ ازجمله مهم‌ترین آن‌ها استقلال دولت، بروکراسی کارآمد و قوی، و نهادهایی که کنترل کاملی بر منابع خود دارند ذکر شده است. قابلیت‌های نوآوری و فناوری یک کشور درحقیقت خالق یک مزیت رقابتی در عرصهٔ فناوری از همه نوع آن بوده است. همان‌گونه‌که گشودگی سیستم ملی درمورد سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، تجارت بین‌الملل، و ... عمده‌ترین قابلیت‌هایی بودند که چین و کرهٔ جنوبی را به جایگاه فعلی رساندند، می‌توان انتظار داشت که هر کشوری می‌تواند با یک استراتژی مناسب برای استفاده از این قابلیت‌ها به توسعهٔ فناورانهٔ خود دست یابد.

در یک جمع‌بندی کلی از یافته‌های تحقیق باید اذعان کرد که در چهارچوب سیاست‌های اقتصاد مقاومتی جذب‌کردن و ارزش‌نهادن بر استعدادهای موجود در هر منطقه یکی از پیش‌ران‌های اصلی ارتقای سطح فنی محصولات تولیدشده است. هم‌چنین، به‌علت نقش فعال بازیگران دولتی در حمایت از برنامه‌های فناورانه، اکوسیستم قابلیت‌ها روزبه‌روز پیشرفته‌تر می‌شود که مطلب اخیر حکایت از نقض بسیاری از مطالب علمی منتشرشده در مجلات و نیز مباحث اندیشمندانی است که حرکت به سمت رشد و توسعهٔ

اقتصادی را بدون حضور دولت (یا لااقل حضور کم‌رنگ آن) میسر می‌دانند. به‌منظور ارتقای سطح پیچیدگی در اقتصاد لزوم تدوین یک سیاست شفاف فناوری که تنظیم‌کنندهٔ گردش تکنولوژی‌ها و کاهش‌دهندهٔ وابستگی شدید ملی در زمینه‌های تکنولوژی‌های مهم باشد احساس می‌شود. برای این منظور یک‌سری پیش‌شرط‌هایی نیاز است که باید در نظر گرفته شود. کاربرد و استفادهٔ موفقیت‌آمیز نوآوری و تکنولوژی به‌منظور توسعهٔ پایدار ملی نیازمند تقویت قابلیت‌های بومی و درون‌زا از طریق عملیاتی‌کردن پیش‌نهادهای زیر است:

- توسعهٔ سرمایه‌گذاری در منابع انسانی با دیدگاه افزایش قابلیت به‌منظور ارتقای سطح تکنولوژی؛
- توجه ویژه به تحقیقات کاربردی و تحقیقات مرتبط با نیازمندی‌های اولویت‌دار توسعهٔ کشور؛
- خلق محیط مساعد و امن سرمایه‌گذاری برای رهاسازی و افزایش ظرفیت‌های نوآورانه در جامعه؛
- افزایش ظرفیت جذب و انتقال تکنولوژی و افزایش اعتبارات تحقیق و توسعه در بنگاه‌های بزرگ صنعتی؛
- حل مسائل و مشکلات در بخش‌های کلیدی اقتصاد، چون صنایع، کشاورزی، انرژی، و خدمات رفاه اجتماعی؛
- بهبود ساختار و عملکرد نهادهای تکنولوژیک و نوآورانه به‌منظور ارتقای قابلیت‌های صنعتی کشور.

کتاب‌نامه

اکبری، مرتضی، لیلا مهرابی فیروزآبادی، و علی مبینی دهکردی (۱۳۹۴)، «ارزیابی و اولویت‌بندی مؤلفه‌های مؤثر بر انتقال موفق نانوفناوری»، *مدیریت نوآوری*، ش ۳.

بیانات و سیاست‌های ابلاغی مقام معظم رهبری: .<http://www.Farsi.khamenei.ir>

کانون تفکر ستاد توسعهٔ زیست فناوری کشور (۱۳۸۹)، «بررسی گزیده‌ای از عوامل چالش‌آفرین برای مراکز رشد و پارک‌های علم و فناوری»، ماهنامهٔ *زیست فناوری*، ش ۱۳.

فرهنگستان علوم (۱۳۹۳)، «سیاست‌های علم و فناوری در برنامهٔ ششم توسعه (ازنظر فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران)»، بازیابی از وب‌سایت رسمی فرهنگستان علوم:
<http://www.ias.ac.ir/index.php?option=com_content&view=article&id=713%3A2015-02-17-07-33-17&catid=248%3Anews&Itemid=574&lang=fa>.

مجلس شورای اسلامی (۱۳۸۳)، «قانون برنامهٔ چهارم توسعهٔ اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران»: .< http://rc.majlis.ir/fa/law/show/94202 >

مجلس شورای اسلامی (۱۳۷۹)، «قانون برنامهٔ سوم توسعهٔ اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران»: .<http://rc.majlis.ir/fa/law/show/93301>

مرکز پردازش اطلاعات مالی ایران (۱۳۹۴)، «فهرست صندوق‌ها»، بازیابی از مرکز پردازش اطلاعات مالی ایران: .<http://www.fipiran.com/Fund/MFAll>

معاونت علمی و فناوری ریاست‌جمهوری (۱۳۹۰)، «پارک علم و فناوری و مراکز رشد»، تهران: دفتر ارتباطات و اطلاع‌رسانی.

معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس‌جمهور (۱۳۸۹)، «مجموعهٔ برنامهٔ پنج‌سالهٔ پنجم توسعهٔ جمهوری اسلامی ایران»، تهران: معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس‌جمهور:
< https://isacmsrt.ir/files/site1/pages/barnamepanjom.pdf>.

Akademy of Finland (2015), *About Us*, Retrieved 2015, 02, 12, from Akademy of Finland offical: <http://www.aka.fi/en/about-us/>.

Arnold, E. and B. Thuriaux (1997), *Developing Firms Tecological Capabilities*, Technopolis Group Report.

Bahar, D., R. Hausmann, and C. Hidalgo (2012), "International Knowledge Diffusion and the Comparative Advantage of Nations", *HKS Working Paper*.

Bell, M., and K. Pavitt (1995), "The Development of Technological Capabilities", *Trade, Technology and International Competitiveness*, vol. 22.

Campbell, J. R. (2013), "And Technology: An Assessment Chinese Science and Technology Policy", *Technology Innovation*.

Chang, H. J., and A. Cheema (2001), "Conditions for Succeeeful Teechnology Policy in Developing Countries-Learning Rents, State Structures, and Institutions", *UNU/INTECH Discuussion Papers*.

Chung, S. (2010), "Innovation, Competitiveness and Growth: Korean Experiences", *Annual World Bank Conference on Development Economics 2010*, Global.

Clarke, I., and M. Ramirez (2014), "Intermediaries and Capability Building in 'Emerging' Clusters Environment and Planning C", *Government and Policy*, vol. 32 (4).

Crafts, N., and K. H. O'Rourke (2014), "Twentieth Century Growth", *Handbook of Economic Growth*, vol. 2.

Chung, S. (2011), "Innovation, Competitiveness and Growth: Korean Experiences. 333", ABCDE, Retrieved from World bank:
<http://siteresources.worldbank.org/EXTABCDE/Resources/7455676-1288210792683/Sungchul-Chung.pdf>.

Endres, A. M. (1995), "Conceptions of Competition in Austrian Economics before Hayek", *History of Economics Review*, vol. 23 (1).

Ernst, D., L. Mytelka, and T. Ganiatsos (1994), "Technological Capabilities- A Conceptual Framework", *UNCTAD*.

Fagerberg, J., M. Srholec and B. Verspagen (2010), "Innovation and Economic Development", *Handbook of the Economics of Innovation*, vol. 2.

Hausmann, R., and C. A. Hidalgo (2011), "The Network Structure of Economic Output", *Journal of Economic Growth*, vol. 16 (4).

Hidalgo, C. A., and R. Hausmann (2009), "The Building Blocks of Economic Complexity", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 106 (26).

Hausmann, R., and C. S. A. Hidalgo (2013), *The Atlas of Economic Complexity: Mapping Paths to Prosperity*, Updated edition, MIT Press

Hausmnan, R., C. A. Hidalgo, S. Bustos, M. Coscia, A. Simoes, and M. A. Yildirim (2014), *The Atlas of Economic Complexity: Mapping Paths to Prosperity*, MIT Press.

Iammarino, S., M. Piva, M. Vivarelli, and N. Tunzelmann (2009), "Technological Capabilities and Patterns of Cooperation of UK Firms: A Regional Investigation", *Disscution Paper Series*, no. 4129.

Jaabi, S. A., and R. Rasiah (2017). "Institutional Changes, Technological Capabilities and Fish Exports from Uganda and the Gambia", *Institutions and Economies*, vol. 6.

Joseph, O. J., O. Julius, and I. M. Olugbenga (2014), "Effects of Technological Capabilities, Innovations and Clustering on the Performance of Firms in the Nigerian Furniture Industry", *International Journal of Management Technology*, vol. 2, no. 2.

Kale, D. (2012), "Ources of Innovation and Technology Capability Development in the Indian Automobile Industry", *Institutions and Economies*, vol. 4, no. 2.

Lemola, T. (2003), "Transformation of Finnish Science and Technology Policy", *Science Studies.*

Linturi, R. (2015), "Technology as an Enabler of Sustainable Well-being in the Modern Society", Saatavissa*:*

<https://www. sitra. fi/en/julkaisu/2015/technologyenabler-sustainable-well-being-modern-society [viitattu 22.05. 2016] KUVALUETTELO Kuva, 1.>.

Malerba, F. (1992), "Learning by Firms and Incremen'tal Technical Change", *The Economic Journal*, vol. 102.

Morrison, A., C. Pietrobelli, and R. Rabellotti (2008), "Global Value Chains and Technological Capabilities: A Framework to Study Learning and Innovation in Developing Countries", *Oxford Development Studies*, vol. 36 (1).

Malerba, F., and S. Torrisi (1992), "Internal Capabilities and External Networks in Innovative Activities. Evidence from the Software Industry", *Economics of Innovation and New Technology*, vol. 2 (1).

Nelson, R. R. (1991), "Why do Firms Differ and How Does it Matter?", *Strategic Management Journal*, vol. 12 (S2).

Rasiah, R., and Y. Xiao Shan (2016), "Institutional Support, Technological Capabilities and Domestic Linkages in the Semiconductor Industry in Singapore", *Asia Pacific Business Review*, vol. 22 (1).

Sanjaya, L. (1992), “Technological Capabilities and Industrialization”, *World Development*, vol. 20, no. 2.

Schiliro, D. (2012), “Knowledge-based Economies and the Institutional Environment”, Università degli Studi di Messina.

National Academy of Sciences (2009), “21st Century Innovation Systems for Japan and the United States: Lessons from a Decade of Change”, Report of a Symposium.

Tekes (2015), “The Impact of Tekes and Innovation Activities 2015”, Helsinki, Tekes: <https://atlas.media.mit.edu/en/>.