

همپایی فناورانه (۱): مفاهیم، الگوها و عوامل مؤثر بر آن

معاونت پژوهش‌های زیربنایی و امور تولیدی
دفتر: مطالعات ارتباطات و فناوری‌های نوین

کد موضوعی: ۲۸۰
شماره مسلسل: ۱۶۱۳۴
آبان‌ماه ۱۳۹۷

فهرست مطالب

۱	چکیده.....
۱	مقدمه.....
۴	۱. تعاریف و مفاهیم همپایی فناورانه.....
۵	۲. مسیرها و الگوهای همپایی فناورانه.....
۸	۳. عوامل مؤثر بر همپایی فناورانه.....
۹	۳-۱. عوامل بیرونی مؤثر بر همپایی فناورانه.....
۹	۳-۱-۱. محیط نهادی و قانونی.....
۱۰	۳-۱-۲. رژیم فناورانه.....
۱۱	۳-۲. عوامل درونی مؤثر بر همپایی فناورانه.....
۱۲	۳-۲-۱. خلق قابلیت فناورانه از طریق یادگیری، پیش نیازی برای همپایی.....
۱۳	۳-۲-۲. راهبردهای همپایی.....
۱۴	۳-۲-۳. مراحل همپایی.....
۱۵	۴. همپایی فناورانه از طریق پنجره‌های فرصت.....
۱۵	۴-۱. پنجره فرصت فناوری.....
۱۶	۴-۲. پنجره فرصت تقاضا.....
۱۷	۴-۳. پنجره فرصت سیاست‌ها و نهادها.....
۱۹	۵. مروری بر تجربه همپایی فناورانه در ۶ صنعت در کره جنوبی.....
۱۹	۵-۱. صنعت خودرو.....
۲۱	۵-۲. صنعت حافظه (نیمه‌رساناها).....
۲۳	۵-۳. صنعت ارتباطات از راه دور: تلفن‌های همراه با فناوری سی دی ام ای.....
۲۵	۵-۴. کامپیوترهای شخصی.....
۲۸	۵-۵. صنعت محصولات الکترونیکی (صوتی و تصویری).....
۳۰	۵-۶. صنعت ماشین ابزار.....
۳۴	۶. مروری بر پنجره‌های فرصت در پنج بخش صنعتی.....
۳۴	۶-۱. صنعت گوشی تلفن همراه.....
۳۴	۶-۲. صنعت نیمه‌رساناها.....
۳۶	۶-۳. صنعت دوربین عکاسی.....
۳۷	۶-۴. صنعت فولاد.....
۳۸	۶-۵. صنعت هواپیماهای جت منطقه‌ای.....
۴۰	جمع‌بندی و پیشنهاد‌های سیاستی.....
۴۲	منابع و مأخذ.....



همپایی فناوریانه (۱): مفاهیم، الگوها و عوامل مؤثر بر آن

چکیده

طی چندین دهه رشد سریع و خارق‌العاده برخی اقتصادها در سرتاسر دنیا به‌ویژه در شرق آسیا، در ادبیات توسعه اقتصادی مفهومی تحت عنوان همپایی شکل گرفت. «همپایی فناوریانه» عبارت است از کم کردن فاصله در سطح قابلیت‌های فناوریانه میان کشورهای صنعتی و کشورهای در حال صنعتی شدن. رسیدن به توسعه اقتصادی پایدار از همپایی فناوریانه و بازار می‌گذرد و توسعه اقتصادی کشورهای موفق در این عرصه مبتنی بر توسعه فناوریانه و صادرات محور بوده است، نه منابع زیرزمینی و طبیعی. اقتصادهای نوظهور نظیر کره جنوبی که موفق به همپایی فناوریانه با کشورهای پیشرو شده‌اند، توانسته‌اند از طریق کسب قابلیت‌های فناوریانه به درآمدهای سرانه بسیار بالا دست پیدا کنند و مهد کمپانی‌های بزرگی نظیر سامسونگ، هیوندایی و ال جی باشند. این مثال‌ها گواه آن است که مسیر توسعه فناوریانه برای سایر کشورهای در حال توسعه نظیر ایران بسته نیست.

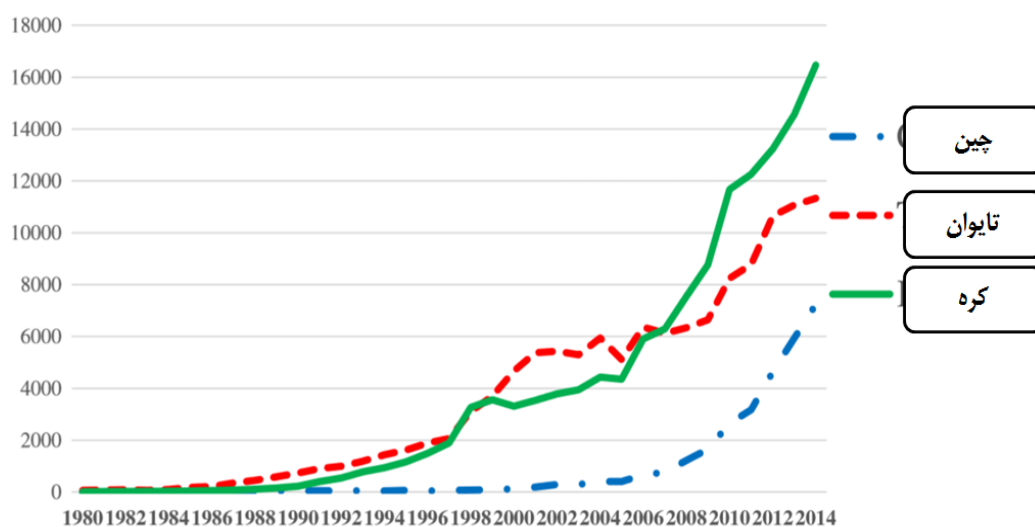
اما نکته اساسی این است که همپایی فناوریانه در سطح بنگاه‌های اقتصادی تحت تأثیر سه سطح از عوامل یعنی عوامل سطح ملی (سیاست‌ها، قوانین، مقررات، استانداردها و حتی کیفیت روابط و تعاملات بین‌الملل)، عوامل سطح بخشی (ویژگی‌های خاص صنایع از منظر دانش، فناوری، بازیگران و شبکه‌ها و بازار و تقاضا) و عوامل سطح بنگاه (سطح قابلیت‌های فناوریانه، راهبردهای یادگیری و همپایی فناوریانه و سیستم‌های مدیریتی) است. مرور جامع تجربه کره جنوبی، بهترین نمونه، برای همپایی فناوریانه نشان می‌دهد که ترکیبی از برخی عوامل بوده است نظیر آینده‌نگاری فناوری و پیش‌بینی تغییرات و پیشرفت‌های فناوریانه در یک صنعت؛ حمایت‌ها و مداخلات دولت نظیر سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه، محافظت از بازارهای داخلی در صنایع نوپا، تشکیل کنسرسیوم‌های بخش دولتی و بخش خصوصی؛ اتخاذ راهبردهای مناسب اکتساب فناوری توسط بنگاه‌ها و همکاری‌ها و تعاملات اثربخش و سازنده با بنگاه‌های خارج از کشور به‌ویژه بنگاه‌های فعال در کشورهای توسعه‌یافته اروپایی و آمریکایی.

مقدمه

بنگاه‌های آمریکایی، اروپایی و ژاپنی در اکثر صنایع فناوری محور رهبران بازار هستند. این بنگاه‌ها به دلیل قابلیت‌های بالای فناوری‌شان سال‌ها به‌عنوان صاحبان فناوری جهان شناخته شده‌اند. از طرفی، بنگاه‌های

متعلق به اقتصادهای نوظهور^۱ آسیایی در بسیاری از حوزه‌های فناوریانه از این رهبران بازار عقب‌تر هستند. با این حال در دهه‌های اخیر بنگاه‌های بزرگی از اقتصادهای آسیایی مثل کره جنوبی، چین و تایوان به‌صورت شتابان به بهبود قابلیت‌های فناوریانه‌شان پرداخته‌اند و همپای رقبای خود در کشورهای پیشرفته شده‌اند، یا حتی آنان را پشت سر گذاشته‌اند. برای اثبات این ادعا، نگاهی به آمارهای دفتر ثبت اختراعات و علائم تجاری ایالات متحده آمریکا^۲ (USPTO) می‌اندازیم. همان‌طور که از شکل ۱ پیداست، آمار ثبت اختراعات سه کشور آسیایی (کره جنوبی و تایوان از اواخر دهه ۱۹۸۰ و چین از آغاز قرن بیست‌ویکم) شروع به رشد کرده و روند تعداد ثبت اختراعات اقتصادهای آسیایی در اواخر دهه ۱۹۸۰ را دچار تحول کرده است. به مرور زمان برخی شرکت‌های آسیایی (مثل سامسونگ، ال‌جی، هیوندایی، کیاموتورز^۳ در کره، مدیاتک و ای‌یو‌او^۴ در تایوان و هواوی^۵ در چین) نشان دادند که در شرایط خاصی کشورهای متأخر^۶ به لحاظ فناوریانه می‌توانند با استفاده از ویژگی‌ها و مزایای خاص متأخر بودن بر معایب آن غلبه کرده و همپای صاحبان فناوری و پیشتازان کشورهای توسعه‌یافته شوند (میانو و همکاران، ۲۰۱۸^۷).

شکل ۱. ثبت اختراعات در USPTO از سال ۱۹۶۳ تا ۲۰۱۴ توسط چین، کره و تایوان



مأخذ: میانو و همکاران، ۲۰۱۸.

1. Emergent Economies
2. US Patent and Trademark Office
3. Samsung, LG, and Hyundai-Kia Motors
4. MediaTek and AUO
5. Huawei
6. Latecomers
7. Miao et al.



در همین راستا، مطالعات بسیاری نیز تمرکز خود را بر شرکت‌های نوظهور کشورهای آسیایی معطوف داشته‌اند، زیرا توسعه پرشتاب قابلیت‌های فناورانه این قهرمانان ملی آنها را قادر ساخته تا شکاف فناورانه خود با رهبران بازار در اقتصادهای صنعتی و پیشرفته را کاهش دهند. برای مثال سامسونگ توانسته است در سال ۲۰۱۵ حدود ۲۴/۸ درصد از بازار جهانی گوشی‌های هوشمند را در مقابل سهم ۱۷/۵ درصدی اپل^۱ به خود اختصاص دهد. این شرکت به‌عنوان یک رهبر جهانی در صنعت الکترونیک ظهور کرده و از شرکت‌های ژاپنی مانند سونی^۲ پیشی گرفته است (خانا و همکاران،^۳ ۲۰۱۱؛ سونگ و همکاران،^۴ ۲۰۱۶). به تازگی شرکت هواوی چین در صنعت تجهیزات مخابراتی، شرکت‌های اریکسون^۵ از سوئد و سیسکوسیستمز^۶ از ایالات متحده آمریکا را در میزان فروش پشت سر گذاشته است. موفقیت شگفت‌انگیز این شرکت‌های آسیایی در همپایی فناورانه،^۷ توجه بسیاری از دانشگاهیان و متخصصان صنعتی را در سرتاسر جهان به خود معطوف داشته است.

درحالی‌که رشد سریع اقتصادی در کشورهای تازه صنعتی شده شرق آسیا مورد توجه و ستایش همگان قرار گرفته است، سؤال مهم این است که چرا چنین همپایی فناورانه‌ای در نقاط دیگر جهان اتفاق نمی‌افتد (آمسدن،^۸ ۱۹۸۹؛ چانگ،^۹ ۱۹۹۴؛ بانک جهانی،^{۱۰} ۱۹۹۳؛ رودریک،^{۱۱} ۲۰۰۳). با وجود سطح بالای کمک‌های اقتصادی، تغییرات سیاستی و تغییراتی که در جهت توافقی‌های بین‌المللی مختلف انجام شده، فقر همچنان در بسیاری از کشورها باقی مانده است، فاصله بین کشورهای فقیر و غنی بیش‌تر شده و بسیاری از کشورها با درآمد متوسط همچنان نتوانسته‌اند به رشد اقتصادی بالاتر دست یابند.

اگرچه بسیاری از کشورها میزانی از رشد اقتصادی را نشان داده‌اند و توانسته‌اند که به جمع کشورهای با درآمد متوسط بپیوندند، ولی هیچ‌گاه موفق نشدند به رشد خود ادامه داده و به جمع کشورهای درآمد بالا راه یابند. برای مثال می‌توان از کشورهای آمریکای لاتین مثل برزیل و آرژانتین نام برد که رشد آنها در دهه ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰ متوقف شد (لی و کیم،^{۱۲} ۲۰۰۹). این کشورها در دامی گرفتار شدند که به آن دام کشورهای درآمد متوسط^{۱۳} گفته می‌شود. وضعیتی که در آن کشورهایی با درآمد متوسط بین تولیدکنندگان با دستمزد پایین و نوآوران با دستمزد بالا گرفتار می‌شوند، زیرا میزان دستمزد در آن کشورها برای رقابت با سایر

-
1. Apple
 2. Sony
 3. Khanna et al.
 4. Song et al.
 5. Ericsson
 6. Cisco Systems
 7. Technological Catch-up
 8. Amsden
 9. Chang
 10. World Bank
 11. Rodrick
 12. Lee and Kim
 13. Middle-income

صادرکنندگان با دستمزد پایین، بسیار بالاست و میزان قابلیت‌های فناورانه آنها برای رقابت با کشورهای پیشرفته، بسیار پایین است (لین،^۱ ۲۰۱۲؛ ویلیامسون،^۲ ۲۰۱۲؛ یوسف و نابشیم،^۳ ۲۰۰۹؛ بانک جهانی، ۲۰۱۰). اما، این امر برای تمام کشورهای در حال توسعه مشابه نبوده است. چندین کشور توانسته‌اند که از این دام فرار کرده و به مرحله ورای درآمد متوسط حرکت و به جمع کشورهای توسعه یافته بپیوندند. این کشورها شامل کره جنوبی و تایوان می‌شود، کشورهایی که اگرچه هم‌تراز با کشورهای آمریکای لاتین رشد می‌کردند، ولی درآمدشان بین دهه ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰ سه برابر شد.

در این گزارش تمرکز اصلی بر جنبه فناورانه همپایی است که بهبود قابل توجه قابلیت‌های فناورانه است که بنگاه‌های کشورهای متأخر در فرآیند کاهش شکاف با صاحبان فناوری در کشورهای پیشرفته و نزدیک شدن به پیشتازان عرصه فناوری جهان به دست می‌آورند. در برخی موارد این فرایند همچنان در حال انجام است و متأخران در حال گرفتن سهم‌های بیش‌تری در مقابل پیشتازان هستند، اگرچه مواردی از نهایی شدن یا تکمیل همپایی وجود دارند که این به معنای همگرا شدن یا پایان همپایی است.

به این منظور، ابتدا به بررسی مفهوم همپایی پرداخته می‌شود و انواع همپایی نظیر همپایی اقتصادی، فناورانه، بازار و بهره‌وری معرفی می‌شود. سپس انواع مسیرها و الگوهای مطرح برای همپایی فناورانه نظیر دنباله‌روی مسیر، پرش از مراحل و خلق مسیر جدید معرفی خواهد شد. در ادامه به شناسایی عوامل مؤثر بر همپایی فناورانه نظیر محیط نهادی و قانونی، رژیم‌های فناورانه، مسیرهای ساخت قابلیت‌های فناورانه و سازوکارهای یادگیری فناوری و راهبردهای کسب فناوری توسط بنگاه پرداخته خواهد شد. به علاوه، به برخی دیدگاه‌های نظری مکمل همپایی فناورانه مانند پنجره‌های فرصت اشاره خواهد شد. در بخش‌های انتهایی گزارش ابتدا به مرور تجارب همپایی فناورانه در ۶ صنعت در کره جنوبی (خودرو، نیمه‌رساناها، ارتباطات از راه دور، کامپیوترهای شخصی، وسایل الکترونیکی و ماشین ابزار) پرداخته شده است و سپس تجربه همپایی فناورانه از طریق پنجره‌های فرصت^۴ در پنج صنعت (گوشی‌های تلفن همراه، نیمه‌رساناها، دوربین‌های عکاسی، فولاد و هواپیماهای جت منطقه‌ای) بررسی شده است.

۱. تعاریف و مفاهیم همپایی فناورانه

مفهوم همپایی تاریخی طولانی دارد و ریشه آن به گرشنکرون^۵ (۱۹۶۲) برمی‌گردد. گرشنکرون در کتاب «عقب‌ماندگی اقتصادی از دیدگاه تاریخی»^۶ توضیح می‌دهد که رشد اقتصادی قاره اروپا در اواخر قرن

-
1. Lin
 2. Williamson
 3. Yusuf and Nabeshima
 4. Windows of Opportunity
 5. Gerschenkron
 6. Economic Backwardness in Historical Perspective



۱۹ میلادی تحت سیطره انگلستان بود. در بخش عمده‌ای از قرن نوزدهم، انگلستان، رهبر فناوریانه دنیای سرمایه‌داری بود. این فاصله تا جایی بوده که تا پیش از نیمه دوم این قرن، سرانه تولید ناخالص داخلی^۱ انگلستان حدود ۵۰ درصد بالاتر از میانگین سایر کشورهای پیشرو نظیر ایالات متحده آمریکا و آلمان بوده است. به‌طوری که فاصله تولید ناخالص داخلی انگلستان با کشور آلمان در طی سال‌های ۱۹۴۶ تا ۱۹۴۷ به حداکثر خود می‌رسد. در نیمه دوم این قرن، ایالات متحده آمریکا و آلمان فرایند همپایی با انگلستان را آغاز کردند و با تلاش‌هایی که در راستای کاهش فاصله فناوریانه با انگلستان انجام دادند، پیشرو بودن این کشور را به‌طور قابل توجهی کاهش دادند.

به‌دنبال این کار، مقاله تأثیرگذار آبراموویچ^۲ (۱۹۸۶) با عنوان «همپایی، جلو افتادن و بازگشت به عقب»^۳ مفهوم همپایی را معرفی کرد و این مفهوم دایره لغات اقتصاددانان توسعه اضافه شد. فاگربرگ و گودینهو^۴ (۲۰۰۵) مفهوم همپایی را کاهش فاصله کشورها در بهره‌وری و درآمد با کشورهای پیشرو و به‌طور کلی همگرایی و کاهش تفاوت در بهره‌وری و درآمد در کل جهان، تعریف کرده‌اند. این تعریف مشابه تعریف اوداگیری^۵ و همکاران (۲۰۱۰) است که همپایی را فرایندی می‌دانند که یک کشور درحال توسعه فاصله خود را با کشور پیشرو در زمینه درآمد سرانه (همپایی اقتصادی)^۶ و قابلیت‌های فناوریانه (همپایی فناوریانه) کاهش می‌دهد. این مطالعات پیشنهاد می‌کنند که همپایی را می‌توان با شاخص‌های متفاوتی از قبیل درآمد، بهره‌وری و قابلیت فناوریانه اندازه‌گیری کرد. روش اندازه‌گیری باید براساس هدف تحقیق و سطوح مطالعه مانند سطح ملی، بخش (صنعت) یا بنگاه انتخاب شود (لی، ۲۰۱۳).

۲. مسیرها و الگوهای همپایی فناوریانه

لی و لیم^۷ (۲۰۰۱) با مطالعه ۶ صنعت در کره جنوبی نشان دادند که مسیر همپایی کشورها و حتی صنایع با هم متمایز است و این امر نتیجه استراتژی‌های مختلفی است که آنها پیش می‌گیرند. آنها سه مسیر یا الگو برای همپایی فناوریانه پیشنهاد می‌کنند (جدول ۱). اول، همپایی با الگوی دنباله‌روی مسیر: الگویی که در آن شرکت‌های تازه‌وارد مسیر مشابهی را که شرکت‌های پیشرو طی کرده‌اند، دنبال می‌کنند؛ دوم، همپایی با الگوی پرش از مراحل: الگویی که در آن شرکت‌های تازه‌وارد مسیر مشابهی را طی می‌کنند، ولی از برخی مراحل جهش می‌کنند، بنابراین زمان کم‌تری صرف می‌کنند؛ سوم، همپایی با

1. GDP per Capita
2. Abramowitz
3. Catching up, Forging Ahead and Falling Behind
4. Fagerberg and Godinho
5. Odagiri
6. Economical Catch-up
7. Lee and Lim

الگوی خلق مسیر جدید: الگویی که در آن شرکت‌های تازه‌وارد مسیر مخصوص به خود را برای توسعه فناوریانه ابداع می‌کنند.

جدول ۱. الگوهای همپایی فناوریانه (لی و لیم، ۲۰۰۱)

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

برای مثال دستاوردهای شرکت سامسونگ در نیمه‌رساناها (تراشه‌های حافظه DRAM) را می‌توان موردی از همپایی از طریق پرش از مراحل در نظر گرفت. شرکت سامسونگ برای بهره جستن از بازار تراشه‌های حافظه تصمیم گرفت که به‌عنوان یک تازه‌وارد به این بازار وارد شود و با شرکت‌های آمریکایی و ژاپنی که در این صنعت پیشرو بودند به رقابت بپردازد. آنها تولید خود را زمانی آغاز کردند که صنعت نیمه‌رساناها در حال گذار از تراشه‌های ۱۶ کیلوبیتی به تراشه‌های ۶۴ کیلوبیتی بود. دولت کره توصیه کرد که شرکت‌های داخلی برای شروع کار به تولید تراشه‌های ۱ کیلوبیتی بپردازند، اما شرکت‌های خصوصی تمایل داشتند که از تولید ۱ تا ۱۶ کیلوبیتی جهش کرده و مستقیماً به بازار حافظه‌های ۶۴ کیلوبیتی وارد شوند. سامسونگ با خرید فناوری از شرکت میکروالکترونیک تکنولوژی^۳ و شرکت تولید فناوری ژاپنی شارپ^۴، مستقیماً وارد بازار تراشه‌های ۶۴ کیلوبیتی شد. این استراتژی پرش از مراحل، سامسونگ را قادر ساخت در زمان صرفه‌جویی کرده و بتواند با شرکت‌های پیشرو رقابت کند تا آنجا که در سال ۲۰۰۰ تبدیل به یک شرکت پیشرو در این صنعت شد.

یک استراتژی دیگر این است که از یک پارادایم جدید فنی - اقتصادی یا نسل جدیدی از فناوری‌ها استفاده کرده و به‌صورت کاملاً مشخص وارد صنایعی شد که هنوز ایجاد نشده، بلکه در حال پدید آمدن هستند. در این شیوه یک کشور می‌تواند مسیر متفاوت و واگرا از رقبای خود را بسازد. استراتژی خلق مسیر جدید با مفهوم جهش هم‌راستاست. پرز و سوئت^۵ (۱۹۸۸) پیشنهاد می‌کنند که بعضی از کشورهای

1. Leapfrogging 1
2. Leapfrogging 2
3. Microelectronic Technology
4. Sharp
5. Perez and Soete



تازه‌وارد به عرصه فناوری ممکن است بتوانند از روی فناوری‌های گذشته جهش کرده و از سرمایه‌گذاری سنگین بر روی سیستم‌های فناوری گذشته گذر کرده و با به‌کارگیری فناوری‌های جدید رقابت در بازار با شرکت‌ها یا کشورهای پیشرو را کنترل کنند. این نوع استراتژی جهش بیش‌تر در زمان تغییر پارادایم‌ها اهمیت پیدا می‌کند، یعنی زمانی که همه کشورها در مواجهه با تغییر الگوهای فنی - اقتصادی دارای چالش هستند. در چنین زمانی موانع ورودی کم است، بسیاری از شرکت‌های پیشرو ترجیح می‌دهند از فناوری‌های جدید پرهیز کرده و فناوری‌های موجود را که در آن برتری دارند حفظ کنند. ایده جهش در ادبیات موضوع با عنوان ناپیوستگی فناورانه^۱ نیز شناخته شده است که توسط اندرسون و توشمن^۲ (۱۹۸۶:۱۹۹۰) پیشنهاد شده است. آنها بر این باورند که ناپیوستگی‌های فناورانه می‌توانند ورود کشورهای متأخر را تسهیل کند.

اگر شرکت‌های الکترونیکی کره‌ای مانند سامسونگ و ال جی^۳ محصولاتی بر پایه فناوری‌های دیجیتال درحال ظهور را هدف‌گذاری نمی‌کردند و مانند شرکت‌های ژاپنی در محصولات آنالوگ خود که در آن برتری داشتند به مدت طولانی باقی می‌مانند هرگز نمی‌توانستند به سطح ژاپن برسند (لی، ۲۰۰۵). شرکت‌های ژاپنی یک نوآوری خود را که در اواخر دهه ۱۹۸۰ توسعه پیدا کرده بود و به آن تلویزیون‌های کیفیت بالای آنالوگ (HD) می‌گفتند به شرکت‌های کره‌ای پیشنهاد دادند. شرکت‌های کره‌ای در ابتدا به‌دنبال پذیرش و دنباله‌روی مسیر شرکت‌های ژاپنی در طی دهه ۱۹۷۰ تا ۱۹۸۰ بودند، اما تصمیم گرفتند برخلاف این روند فناوری حرکت کرده و از استراتژی جهش بهره گرفتند و فناوری دیجیتال TV HD را توسعه دادند که در آن زمان یک فناوری درحال ظهور و جایگزین بود. آنها این کار را با ایجاد کنسرسیومی شامل مراکز تحقیق و توسعه خصوصی و دولتی انجام دادند و این آغازی بود برای پیش افتادن شرکت‌های کره‌ای از شرکت‌های ژاپنی در صنعت نمایشگرها که تاکنون نیز ادامه دارد. بدون در پیش گرفتن این استراتژی پرریسک و جهشی، دست یافتن به سطح ژاپن مدت زمان بسیاری طول می‌کشید و یا حتی ممکن بود هیچ‌گاه امکانپذیر نشود.

لی (۲۰۱۳) بر این عقیده است که جهش بیش‌تر در فناوری‌هایی اتفاق می‌افتد که به سرعت تغییر می‌کنند که این خصوصیت در بخش‌های صنعتی خاص رخ می‌دهد. او استدلال می‌کند که شرکت‌های تازه‌وارد واجد شرایط می‌توانند این‌گونه بخش‌ها را هدف‌گذاری کرده و در آن متخصص شوند. این مسیر بسیار پرریسک است، ولی با وجود این برای تازه‌واردها بهتر است زیرا آنها نیازی نخواهند داشت که بر فناوری‌هایی تکیه کنند که هم‌اکنون پیشروها از آن بهره می‌گیرند. به این دلیل که چرخه کوتاه فناوری باعث می‌شود برتری شرکت‌های پیشرو به میزان قابل توجهی با اختلال مواجه شده و فناوری‌های درحال

1. Technological Discontinuity
2. Anderson and Tushman
3. LG

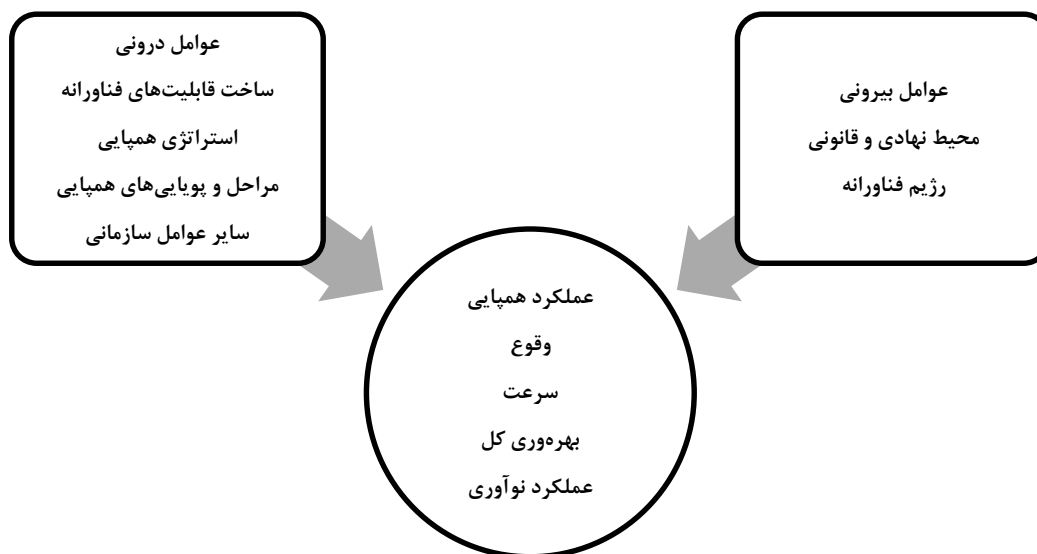
ظهور همیشه فرصت‌های جدیدی را فراهم می‌کنند. به همین دلیل وی پیشنهاد می‌کند که کشورهای درآمد متوسط با کمی تجربه و قابلیت‌های فناورانه وارد بخش‌هایی شوند که مبتنی بر فناوری‌های با چرخه کوتاه هستند. چرخه کوتاه به این معنی است که صنعت کم‌تر به فناوری‌های موجود وابسته بوده و بنابراین می‌تواند از فرصت‌های ایجادشده فناوری‌های جدید بهره گیرد. ویژگی فرصت‌های بیش‌تر نشان‌دهنده چشم‌انداز رشد بوده و ویژگی وابستگی کم‌تر به فناوری‌های موجود می‌تواند بومی‌سازی سازوکار خلق و نشر دانش را سرعت ببخشد. این ویژگی همچنین نشان‌دهنده موانع ورودی کم‌تر، امکان سوددهی بیش‌تر در نتیجه ارتباط کم‌تر با فناوری‌های کشورهای پیشرفته، پرداخت‌های کم‌تر بابت حق لیسانس به خارجی‌ها و حتی مزایای اول بودن در بازار و محصول متفاوت است.

۳. عوامل مؤثر بر همپایی فناورانه

اقتصاددانان براساس مشاهدات خود از رشد اقتصادی پرشتاب اقتصادهای تازه صنعتی شده‌ای مثل کره، تایوان و به تازگی چین به مطالعه چگونگی همپایی موفق کشورهای آسیایی در صنایع فناوری‌محور پرداخته‌اند. آنها کوشیده‌اند به حل معمای چرایی توفیق برخی از شرکت‌ها در همپایی فناورانه با کشورهای توسعه‌یافته و شکست سایرین در این زمینه بپردازند. در ادامه براساس مطالعه پیشینه نظری به ارائه چارچوبی از عوامل مؤثر بر همپایی فناورانه پرداخته شده است که هم شامل عوامل درونی و هم دربرگیرنده عوامل بیرونی است (شکل ۲). در اینجا چون واحد تحلیل بنگاه‌های صنعتی در نظر گرفته شده‌اند، عوامل بیرونی آن عواملی تعریف شده که به آثار محیطی بر همپایی فناورانه می‌پردازند و این عوامل در دو سطح صنعت و کشور حضور دارند. عوامل بیرونی عمدتاً شامل محیط نهادی و رژیم فناورانه بخش صنعتی است. از طرفی، منظور از عوامل درونی، مجموعه عواملی در داخل بنگاه است که بر موفقیت یا شکست فرایند همپایی فناورانه بنگاه اثر می‌گذارند. این عوامل شامل الگوی ساخت قابلیت‌های فناورانه، استراتژی‌های همپایی، مراحل همپایی و سایر عوامل سازمانی مؤثر بر همپایی است (میاو و همکاران، ۲۰۱۸).



شکل ۲. چارچوبی از عوامل مؤثر بر همپایی فناورانه (میائو و همکاران، ۲۰۱۸)



۳-۱. عوامل بیرونی مؤثر بر همپایی فناورانه

عوامل محیطی بیرونی پیش‌نیاز همپایی فناورانه است و می‌توان آنها در دو دسته عوامل مرتبط با محیط نهادی^۱ و عوامل مرتبط با رژیم فناورانه^۲ طبقه‌بندی کرد.

۳-۱-۱. محیط نهادی و قانونی

از بین مطالعات انجام شده، برخی مطالعات به واکاوی در مورد تأثیر شرایط نهادی، قابلیت نوآوری ملی و نهادهای ملی و عمومی بر همپایی موفق پرداخته‌اند. برای مثال، برخی پژوهش‌ها به مطالعه نقش سیاست‌های دولت بر شکل‌دهی به شرایط نهادی مناسب برای همپایی فناورانه پرداخته و اکثر آنها در سطح کشورها انجام شده‌اند. به تشخیص این مطالعات، اگرچه بنگاه‌های کشورهای متفاوت با همپایی موفق ممکن است برخی ویژگی‌های مشترک داشته باشند، اما به هر حال تفاوت‌های نهادی مهمی در شرایطی که فعالیت می‌کنند وجود دارد. برای مثال هو و متیو^۳ (۲۰۰۵) با تحلیل داده‌های اداره ثبت اختراعات ایالات متحده مربوط به بنگاه‌های ۱۶ کشور مختلف دریافتند که بنگاه‌های کشورهای آسیای شرقی مثل کره، تایوان، هنگ کنگ، سنگاپور و چین بر توسعه بنیان‌های نهادی ظرفیت نوآورانه ملی در بخش‌هایی ویژه تمرکز کرده‌اند و نسبت به بنگاه‌های یک گروه مرجع از کشورهای در حال مقایسه، فعالیت‌های نوآوری خود را نیز در این بخش‌ها تخصصی‌کرده‌اند. به نحوی مشابه ونگ و تسای^۴ (۲۰۱۰)

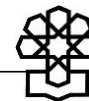
1. Institutional Environment
2. Technological Regime
3. Hu and Mathews
4. Wang and Tsai

و پارک و لی^۱ (۲۰۰۶) به مقایسه الگوهای متفاوت نوآوری و زمینه‌های نهادی مختلف بین بنگاه‌های کره‌ای و تایوانی با استفاده از تحلیل داده‌های اداره ثبت اختراعات ایالات متحده پرداختند. آنها نشان دادند که همپایی فناورانه در تایوان در نتیجه پراکندگی کسب‌وکارهای کوچک و متوسط (SMEs) است و در کره جنوبی، نقش آفرینان آن تعداد معدودی از شرکت‌های هولدینگ بزرگ (چائوبول‌ها) هستند. فورمن و هایس^۲ (۲۰۰۴)، بهره‌وری ملی مرتبط با نوآوری را براساس داده‌های پانل از ۲۳ کشور در سال‌های ۱۹۷۸ تا ۱۹۹۹ مورد آزمون قرار دادند و نتایج حاکی از آن است که نوآوران نوظهور، تغییر از تقلید به نوآوری را با کمک سیاست‌های بهبود نوآوری دولت و سرمایه‌گذاری در منابع فیزیکی و انسانی به مرور زمان انجام داده‌اند. برناردز و آلباکورک^۳ (۲۰۰۳) پیشنهاد داده‌اند، از آنجا که علم نقش مهمی در تقویت ظرفیت جذب^۴ و توسعه فناورانه کشورهای کمتر توسعه‌یافته ایفا می‌کند، ایجاد نهادهای علمی باید جزء مهمی از سیاست صنعتی این کشورها باشد. به نحو مشابهی مازولنی و نلسون^۵ (۲۰۰۷) با مطالعه موردی کشورهای چوون ژاپن، کره، تایوان، برزیل و آمریکا، از سهم مؤسسات تحقیقاتی عمومی در همپایی اقتصادی سخن رانده‌اند. مازولنی (۲۰۰۸) پس از مطالعه تاریخ همپایی ملی موفق کشورهای آلمان، ژاپن، آمریکا، کره و تایوان، نقش نهادهای دانشگاهی را علی‌رغم تفاوت‌های زمینه‌ای، تاریخی و شرایط بومی برجسته کرده است.

۳-۱-۲. رژیم فناورانه

علاو بر عوامل نهادی، برخی مطالعات بر اهمیت رژیم فناورانه برای موفقیت همپایی فناورانه تأکید کرده‌اند. به عبارتی تغییر در محیط فناورانه یک بخش یا صنعت بر همپایی فناورانه اثرگذار است (نلسون و وینتر، ۱۹۸۲)^۶. این شاخه از پیشینه نظری به بنگاه‌ها پیشنهاد می‌کند از مزایای فرصت بیرونی استفاده کنند و زمینه فناورانه مناسب را انتخاب کنند. در بسیاری از مطالعات، مفهوم رژیم فناورانه به مفهوم نظام‌بخشی نوآوری^۷ وصل شده است و در مورد چگونگی دستیابی برخی بخش‌ها در کشورهای متأخر به همپایی فناورانه شرح داده شده است. اولین مطالعات در این خط سیر پژوهشی به شیوه مطالعه موردی انجام شده‌اند، برای مثال مطالعه لی و لیم (۲۰۰۱) که معتقدند قسمتی از تفاوت‌های موجود در الگوی همپایی در سطح بخش به وسیله رژیم‌های فناورانه‌ای تعیین می‌گردد که این صنایع در آنها فعالیت می‌کنند که ویژگی‌هایی همچون انباشتگی پیشرفت‌های فنی، پیش‌بینی‌پذیری خط سیر فناورانه و ویژگی‌های پایگاه دانش در آن نقش ایفا می‌کنند. پارک و لی (۲۰۰۶) با استفاده از تحلیل داده‌های

-
1. Park and Lee
 2. Furman and Hayes
 3. Bernardes and Albuquerque
 4. Absorptive Capacity
 5. Mazzoleni and Nelson
 6. Nelson & Winter
 7. Sectoral System of Innovation



ثبت اختراعات به بررسی رابطه بین رژیم فناوریانه و وقوع و سرعت همپایی فناوریانه بنگاه‌های کره‌ای و تایوانی پرداختند. آنها دریافتند همپایی با احتمال بیش‌تری در حوزه‌های فناوریانه‌ای با چرخه زمانی کوتاه‌تر و انباره دانشی ابتدایی بزرگ‌تر اتفاق می‌افتد و سرعت همپایی نیز بستگی به میزان صیانت‌پذیری و دسترس‌پذیری دانش دارد. اخیراً لاندینی، لی و مالربا^۱ (۲۰۱۷) مدلی تاریخی^۲ برای کاوش شرایطی ارائه داده‌اند که با احتمال بیش‌تری چرخه‌های همپایی در آنها اتفاق می‌افتد. در یک تحلیل شبیه‌سازی آنها دریافتند که تغییرات در رهبری بازار، نه تنها به ناپیوستگی‌های فناوریانه، بلکه به قفل‌شدگی^۳ شرکت‌های پیش‌تاز هم بستگی دارد.

شاخه دیگری از پیشینه نظری بر این نکته تأکید دارد که بنگاه‌ها باید از مزیت پنجره‌های فرصت برای همپایی استفاده کنند. برای مثال نیوسی و رید^۴ (۲۰۰۷) به بررسی این موضوع پرداخته‌اند که آیا فناوری‌های نوظهوری مثل زیست‌فناوری و نانوفناوری درواقع پنجره‌های فرصتی برای همپایی فناوریانه کشورهای کم‌تر توسعه‌یافته هستند؟ آنها دریافتند که فقط سه مورد از کشورهای بزرگ با اقتصادهای نوظهور (چین، هند و برزیل) قادر به استفاده از مزیت این فرصت‌ها بوده‌اند که عمدتاً به میزان سرمایه مالی و انسانی و همچنین حمایت‌های دولت برمی‌گردد. مقاله مهم لی و مالربا (۲۰۱۷) نیز به معرفی پنجره‌های فرصت یک نظام بخشی در سه بعد (فناورانه، تقاضا، نهادها و سیاست) پرداخته و ترکیب این سه بعد را در تعیین تغییر رهبری صنعت مؤثر دانسته است. گیاجتی و مارچی^۵ (۲۰۱۷) از طریق مطالعه صنعت گوشی‌های تلفن همراه، دو بار تغییر رهبری را در سال‌های دهه ۱۹۹۰ و ۲۰۱۰ مشاهده کردند. آنها نتیجه گرفتند که همپایی زمانی اتفاق می‌افتد که یک بنگاه متأخر اقدامی رقابتی از نوع تهاجمی را وقتی پنجره‌های فرصت باز هستند انجام می‌دهد و بر اهمیت هر دو نوع سرمایه‌گذاری و تلاش‌های داخلی و بهره‌برداری از فرصت‌های خارجی در فرایند همپایی تأکید کرده‌اند.

۳-۲. عوامل درونی مؤثر بر همپایی فناوریانه

در حالی که مطالعات در سطح کشور و بخش، تمرکز خود را بر تأثیر عوامل محیطی بر همپایی فناوریانه معطوف می‌کنند، مطالعات در سطح بنگاه بیش‌تر بر قابلیت‌سازی درونی و انتخاب‌های راهبردی برای همپایی موفق متمرکز می‌شوند. اغلب مقالات متمرکز بر عوامل داخلی مؤثر بر همپایی فناوریانه را می‌توان در دو دسته جای داد: یک دسته با تمرکز بر چگونگی خلق قابلیت‌های فناوریانه برای دستیابی به همپایی فناوریانه و دسته دیگر متمرکز بر راهبرد انتخاب شده بنگاه‌ها برای همپایی فناوریانه.

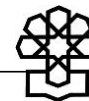
-
1. Landini, Lee, and Malerba
 2. History-friendly Model
 3. Lock-in
 4. Niosi and Reid
 5. Giachetti and Marchi

۳-۲-۱. خلق قابلیت فناورانه از طریق یادگیری، پیش‌نیازی برای همپایی

بسیاری از دانشمندانی که بر قابلیت‌های نوآوری فناورانه، کلیدی برای همپایی موفق، تأکید کرده‌اند در مورد چگونگی بهبود قابلیت‌های فناورانه بنگاه‌ها مطالعه کرده‌اند. برای مثال کیم^۱ (۱۹۹۹) چارچوب جامعی برای توصیف فرایند خلق قابلیت فناورانه براساس تجربه کره ارائه داده است و این‌گونه نتیجه‌گیری کرده است که ایجاد بحران ساختگی، فرایندی بود که تلاش‌های یادگیری و همپایی هیوندای موتورز را بهبود داد. فان^۲ (۲۰۰۶) با مطالعه بنگاه‌های پیشرو چینی (مثل هواوی، زد تی ای، دی تی ای و جی دی تی^۳) در صنعت تجهیزات مخابراتی، بر این نکته تأکید کرد که بنگاه‌های متأخر باید برای اطمینان از رقابت‌پذیری از همان مراحل ابتدایی اولویت را به خلق قابلیت‌های نوآوری بدهند. لی و کوژیکوده^۴ (۲۰۰۸) مدلی نظری برای متأخران ارائه دادند که پیشنهاد می‌دهند متأخرها با یادگیری ویژگی‌ها و سازوکارهای علی بین اجزا، تقلید خلاقانه را جایگزین تقلید کورکورانه کنند. آنها با مشاهده بنگاه‌های صنعت تلفن همراه در چین نشان دادند که راهبردهای یادگیری عقب‌افتاده‌ها تحت تأثیر منابع مکمل در دسترس و قابلیت جذب بنگاه‌ها هستند. وانگ و همکاران^۵ (۲۰۱۴) دریافتند که همپایی رابطه مثبتی با اندازه شکاف فناورانه (با پیشگامان صنعت) و قابلیت‌های فناورانه بنگاه‌های تولیدی چینی دارد.

همچنین، دانشمندان کوشیده‌اند به تشریح کانال‌هایی بپردازند که بنگاه‌ها از طریق آنها قادرند قابلیت‌های نوآوری‌شان را ایجاد کنند. کانال‌ها یا روش‌های انتقال قابلیت‌های فناورانه از کشورهای پیشرفته به بنگاه‌های متأخر کشورهای آسیایی مورد تمرکز ویژه بوده است. اکثر این مطالعات بر روابط مکمل بین توسعه قابلیت‌های درونی و انتقال دانش بیرونی تمرکز کرده‌اند. فان (۲۰۰۶) از مطالعات خود این‌گونه نتیجه‌گیری می‌کند که بنگاه‌های متأخر باید در کنار تمرکز بر راهبرد توسعه قابلیت‌های تحقیق و توسعه داخلی برای بهبود قابلیت‌های نوآوری به ایجاد اتحادهای راهبردی^۶ بیرونی بپردازند. فو و همکاران^۷ (۲۰۱۱) هر دو موضوع نوآوری درون‌زا و انتقال دانش خارجی را در همپایی فناورانه اقتصادهای نوظهور سهیم دانسته و معتقدند نوآوری درون‌زا در کشورهای پیشرفته موضوعیت بیشتری دارد. با استفاده از داده‌های ثبت اختراعات اداره پتنت ایالات متحده بنگاه‌های نوظهور صنعت فتوولتایک خورشیدی در تایوان، کره و چین، وو و ماتئوس^۸ (۲۰۱۲) نشان دادند که افزایش وابستگی به دانش داخلی نسبت به دانش بین‌المللی به معنای این است که گذار از تقلید به نوآوری در حال انجام است.

-
1. Kim
 2. Fan
 3. Huawei, ZTE, DTT, and GDT
 4. Li and Kozhikode
 5. Wang et al.
 6. Strategic Alliances
 7. Fu et al.
 8. Wu and Mathews



چن^۱ (۲۰۰۹) با مطالعه صنعت ماشین ابزار در تایوان نشان داد که یادگیری غیررسمی از پیوندهای دانشی محلی و جهانی، نقش مهمی در همپایی بنگاه‌های تایوانی در صنایع با فناوری متوسط و پایین ایفا کرده و بدین ترتیب مدل‌های با محوریت صنایع با فناوری پیشرفته را که براساس سازوکارهای رسمی یادگیری بنا شده‌اند به چالش می‌کشد.

لی و همکاران (۲۰۱۰) مزایای همکاری‌های تحقیق و توسعه بین بنگاه‌ها را به لحاظ زمان ورود آزمایش کرده‌اند. آنها دریافتند که همکاری‌های تحقیق و توسعه با محوریت کاهش هزینه در شتاب دادن به همپایی نقشی نداشته‌اند، در حالی که همکاری‌های تحقیق و توسعه با هدف تسهیم منابع مکمل و ایجاد هم‌افزایی، همپایی را بهبود بخشیده‌اند. در مطالعه مشابهی وانگ و همکاران (۲۰۱۵) به بررسی این موضوع پرداخته‌اند که یادگیری از طریق لیسانس چگونه متأخرانی چون بنگاه‌های چینی را در خلق قابلیت‌های فناورانه یاری کرده است.

شاخه‌ای دیگر از مطالعات بر اهمیت نقش جابه‌جایی مهندسان به‌عنوان کانالی تأکید می‌کند که بنگاه‌ها از طریق آن می‌توانند به بهبود قابلیت‌های نوآوری‌شان بپردازند. سونگ و همکاران^۲ (۲۰۰۳) دریافتند که جابه‌جایی بین‌المللی مهندسان، جهش بنگاه‌های کره‌ای و تایوانی را تسهیل کرده است. در مطالعه مشابهی نیز آلمودی و همکاران^۳ (۲۰۱۲) بر نقش جابه‌جایی بین‌المللی دانشمندان در فرایند همپایی صنایع دانش‌بنیان تأکید کرده‌اند. اخیراً جیولیانی و همکاران^۴ (۲۰۱۶) دریافتند که همکاری‌های برون‌مرزی با مخترعینی از اتحادیه اروپا، فرصت‌هایی را برای بنگاه‌های اقتصادهای نوظهوری مثل چین فراهم کرده است. اگرچه اکثر مطالعاتی که در این گزارش بدان پرداخته شده بر چگونگی بهبود قابلیت‌های فناورانه بنگاه‌ها تمرکز کرده‌اند، موارد معدودی نیز سایر عوامل سازمانی مؤثر بر همپایی فناورانه را مطالعه کرده‌اند. ژیانو و همکاران^۵ (۲۰۱۳) نشان دادند که چگونه عوامل زمینه‌ای مثل حکمرانی شرکتی^۶ و عوامل مالی بر موفقیت همپایی فناورانه تأثیر می‌گذارند. نام^۷ (۲۰۱۵) با مقایسه گروه‌های خودرویی چینی پیشگام دریافت که هماهنگی و تسهیم منابع بین بنگاه‌ها در همپایی فناورانه گروه‌های کسب‌وکار در اقتصادهای نوظهور سهم داشته‌اند.

۲-۳. راهبردهای همپایی

بسیاری از مطالعات موردی یا شبیه‌سازی برای مشخص کردن الگوها و راهبردهای متمایز بنگاه‌ها انجام شده‌اند. لی و لیم (۲۰۰۱) به تحلیل رابطه همپایی و عملکرد بنگاه‌ها در ۶ صنعت منتخب در کره

-
1. Chen
 2. Song et al.
 3. Almudi et al.
 4. Giuliani et al.
 5. Xiao et al.
 6. Corporate Governance
 7. Nam

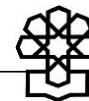
پرداخته‌اند و سه الگوی متفاوت همپایی را مشخص کرده‌اند: همپایی از نوع خلق مسیر (برای مثال تلفن همراه CDMA)، همپایی از نوع پرش از مراحل (برای مثال D-RAM و خودرو) و همپایی از نوع دنباله‌روی مسیر (برای مثال محصولات الکترونیکی، رایانه‌های شخصی و ماشین ابزار). سایر مطالعات در سطح بنگاه به بررسی عوامل سازمانی یا راهبردی می‌پردازند که به بنگاه‌ها در غلبه بر معایب متأخر بودن یا بیشینه کردن فواید آن کمک می‌کنند. برای مثال چو و همکاران^۱ (۱۹۹۸) به بررسی چگونگی همپایی بنگاه‌های کره‌ای با بنگاه‌های ژاپنی در صنعت نیمه‌هادی‌ها با غلبه بر مضرات خاص متأخر بودن مانند حاشیه سود پایین و بیشینه کردن مزایای آن مانند امکان انتقال فناوری و اهرم‌سازی منابع پرداختند. متیوس و چو (۱۹۹۹) مدلی برای استراتژی‌های ورود متأخرین شامل راهبردهای تک‌حلقه‌ای که در بردارنده اهرم‌سازی منابع خارجی و قابلیت‌های ترکیبی است ارائه دادند.

چوانگ و همکاران^۲ (۲۰۱۴) سه الگوی تکاملی متفاوت برای فعالیت‌های نوآورانه در دوره پساهمپایی^۳ کره با نام‌های عمق بخشیدن به نوآوری فرایند، نوآوری در معماری و نوآوری ریشه‌ای ارائه دادند که بستگی به زمان ورود متأخرها به چرخه عمر محصول دارد. لی و کی^۴ (۲۰۱۷) به مطالعه دلایل انتقال رهبری صنعت فولاد از آمریکا به ژاپن و سپس از ژاپن به کره پرداخته و ادعا کردند که ظهور فناوری‌های جدید به‌عنوان پنجره فرصتی برای بنگاه‌های ژاپنی برای دنبال کردن مسیر همپایی از طریق خلق مسیر جدید عمل کرد، در حالی که پوسکو^۵ تغییر راهبرد همپایی از دنباله‌روی مسیر به پرش از مراحل با استفاده از فرصت رکود بازار جهانی فولاد را دنبال کرد.

۳-۲-۳. مراحل همپایی

برخی پژوهشگران مراحل همپایی فناورانه را در قالب ارتقای قابلیت‌ها مشخص کرده‌اند. برای مثال کیم (۱۹۹۷) چندین مرحله برای توسعه فناورانه متأخران مشخص کرده‌است: تقلید کپی‌کارانه،^۶ تقلید خلاقانه^۷ و نوآوری. سری دیگری از مراحل همپایی به این شرح است (هابدی،^۸ ۱۹۹۴): تولید تجهیزات اصلی^۹ (OEM)، تولید براساس طراحی خود^{۱۰} (ODM) و تولید براساس برند خود^{۱۱} (OBM). تولید تجهیزات اصلی (OEM) گونه ویژه‌ای از پیمانکاری است که در آن یک محصول کامل نهایی مطابق با مشخصات دقیق خریدار ساخته می‌شود. برخی از شرکت‌های OEM به ODM تکامل می‌یابند که در

-
1. Cho et al
 2. Choung et al.
 3. Post-catch-up
 4. Lee and Ki
 5. POSCO
 6. Duplicative Imitation
 7. Creative Imitation
 8. Hobday
 9. Own Equipment Manufacturing
 10. Own Design Manufacturing
 11. Own Brand Manufacturing



آنها قسمت عمده‌ای از طراحی تفصیلی انجام می‌شود. بنگاه‌های OBM فعالیت‌های تولید، طراحی محصول جدید، تحقیق و توسعه در زمینه مواد و فرایند تولید محصولات و فروش و توزیع محصولات را خودشان انجام می‌دهند. این مسیر از OEM به ODM و مسیر OBM به فرایندی استاندارد برای ارتقای کشورهای متأخر تبدیل شده است. اخیراً چوانگ و همکاران (۲۰۱۱) با تحلیل سه مورد کره‌ای در زمینه راهبرد استانداردسازی در سطح بین‌المللی پیشنهاد می‌دهند که فازهای همپایی کشورهای متأخر ممکن است براساس قابلیت‌های فناورانه‌شان و فرصت‌های اجتماعی- نهادی- اقتصادی‌شان از مرحله اقتباس فناوری به مرحله تدوین استاندارد صنعت تکامل پیدا کنند.

۴. همپایی فناورانه از طریق پنجره‌های فرصت

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

۴-۱. پنجره فرصت فناوری

پنجره فرصت فناوری می‌تواند در شرایط مختلفی به وقوع بپیوندد. اولین پنجره فرصت، ظهور فناوری جدید یا نوآوری بنیادی است. زمانی که فناوری جدید یا نوآوری بنیادی معرفی می‌شود، شرکت‌های فعلی ممکن است در صورت قفل‌شدگی^۱ در فناوری موجود، عقب بیفتند. این موقعیت به دام متصدی^۲ معروف است (چندی و تلیس،^۳ ۲۰۰۰). شرکت‌های فعلی تمایل دارند که در فناوری موجود بمانند، زیرا سرمایه‌گذاری عظیمی در آن انجام داده‌اند و قابلیت‌هایشان مربوط به آن فناوری است. برای مثال انتقال از فناوری‌های آنالوگ به دیجیتال فرصتی حیاتی برای شرکت‌های الکترونیک کره‌ای به وجود آورد تا کنترل بازار را از دست شرکت‌های ژاپنی بیرون بکشند. یک مثال دیگر صنعت صفحه نمایش است که لی (۲۰۰۵) آن را مطالعه کرده است.

یک شرکت قدیمی و فعال ممکن است رویکرد محتاطانه‌ای نسبت به فناوری جدید در حال ظهور اتخاذ کند، زیرا چنین شرکتی فناوری‌های جدید را نامرغوب دانسته و یا در معرض درجه‌ای از عدم اطمینان می‌داند.

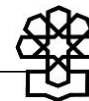
1. Lock-in
2. Incumbent Trap
3. Chandy and Tellis

این موضوع به‌وسیله منحنی اس^۱ مسیر فناوری‌ها توسط چندی و تلیس (۱۹۹۸) و فوستر^۲ (۱۹۸۶) بحث شده است. بنابراین شرکت پیشتاز فعلی در حوزه فناوری به استفاده از فناوری موجود ادامه می‌دهد و تمایل دارد که نیروی بالقوه مخرب احتمالی فناوری یا محصولات جدید را نادیده بگیرد. به عبارت دیگر، این وضعیت همان نادیده گرفتن نوآوری مخرب^۳ مطرح شده توسط کریستنسن^۴ (۱۹۹۷) است. همچنین شایستگی‌های جدید مورد نیاز برای فناوری جدید، ممکن است به‌طور قابل توجهی متفاوت با آنچه باشد که شرکت‌ها و رهبران کنونی مورد استفاده قرار می‌دهند. این موضوع نیز با مفهوم فناوری مخرب شایستگی^۵ مطرح شده توسط توشمن و اندرسون^۶ (۱۹۸۶) تطابق دارد.

۲-۴. پنجره فرصت تقاضا

پنجره فرصت دوم، در مؤلفه دیگر نظام‌های بخشی ریشه دارد که همان تقاضای کاربران و مصرف‌کنندگان است. این پنجره به فرصت فراهم آمده به‌وسیله تقاضای جدید اشاره دارد. رهبران به این تقاضای جدید پاسخ نمی‌دهند، زیرا از وجود بازار و مشتریان خود احساس کامیابی و موفقیت می‌کنند. اگر تقاضای جدید به سرعت رشد کند، نتیجه حاصل می‌تواند مزایای فراوانی برای تازه‌واردان برای همپایی به وجود آورد. پنجره تقاضا ممکن است به رشد سریع تقاضای محلی که به وسیله صادرات کشورهای پیشرو و یا توسط تولید محلی شرکت‌های چندملیتی پاسخ داده نمی‌شوند، اشاره داشته باشد. این مورد به‌وسیله رشد انفجاری تقاضا در چین توضیح داده می‌شود که در چند بخش رخ داده و به ورود و رشد بسیاری از شرکت‌های چینی منجر شده است. نوع سوم پنجره تقاضا به چرخه کسب‌وکار و یا تغییرات ناگهانی در تقاضای بازار اشاره دارد. گرچه چرخه‌های کسب‌وکار در بلندمدت موضوع تحقیق اقتصادها بوده است، اما ارتباط آنها با انتخاب‌های استراتژیک شرکت‌ها به‌ویژه تازه‌واردان به اندازه کافی مطالعه نشده است. ماتیوس^۷ (۲۰۰۵) و لی و ماتیوس (۲۰۱۲) به نقش چرخه‌های کسب‌وکار به‌عنوان یک پنجره فرصت برای تازه‌واردان در صنایع برخوردار از سرمایه‌گذاری‌های بزرگ نظیر نیمه‌رساناها اشاره کرده‌اند. با توجه به نظریات ماتیوس (۲۰۰۵)، رونق اقتصادی فرصت‌هایی را برای شرکت‌های کنونی جهت برخورداری از سودها و توسعه بازارها و تولید خلق می‌کند، درحالی‌که رکود اقتصادی نقش مخرب ایفا می‌کند. این موقعیت بازیگران ضعیف را مجبور به ورشکستگی می‌کند، در نتیجه منابع آزاد شده یا توسط شرکت‌های قوی فعلی و یا به‌وسیله به شرکت‌هایی که هدف آنها ورود به صنعت است به کار برده می‌شود.

-
1. S-Curve
 2. Foster
 3. Disruptive Innovation
 4. Christensen
 5. Competence-destroying Technology
 6. Tushman and Anderson
 7. Mathews



ماتیوس (۲۰۰۵) بیان می‌کند که رونق اقتصادی متعلق به شرکت‌های موجود است، درحالی‌که رکود اقتصادی به چالشگران تعلق دارد که موجب گشودن پنجره فرصتی برای آنان می‌شود. عموماً در طول چرخه‌های کسب‌وکار، بین پویایی‌های تولید و سرمایه‌گذاری از یک طرف و پویایی‌های تقاضای بازار از طرف دیگر عدم تطابق وجود دارد. این وضعیت نیازمند آن است که شرکت‌های کنونی و تازه‌واردان در زمان ورود توانایی انتخاب‌های استراتژیک داشته باشند، زیرا در صورت شکست، از بازار بیرون رانده خواهند شد.

۳-۴. پنجره فرصت سیاست‌ها و نهادها

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

پنجره‌های فرصت می‌توانند همزمان و یا در پی هم در یک صنعت باز شوند. لی (۲۰۱۴) مشاهده کرد که ظهور فناوری جدید پس از تغییرات قانونی در مورد شرکت‌های خارجی به‌عنوان پنجره‌های فرصت عمل نموده است، به‌طوری‌که شرکت‌های هندی محلی قادر به کسب موفقیت در بخش خدمات فناوری اطلاعات شده‌اند. گیاجتی و مارچی^۴ (۲۰۱۲) اشاره نمودند که پنجره‌های فرصت مربوط به

1. Nelson

2. Mu

3. Guennif and Ramani

4. Giachetti and Marchi

فناوری GSM دیجیتال مربوط به پنجره تقاضای کاربران شخصی و پنجره نهادی مربوط به حمایت اتحادیه اروپا از استانداردهای GSM دیجیتال بود که به تغییر رهبری از موتورولا در آمریکا به نوکیا در اروپا منجر گردید.

پنجره‌های فرصت می‌توانند بسته به پاسخ‌های بازیگران مختلف نظام‌بخشی نوآوری، برونی یا درونی باشند. برای مثال، یک پنجره فناوری ممکن است نتیجه سرمایه‌گذاری‌های تحقیق و توسعه شرکت‌ها در فناوری‌های جدید باشد. به علاوه، یک پنجره جدید می‌تواند مربوط به تقاضای جدید باشد که بر پنجره فرصت‌های باز شده توسط تلاش‌های بازاریابی و تحقیق و توسعه توسط شرکت‌های تازه‌وارد اشاره کند. مثال دیگر یک پنجره نهادی است که توسط سیاست دولتی جدید و در نتیجه تحمیل شرکت‌های تازه‌وارد، با هدف همپایی در یک کشور خلق می‌شود. بنابراین بیرونی بودن یا درونی بودن نوآوری‌های اصلی وابسته به این است که چه کسی تغییرات در فناوری‌ها را درون یا بیرون نظام‌بخشی آغاز می‌کند. از آنجا که فناوری‌های جدید اهمیت دارند، رهبران فعلی ممکن است دلایل خوبی برای رهبری نوآوری‌هایی که موجب افزایش قابلیت بنگاه‌های داخلی می‌شوند داشته باشند، به‌ویژه زمانی که آنها به چندین مسیر جایگزین برای تغییر فنی اشاره می‌کنند. اگر رهبران در توسعه فناوری جدید و استقرار استاندارد صنعت کامیاب شوند، احتمالاً موقعیت رهبری خود را در نسل بعدی حفظ خواهند کرد. تسلط شرکت سامسونگ بر تولید تراشه‌های حافظه از اواخر دهه ۱۹۹۰ نمونه‌ای از این دست است. این نمونه و سایر مثال‌ها به فناوری‌های خاصی (برای مثال تراشه‌های حافظه، نیمه‌رساناها و کالاهای سرمایه‌ای) مربوط می‌شوند که دارای درجه‌ای از قابلیت انباشت و موانع زیاد ورود هستند و محصول نهایی متعلق به استفاده‌کننده نهایی نیست (مانند صنعت گوشی‌های تلفن همراه).

حتی در مواردی که پنجره‌های فناوری بیرونی برای تازه‌واردان وجود دارد، تازه‌واردان موفق می‌توانند نوآوری‌های بیرونی را درون‌یکنند. برای مثال می‌توان به توسعه مشترک فناوری‌های CDMA بی سیم، توسط شرکت‌های سامسونگ و کوالکام (لی و لیم، ۲۰۰۱) و نیز توسعه اولین تلویزیون دیجیتال دنیا از طریق کنسرسیوم تحقیق و توسعه خصوصی - دولتی در کره (لی، ۲۰۰۵) اشاره کرد. در هر دو مورد، توسعه اولیه فناوری‌ها، در کشورهای پیشرفته روی داده بود. شرکت تازه‌وارد به سرعت، شرکت پیشگام را شناسایی کرده (کوالکام در مورد فناوری‌های CDMA) و برای تجاری‌سازی آنچه توسعه داده‌شده با منبع فناوری همکاری کرد. در توسعه تلویزیون دیجیتال، کنسرسیوم کره‌ای، پیشرفت فرایند استانداردسازی را در میان بازیگران کلیدی کشورهای پیشرفته دنبال کرد تا بدان وسیله به توسعه تلویزیون دیجیتال سازگار با استاندارد نهایی مورد توافق بازیگران موفق شود (لی، ۲۰۰۵). استراتژی درونی‌سازی فناوری جدید بیرونی، در مرحله اول ممکن است یکی از روش‌های کلیدی جلو افتادن تازه‌واردان باشد که به داشتن همزمان قابلیت‌های پیشرفته توسط تازه‌واردان بستگی دارد. مصادیق هریک از پنجره‌های فرصت فناوری، تقاضا و سیاست - نهاد در جدول ۲ نمایش داده شده است.



جدول ۲. مصادیق هر یک از پنجره‌های فرصت فناوری، تقاضا و سیاست - نهاد

مفاهیم اصلی	مصادیق
پنجره فرصت فناوری	ظهور فناوری جدید یا نوآوری بنیادی (لی و مالربا، ۲۰۱۷) وابستگی به مسیر بالا برای شرکت‌های پیش‌تاز به دلیل سرمایه‌گذاری‌های انجام شده (چندی و تلیس، ۲۰۰۰) قفل‌شدگی در فناوری‌های و قابلیت‌های فعلی (لی، ۲۰۰۵) غفلت از نوآوری‌های مخرب توسط شرکت‌های پیشرو (کریستنسن، ۱۹۹۷) فناوری‌های مخرب شایستگی (توشمن و اندرسون، ۱۹۸۶)
پنجره فرصت تقاضا	به وجود آمدن تقاضای جدید (لی و مالربا، ۲۰۱۷) تقاضای داخلی پاسخ داده نشده (لی و مالربا، ۲۰۱۷) چرخه کسب‌وکار و یا تغییرات ناگهانی در تقاضای بازار (ماتیوس، ۲۰۰۵؛ لی و ماتیوس، ۲۰۱۲)
پنجره فرصت سیاست‌ها و نهادها	برنامه‌های تحقیق و توسعه دولتی نظیر کنسرسیوم‌های تحقیقاتی دولتی - خصوصی در جهت فرایند یادگیری و انباشت قابلیت‌های شرکت‌های محلی (لی، ۲۰۰۵؛ لی و لیم، ۲۰۰۱) پرداخت یارانه‌های تحقیق و توسعه (مالربا و نلسون، ۲۰۱۱) معافیت‌های مالیاتی (لی و مالربا، ۲۰۱۷) تشویق و پشتیبانی از صادرات (لی و لیم، ۲۰۰۱) مقررات و استانداردهای ملی (لی و لیم، ۲۰۰۱) خلق محیطی نامتقارن و رقابت‌ناپذیر برای شرکت‌های خارجی در بازارهای داخلی (لی و مالربا، ۲۰۱۷)

۵. مروری بر تجربه همپایی فناورانه در ۶ صنعت در کره جنوبی

در این قسمت به بررسی تجربه همپایی فناورانه در ۶ صنعت در کره جنوبی پرداخته شده است. این صنایع عبارتند از: خودرو، حافظه، ارتباطات موبایل، الکترونیک، کامپیوتر شخصی و ماشین ابزار. خلاصه مباحث این بخش در جدول ۳ آورده شده است.

۵-۱. صنعت خودرو

طبق طبقه‌بندی پویت^۱ (۱۹۸۴)، صنعت خودرو یک صنعت مبتنی بر مقیاس^۲ شناخته می‌شود که در مقایسه با صنعت الکترونیک کم‌تر دانش‌محور^۳ است. در مقایسه با صنعت الکترونیک، در این صنعت مسیر نوآوری قابلیت پیش‌بینی بالاتری دارد و تغییرات مفهومی تناوب کم‌تری دارند. ویژگی پایه دانشی صنعت اتومبیل به این صورت است که، دانش ضمنی در آن اهمیت بالایی دارد. این موضوع از این واقعیت نشئت می‌گیرد که اجزا و قطعات اتومبیل کم‌تر به صورت جدا و منفک از خودرو در بازارهای

1. Pavitt
2. Scale-intensive
3. Science-based

جهانی به فروش می‌رسند. این ویژگی صنعت خودرو با ویژگی صنعت کامپیوترهای شخصی که اجزای آنها به‌عنوان کالاهای مستقل و جداگانه در بازارهای جهانی به فروش می‌رسند، در تضاد است. این واقعیت به آن دلیل است که اجزای کامپیوترهای شخصی از استاندارد بالایی برخوردارند که در سطح جهانی فراگیر هستند.

ویژگی‌های مطرح شده در رابطه با رژیم فناوری صنعت خودرو به ایجاد برخی مزیت‌ها برای همپایی شرکت‌هایی نظیر هیوندای موتورز^۱ در کره منجر شده است که منابع عظیمی را برای انجام فعالیت‌های تحقیق و توسعه با هدفگذاری‌های مشخص گرد آورده است. حجم بالای هزینه‌های تحقیق و توسعه که به توسعه موتور اتومبیل اختصاص داده شد، بسیار حیاتی بود و از طریق حمایت‌ها و فشارهای چانگ جو یانگ مدیرعامل وقت این شرکت صورت پذیرفت. این‌گونه تعهدات همچنان ممکن است، زیرا اهداف تحقیق و توسعه شفاف است و ریسک‌های آن بزرگ نیست. توسعه موتور اتومبیل توسط هیوندای یک مثال متداول برای همپایی از طریق سرمایه‌گذاری‌های عظیم در تحقیق و توسعه است.

یکی دیگر از جنبه‌های جالب پروژه شرکت هیوندای چیزی است که می‌توان از آن تحت عنوان «فراموشی یا یادگیری‌زدایی»^۲ نام برد (نوناکا،^۳ ۱۹۸۸؛ کیم،^۴ ۱۹۹۴). طبق نظر نوناکا، فراموشی یا یادگیری‌زدایی به معنای بازسازماندهی با هدف رهایی از روتین‌های موجود و خلق قابلیت‌ها و سینرژی جدید است. شرکت هیوندای با هدف توسعه موتور اتومبیل، یک مرکز تحقیقات داخلی در مابوک لی^۵ تأسیس کرد که تقریباً چیزی از مرکز تحقیقات قبلی در اولسان^۶ به ارث نبرده بود. با این بهانه که مرکز تحقیقات اولسان از طریق فعالیت‌های جذب و تطبیق فناوری با یک رفتار منفعلانه در واردات فناوری به‌ویژه موتور، منسوخ شده است و برای حرکتی جدید نظیر توسعه درونزای موتور مناسب نیست.

توسعه موتور، سیستم تزریق سوخت و دیگر اجزا، ثمره اقدام‌ها و ابتکارهای شرکت هیوندای بود، بدون اینکه دولت کمک خاصی به این شرکت کرده باشد (می‌توان گفت تنها کمک دولت محافظت از بازار داخلی بود). البته، به غیر از شرکت میتسوبیشی ژاپن که کمک‌هایی به این شرکت کرد، دیگر شرکت‌های سازنده خودرو در دنیا تمایلی به انتقال فناوری به شرکت هیوندای نداشتند. بنابراین، هیوندای مجبور بود تا به دانش بیرونی شرکت‌های تحقیقاتی نظیر ریکاردو^۷ در انگلیس دست پیدا کند. از آنجایی که کسب‌وکار این شرکت تولید و فروش خودرو نبود، بلکه به فروش دانش و فناوری می‌پرداختند، رویکرد آنها به شرکت‌های متأخری مانند هیوندای متفاوت از سازندگان خودرو بود (کیم، ۱۹۹۷).

-
1. Hyundai Motors
 2. Unlearning
 3. Nonaka
 4. Kim
 5. Mabuk-li
 6. Ul-san
 7. Ricardo



توسعه فناوریانه در شرکت هیوندای شامل فرایندی است که می‌توان آن را در قالب همپایی از طریق پرش از مراحل دسته‌بندی کرد. زمانی که هیوندای شروع به توسعه موتور اتومبیل کرد، موتورهای کاربراتوری به‌عنوان مدل استاندارد شناخته می‌شدند. اما شرکت هیوندای با آگاهی از این نکته که روند فناوری موتور خودرو به سمت موتورهای جدید انژکتوری در حال حرکت است، تصمیم به توسعه نوع دوم موتور گرفت به جای اینکه مدل قبلی و در حال منسوخ شدن را دنبال کند (کیم، ۱۹۹۴). با موفقیت در این پروژه، هیوندای توانست شکاف فناوری خود در زمینه موتور را طی زمان بسیار کوتاهی به‌شدت کاهش دهد. می‌توان گفت که قابلیت فناوریانه شرکت‌های کره‌ای نظیر هیوندای از سطح مهندسی معکوس به طراحی محصول رسید. البته قابل ذکر است که هیوندای ابتدا فناوری طراحی را از ویتلیک^۱ خریداری کرد ولی موفقیتی به‌دنبال نداشت. در ادامه، هیوندای مجبور شد تا فناوری ساخت را از شرکت تگزاس اینسترومنت^۲ خریداری کند. این همپایی از نوع پرش از مراحل، دسترسی به دانش بیرونی براساس اخذ لیسانس را ممکن کرد.

۲-۵. صنعت حافظه (نیمه‌رساناها)

رژیم فناوری صنعت D-RAM دارای ویژگی‌هایی نظیر تناوب بالا در نوآوری و مسیر فناوری با پیش‌بینی بالاست. در حالی که عدم قطعیت پایین در خط سیر فناوری به معنای موانع کم‌تر برای متأخران است، تناوب بالای نوآوری به معنای فرصت‌های بیش‌تر برای همپایی است. در صنعت D-RAM، نوآوری‌های فناوریانه درون یک نسل از تراشه‌ها^۳ براساس نوآوری‌های فرایندی است که با هدف کاهش هزینه انجام می‌گیرند و بنابراین موضوع مقیاس در این صنعت اهمیت دارد. برای مثال، در میان تراشه‌های حافظه که به نسل‌های مختلف اختصاص دارند، در تراشه‌های ۱۶ تا ۶۴ مگابیتی، نوآوری محصول بر مبنای به‌روزرسانی انجام می‌شود. در صنعت این تراشه‌های حافظه، درجه به‌روزرسانی بسیار بالاست و این به معنای آن است که نسل‌های مختلف تراشه نمی‌توانند برای مدت زمان طولانی به‌طور هم‌زمان وجود داشته باشند و نسل تراشه‌های قدیمی به‌زودی با نسل جدید تراشه‌ها جایگزین می‌شوند. به‌علاوه، انتقال‌پذیری دانش فناوریانه بین نسل‌های مختلف خیلی قوی نیست تا منجر به ایجاد موانع جدی بر سر راه متأخران شود (کیم، ۱۹۹۷). این بدان معناست که شرکت‌های هولدینگ متأخری مانند سامسونگ که زیرساخت‌های تولید را در مقیاس مناسبی برای نسل‌های جدید تراشه‌ها ایجاد کرده‌اند، بتوانند وارد بازار شده و سهم قابل توجهی از بازار را بدون مواجهه با بنگاه‌های پیشرو به دست آورند. درواقع اگر به سیر تکاملی این صنعت نگاه شود، کاملاً روشن است که رهبران بازار این صنعت از بنگاه‌های

1. Vitelic

2. Texas Instrument

3. Chip

تخصصی بوده‌اند که از هولدینگ‌های بزرگی نظیر سامسونگ منشعب شده‌اند (کیم، ۱۹۹۷).

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

با مرور مسیر توسعه صنعت تراشه‌های حافظه در کره، این مورد در دسته همپایی از طریق پرش از مراحل قرار می‌گیرد، زیرا بنگاه‌های کره‌ای عمده‌تاً مسیر طی شده توسط بنگاه‌های پیش‌تاز را دنبال کردند و فقط از برخی مراحل پرش کردند. در دهه ۱۹۷۰، برخی شرکت‌های کره‌ای پردازش بر روی ویفرها^۲ را شروع کردند و به جذب فناوری‌های سطح پایین پرداختند. این بنگاه‌ها به شکل سازندگان قطعات اصلی (OEM) خصوصی بودند که با تجهیزات تأمین شده توسط شرکت‌های خارجی کار می‌کردند (بی، ۱۹۹۷). به‌علاوه، حمایت نظام‌مندی از سوی دولت وجود نداشت، به غیر برخی کمک‌های جزئی مؤسسات تحقیقاتی دولتی مانند KIET^۳ که امروزه با نام ETRI^۴ شناخته می‌شود. دوره زمانی بین دهه ۱۹۷۰ تا ۱۹۸۰ زمان جذب فناوری‌های سطح بالاست و شرکت‌های خارجی سهامشان را به چابول‌های^۵ کره‌ای نظیر سامسونگ فروختند. سامسونگ، از طریق ابتکارات خود و بهره‌مندی از کمک دولت، در اوایل دهه ۱۹۸۰ شروع به تولید تراشه‌های ۶۴ کیلوبیتی کرد. در آن زمان، نظر دولت این بود که شرکت‌های کره‌ای باید از تراشه‌های ۱ کیلوبیتی شروع کنند، اما این تصمیم شرکت‌های خصوصی بود که از تراشه‌های ۱ تا ۱۶ کیلوبیتی پرش کنند و مستقیماً وارد تراشه‌های ۶۴ کیلوبیتی شوند.

زمانی که شرکت‌های کره‌ای مانند سامسونگ ایده ساخت و تولید تراشه‌های D-RAM ۱۶ کیلوبیتی را در سر داشتند، دوران گذار از تراشه‌های ۱۶ به ۶۴ کیلوبیتی در سطح جهان بود. سامسونگ موفق شد تا فناوری طراحی D-RAM ۶۴ کیلوبیتی را از شرکت میکروالکترونیک تکنولوژی^۶ که

1. Intel

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

3. Korea Institute for Electronics Technology

4. Electronics and Telecommunication Research Institute

5. Chaebol

6. Microelectronic Technology



یک شرکت کوچک آمریکایی بود، خریداری کند و همچنین فناوری ساخت را از شرکت ژاپنی شارپ^۱ خریداری کند. چند سال بعد، پس از ساخت تراشه‌های برمبنای فناوری‌های وارداتی، شرکت‌های کره‌ای به فکر توسعه فناوری طراحی و ساخت تراشه‌های ۲۵۶ کیلوبیتی در داخل افتادند. سامسونگ به فکر توسعه درون‌زای فناوری طراحی تراشه‌های ۲۵۶ کیلوبیتی و بالاتر بود، در حالی که خرید فناوری طراحی این تراشه‌ها نه آسان بود و نه ارزان (کیم، ۱۹۹۷). در این شرایط خروجی‌های تحقیق و توسعه در خارج مرزها در سیلیکون ولی^۲ و بازگشت متخصصان و نخبگان بسیار حیاتی بود. بعداً مشاهده شد که تراشه‌های ۲۵۶ کیلوبیتی سامسونگ با همکاری تیم سیلیکون ولی از شریک ژاپنی‌اش بهتر است. بعد از توسعه مستقل تراشه‌های ۲۵۶ کیلوبیتی توسط سامسونگ، برخی شرکت‌های خارجی تمایل داشتند که فناوری طراحی تراشه‌های ۱ مگابیتی خود را به این شرکت بفروشند، اما سامسونگ از خرید این فناوری امتناع کرد، زیرا فکر می‌کرد که می‌تواند آن را به تنهایی توسعه دهد.

سیاست‌های صنعتی دولت همیشه نسبت به پیشرفت‌های بخش خصوصی عقب بود (بی، ۱۹۹۷). فقط در سال ۱۹۸۶ دولت اقدام به تأسیس یک کنسرسیوم در زمینه تحقیق و توسعه نیمه‌هادی‌ها کرد که متشکل از سامسونگ، ال جی و هیوندای بود و با هدف توسعه نسل‌های حافظه‌های ۴ مگابیتی تا ۲۵۶ مگابیتی ایجاد شده. توسعه تراشه‌های ۲۵۶ مگابیتی توسط شرکت‌های کره‌ای اتفاقی بود که برای اولین بار در جهان رخ می‌داد و شرکت‌های کره‌ای در این زمینه هیچ شرکتی را در جلوی خود نمی‌دیدند و قابلیت‌های فناورانه آنها به مرحله نهایی در خلق یک مفهوم جدید رسیده بود. قابلیت‌های زمانی از مهندسی معکوس آغاز شده بود. به‌طور خلاصه، مورد تراشه‌های حافظه در کره جنوبی را می‌توان همپایی از طریق پرسش از مراحل در نظر گرفت که بر دسترسی به دانش خارجی از طریق اخذ لیسانس و تحقیق و توسعه در خارج از مرزهای کشور متکی بود و از مزیت‌هایی نظیر تولید انبوه و ظرفیت سرمایه‌گذاری توسط شرکت‌های هولدینگ کره‌ای برخوردار بود. شایان ذکر است که، ویژگی‌های خاص صنعت D-RAM برخی مزیت‌ها را برای متأخران به‌وجود آورد که مسیر نوآوری و در نتیجه اهداف همپایی را مشخص می‌کرد. با این حال، توسعه پیوسته نسل‌های جدید تراشه‌ها دربرگیرنده دانش‌های ضمنی بود که شرکت‌های کره‌ای توانستند از طریق حمایت‌ها و اقدامات دولت، پست‌های تحقیق و توسعه در خارج مرزها و بازگشت متخصصان و نخبگان از ایالات متحده بر آن غلبه کنند.

۳-۵. صنعت ارتباطات از راه دور: تلفن‌های همراه با فناوری سی دی ام ای

توسعه سیستم تلفن‌های همراه CDMA^۳ و ارائه خدمات آن در کره یکی از موردهای موفق همپایی از

1. Sharp

2. Silicon Valley

3. Code Division Multiple Access

طریق خلق مسیر جدید (جهش) است که با همکاری میان بخش خصوصی و دولتی رخ داد. زمانی که شرکت‌های کره‌ای و سازمان‌های دولتی به فکر توسعه سیستم تلفن‌های همراه افتادند، سیستم آنالوگ در ایالات متحده آمریکا و سیستم‌های ^۱ TDMA و ^۲ GSM به‌عنوان سیستم‌های غالب در اروپا شناخته می‌شدند. با این حال نهادهای دولتی کره‌ای (نظیر وزارت فناوری اطلاعات و ارتباطات) به ظهور فناوری CDMA توجه کردند که دارای مزیت‌هایی نظیر کارایی بالا در بهره‌برداری‌های متناوب و کیفیت و امنیت بالا در انتقال صدا بود. بنابراین، علی‌رغم عدم قطعیت‌های زیاد در مسیر توسعه سیستم‌های CDMA برای اولین بار در جهان و احتیاط بالای شرکت‌های ارائه‌دهنده خدمات و سازنده سیستم‌ها مانند کوریا تلکام،^۳ سامسونگ و ال جی، وزارت فناوری اطلاعات و ارتباطات و مؤسسه پژوهشی الکترونیک و مخابرات^۴ (ETRI) تصمیم به توسعه CDMA گرفتند. یکی از دلایل مهم برای این تصمیم آن بود که اگر کره از سیستم‌های موجود TDMA و GSM دنباله‌روی کند، هیچ وقت قادر نخواهد بود شکاف بین خود و شرکت‌های پیش‌تاز را از میان بردارد و فرایند همپایی زمان زیادی خواهد برد. بنابراین، کره مسیری کوتاه‌تر، اما پرمخاطره را انتخاب کرد و البته موفق شد.

اگرچه در سال ۱۹۹۵، اولین تست سیستم CDMA انجام شد، دولت کره توسعه سیستم CDMA را به‌عنوان یک پروژه تحقیقاتی ملی در ۱۹۸۹ کلید زده بود. این به معنای آن است که سازمان‌های دولتی در کره به خوبی از روندهای صنعت ارتباطات از راه دور مطلع بودند و آینده‌نگاری^۵ کرده بودند. دولت در سال ۱۹۹۱ قراردادی را با هدف همکاری با شرکت آمریکایی کوالکام^۶ منعقد کرد. در سال ۱۹۹۳، وزارت فناوری اطلاعات و ارتباطات کره CDMA را به‌عنوان استاندارد ملی اعلام کرد و باعث شد تا در آن مقطع زمانی تعداد مشترکان سیستم CDMA در کره تقریباً ۷۵ درصد کل مشترکان این سیستم در جهان را تشکیل دهند. نرخ و تناوب بالای نوآوری و سیال بودن خط سیر فناوری باعث می‌شوند که در صنعت ارتباطات از راه دور هیچ انگیزشی برای تلاش‌های تحقیق و توسعه در میان متأخران به‌وجود نیاید. در این پروژه، منافع مورد انتظار در قالب مزایای پیشرو بودن به دست آمد و ریسک بالای پروژه میان کنسرسیوم تحقیقاتی ایجاد شده توسط دولت و اتحاد با شرکت کوالکام تسهیم شد. مؤسسه ETRI نیز از طریق کاهش عدم قطعیت‌های فناورانه به‌وسیله تأمین اطلاعات دقیق و به روز در زمینه روندهای فناوری و شناسایی اهداف دقیق تحقیق و توسعه که نسبت به سایر گزینه‌ها امیدبخش‌تر بودند، همکاری چشمگیری در این پروژه داشت.

در تحقق جهش فناورانه از طریق خلق مسیر جدید، دولت نقش چشمگیر و حیاتی از طریق ایجاد

-
1. Time Division Multiple Access
 2. Global System for Mobile
 3. Korea Telecom
 4. Electronic and Telecommunication Research Institute
 5. Foresight
 6. Qualcomm



کنسرسیوم تحقیقاتی با شرکت‌های خصوصی و هل دادن آنها به جلو ایفا کرد. با این حال، شایان ذکر است که هسته فناوری از شرکت کوالکام خریداری شد و در نتیجه سازندگان کره‌ای باید حق رویالتی سنگینی معادل ۵/۲۵ درصد درآمد به دست آمده از هر دستگاه تلفن همراه را به دلیل استفاده از لیسانس این شرکت، پرداخت می‌کردند. شرکت‌های کره‌ای در حال حاضر پیشرو فناوری تلفن‌های CDMA هستند و آنها اکنون در حال ورود به مرحله نهایی خلق و طراحی مفهومی محصول جدید هستند.

۴-۵. کامپیوترهای شخصی

صنعت کامپیوترهای شخصی در کره با مونتاژهای بسیار ساده در اواخر دهه ۱۹۷۰ شروع شد. شرکت‌های کوچکی همچون سامبو^۱ و کونیکس^۲ برای اولین بار به ساخت کامپیوترهای شخصی^۳ ۸ بایتی از طریق مهندسی معکوس پرداختند. در آن زمان، هیچ شرکت خارجی علاقمند به سرمایه‌گذاری در بازار کره به شکل سرمایه‌گذاری مشترک^۴ نبود و بیش‌تر تمایل به صادرات محصولات به بازار کره داشتند. بنابراین، شرکت‌های کره‌ای باید روی پای خود می‌ایستادند. با این حال، با شیفت صنعت به سمت کامپیوترهای ۱۶ بایتی در سال ۱۹۸۴، به نظر رسید که باید از طریق اخذ لیسانس به واردات فناوری سطح بالا پرداخت و البته ساخت این کامپیوترها از طریق روش مهندسی معکوس امری دشوار بود. بنابراین، بیش‌تر شرکت‌های سازنده کامپیوتر در کره به سمت شرکت‌های سازنده قطعات اصلی (OEM) با هدف صادرات رفتند. دولت نیز سیاست محافظت از بازار داخلی با هدف ارتقای کامپیوترهای شخصی در داخل را اتخاذ کرده بود. بنابراین، واردات محدود شد و شرط صادرات هم بر سرمایه‌گذاری‌های مشترک خارجی تحمیل شد. با وجود این تمهیدات، مشارکت مستقیمی از سوی دولت در فعالیتهای تحقیق و توسعه یا همکاری‌ها تحقیقاتی بین بخش خصوصی و دولتی مشاهده نمی‌شد.

دوره زمانی ۱۹۸۵-۱۹۸۹ بهترین دوره برای صنعت کامپیوترهای شخصی در کره بود، زیرا این کشور به‌عنوان مقر سازندگان تجهیزات اصلی در زمینه کامپیوترهای شخصی و بهره‌برداری از اقتصاد مقیاس در هولدینگ‌های بزرگ کره‌ای (چابول‌ها) شده بود. این روند از طریق حرکت شرکت IBM مبنی بر اجازه ساخت تحت لیسانس این شرکت در سطح جهان، تشدید شد. یک دسته از شرکت‌ها که موفق شدند بر این موج سوار شوند، سازندگان کره‌ای بودند که بخشی از دانش فنی را از طریق مونتاژ در مقیاس کلان در صنعت الکترونیک و از طریق رقابت مبتنی بر هزینه و سازوکار یادگیری از طریق انجام کسب کرده بودند. با این حال، حتی در این دوره رشد، بیش‌تر شرکت‌های کره‌ای سازنده قطعات اصلی، مشغول مونتاژ به‌صورت SKD^۴ بودند و در نتیجه، توانایی کسب فناوری‌های سطح پایین را

1. Sambo

2. Quenix

3. Joint Venture

4. Semi Knocked Down

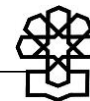
داشتند. با افزایش ظرفیت فناوریانه، شرکت‌های کره‌ای شروع به حرکت از ساخت تجهیزات اصلی ساده به ساخت تجهیزات اصلی پیچیده کردند و همزمان به محدودیت‌های تولید به صورت ساخت تجهیزات اصلی به عنوان یک پنجره برای جذب فناوری پی بردند. به علاوه، شرکت‌های خارجی تمایلی به انعقاد قراردادهای لیسانس برای فناوری‌های پیشرفته تر نداشتند.

بنابراین، شرکت‌های کره‌ای احساس کردند که باید فعالیت‌های تحقیق و توسعه درون‌زا را آغاز کنند. به طور همزمان، نقش دولت از نقش ساده‌ای مانند محافظت از بازار داخلی به حمایت از تحقیق و توسعه و ایجاد تقاضا از طریق خریدهای دولتی تغییر پیدا کرد. همکاری‌های تحقیقاتی بخش خصوصی و دولتی شروع شد و انجمن تحقیقاتی کامپیوتر کره^۱ در سال ۱۹۸۵ تأسیس شد. دولت محدودیت‌های وارداتی در زمینه کامپیوترهای شخصی را در سال ۱۹۸۷ برداشت و متعاقباً در جولای ۱۹۸۸، محدودیت‌های وارداتی در زمینه تجهیزات کامپیوترهای شخصی حذف شد. در اواخر دهه ۱۹۸۰ و دهه ۱۹۹۰، شرکت‌های کره‌ای موفق به تولید داخلی برد اصلی، تراشه‌های حافظه و دیگر تجهیزات مانند HDD، موتور پرینترهای لیزری، LCD و درایور CD-ROM شدند. با این حال، آنها هنوز مجبور بودند برخی اجزا از جمله کنترل کننده چاپگر و LSU برای موتور چاپگرهای لیزری را وارد کنند.

در اوایل دهه ۱۹۹۰، صنعت کامپیوترهای شخصی در کره با کسادی ناگهانی مواجه شد. صادرات کاهش پیدا کرد. عوامل متعددی بر این تنزل ناگهانی صادرات تأثیرگذار بودند: اول، تغییر در ماهیت صنعت در اثر توسعه‌های فناوریانه. اهمیت فرایند مونتاژ در مقیاس بالا با ظهور مجموعه تراشه‌ها^۲ که کارکرد چندتراشه را در یک تراشه جمع می‌کردند، کاهش پیدا کرد. بنابراین، کره به عنوان محل مونتاژ، مزیت نسبی خود را از دست داد. دوم، اشتباه راهبردی بنگاه. شرکت‌های کره‌ای به نحو مناسبی به کاهش سریع دوره عمر کامپیوترهای شخصی واکنش نشان ندادند. برای مثال، صنعت کامپیوترهای شخصی در سرتاسر جهان و به طور ناگهانی از کامپیوترهای ۲۸۶ به ۳۸۶، ۴۸۶ و ۵۸۶ حرکت کرد، با این حال، شرکت‌های کره‌ای به دلیل سرمایه‌گذاری‌های عظیم در خط مونتاژ کامپیوترهای ۲۸۶، به فعالیت در زمینه تولید این کامپیوترها ادامه دادند و به این دلیل عقب افتادند. سوم، افزایش رояالتی^۳ که به عنوان یک بار بر دوش شرکت‌های کره‌ای مونتاژکننده کامپیوترهای شخصی سنگینی می‌کرد.

در پشت عوامل مستقیم مؤثر بر تضعیف صنعت کامپیوترهای شخصی در کره، برخی مشکلات ساختاری مهم‌تر وجود داشتند که با رژیم فناوریانه این صنعت در ارتباط بودند. اول، شایان ذکر است که صنعت کامپیوترهای شخصی طبق طبقه‌بندی پویت (۱۹۸۴)، یک صنعت دانش‌محور محسوب می‌شود که دانش و فناوری آن بیش‌تر صریح و آشکار است. این ویژگی باعث دشواری همپایی می‌شود، همزمان

1. Korea Computer Research Association
2. Chip-sets
3. Royalty



که متأخران شروع به بالا رفتن از نردبان می‌کنند. صنعت کامپیوترهای شخصی با ویژگی‌هایی نظیر تناوب بالا در نوآوری مشخص می‌شود و به‌علاوه، تغییر مفهوم در آن بسیار سریع است و در نتیجه، پیش‌بینی مسیر توسعه‌های آتی محصول دشوار است. برای مثال، شرکت‌های کره‌ای ادعا می‌کنند که اگر تمرکز کنند می‌توانند میکروپردازنده‌ها را توسعه دهند. با این حال، آنها نگران هستند که تغییرات ناگهانی در نسل MPU یا خط سیر فناوری، توسعه فناوری توسط متأخران را به خطر اندازد و تلاش‌های آنها را بی‌ارزش یا منسوخ کند. برای مثال، گزارش‌ها حاکی از آن است که اینتل و دیگر شرکت‌ها، اخیراً موفق به توسعه یک سری جدید از میکروپردازنده‌ها شده‌اند که جایگزین سری‌های قبلی ۲۸۶، ۳۸۶، ۴۸۶ و ۵۸۶ خواهد شد. این بدان معناست که، حتی اگر شرکت متأخر موفق به تولید تراشه‌های قدیمی شود، به احتمال زیاد به زودی منسوخ خواهد شد.

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

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

این پیشینه‌ای است که منجر شد سازندگان کامپیوترهای شخصی در کره به‌طور روزافزون به سمت بازار محلی سوق پیدا کنند. قابلیت فناورانه آنها چیزی بین درونی‌سازی اجزای اصلی و طراحی محصول است و آنها کمی از رهبران بازار در سطح بازارهای جهانی عقب افتاده‌اند. با این توضیحات، شرایط شبیه مورد محصولات الکترونیکی است. هر دو صنعت بر بازار کره وابسته و متکی هستند و این استراتژی

نمی‌تواند پایدار باشد. برای مثال اگر مایکروسافت^۱ نرم‌افزار انگلیسی - کره‌ای خود را توسعه دهد، بزرگ‌ترین تولیدکننده نرم‌افزار در کره یعنی هانکام^۲، بازارش را از دست می‌دهد.

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

بر کسی پوشیده نیست که محصولات الکترونیک جزو اولین بخش‌های صادراتی در کره است. کره در برخی زمان‌ها پس از ژاپن دومین صادرکننده این محصولات بوده است. با این حال، بعد از ۱۹۸۸ که بالاترین میزان صادرات صورت گرفت، رشد صادرات کاهش پیدا کرد و در حال حاضر چین، جایگاه کره به‌عنوان دومین صادرکننده این محصولات را از آن خود کرده است. این تغییر به دلیل کاهش تدریجی رقابت‌پذیری محصولات کره‌ای در بازارهای جهانی بود که به دلیل در تنگنا قرار گرفتن کره بین کشورهای پیشرفته نظیر ژاپن و دیگر اقتصادهای تازه صنعتی شده نظیر چین رخ داد. بنابراین، تا دهه ۱۹۹۰ شرکت‌های کره‌ای بیش‌تر بر بازار داخلی تمرکز کردند تا از طریق اصلاح محصولاتشان بتوانند تقاضای موجود در بازار کره را پاسخ دهند.

به‌منظور شناسایی علل صعود و نزول صنعت محصولات الکترونیکی در کره باید ابتدا مروری بر توسعه فناوریانه در این صنعت داشته باشیم. در دهه ۱۹۷۰، کانال اصلی برای انتقال فناوری، سرمایه‌گذاری‌های مستقیم خارجی^۳ (FDI) بود و شرکت‌های کره‌ای قادر بودند که از طریق همکاری در قالب سرمایه‌گذاری‌های مشترک از شرکایشان یاد بگیرند. زمانی که سرمایه‌گذاران خارجی به تدریج علاقه برای همکاری با شرکت‌های کره‌ای را به دلیل سیاست‌های صادرات‌محور دولت و محدودیت‌های موجود در بازار داخلی از دست دادند، شرکت‌های کره‌ای تصمیم گرفتند که تولید این محصولات به صورت مستقل را شروع کنند (کیم، ۱۹۹۷). بنابراین، کانال انتقال فناوری از یادگیری غیررسمی از شرکای خارجی به جذب و اکتساب رسمی از طریق اخذ لیسانس تغییر کرد. در دهه ۱۹۸۰، شرکت‌های کره‌ای به‌ویژه چابول‌ها، فناوری‌های سطح پایین را وارد کردند که آنها را قادر می‌کرد تا اجزای غیراصلی را در داخل تولید کنند. در این مرحله، نقش دولت در تشویق درونی‌سازی فناوری ساخت اجزا و محدودیت نفوذ خارجی‌ها در بازار از طریق سیاست‌های کنترل‌کننده سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و واردات بسیار کلیدی بود.

می‌توان گفت که الگوی توسعه فناوری و نوآوری در صنعت محصولات الکترونیک کره از مرحله تقلید به سبک کپی‌برداری محصولات استاندارد و بالغ به تقلید خلاقانه در محصولات جدید در اواسط دهه ۱۹۸۰ تغییر کرد. در مرحله تقلید به سبک کپی‌برداری، چابول‌های کره‌ای از تجهیزات و

1. Microsoft

2. Hancom

3. Foreign Direct Investment



زیرساخت‌های تولیدی وارداتی برای ساخت انبوه محصولات استاندارد و بالغ استفاده کردند. هر نوآوری که رخ می‌داد از جنس نوآوری‌های فرایندی بود که به صورت یادگیری از طریق انجام صورت می‌گرفت و مبتنی بر اقتصاد مقیاس بود تا بتواند رقابت‌پذیری در هزینه را حفظ کند. قدم دوم در تقلید به سبک کپی‌برداری شامل درونی‌سازی قطعات پر مصرف بود که از فناوری سطح پایینی برخوردار بودند و در اینجا نیز برخی یادگیری‌ها از طریق انجام در فرایند ساخت قطعات صورت گرفت. بعد از تقلید به سبک کپی‌برداری وارد مرحله تقلید خلاقانه محصولات جدید شدند. حال، شرکت‌های کره‌ای شروع به تقلید و تولید داخلی محصولات جدید و غیربالغ با هزینه کم‌تر کردند که توسط کشورهای پیشرفته‌ای نظیر ژاپن توسعه داده شده بود. درونی‌سازی قطعات فرعی و برخی قطعات اصلی با تقلید شروع شد. در این میان برخی ویژگی‌های جدید به محصولات توسعه‌یافته توسط ژاپنی‌ها افزوده شد که می‌توان آنها را تقلید خلاقانه نامید. با این حال، حتی در مرحله تقلید خلاقانه، شرکت‌های کره‌ای در نوآوری محصولات جدید نظیر خلق مفهوم و طراحی محصولات جدید ضعیف بودند و همچنان به واردات قطعات اصلی در محصولات جدید وابسته بودند.

دشواری‌های موجود در صنعت محصولات الکترونیکی در ادامه مورد اشاره قرار گرفته است: اول، شرکت‌های کره در تضمین دسترسی مستمر به دانش خارجی دچار مشکل بودند و این در حالی بود که آنها به اندازه کافی از قابلیت تحقیق و توسعه برخوردار نبودند. همچنین که آنها به سطح قابلیت شرکت‌های پیشرو نزدیک‌تر می‌شدند و فناوری‌های سطح بالاتری را از آنها مطالبه می‌کردند، شرکت‌های پیشرو تمایل کمتری به انتقال فناوری از طریق لیسانس نشان می‌دادند. از طرف دیگر، ضعف آنها در قابلیت نوآوری محصول را می‌توان از ترکیب هزینه‌کرد تحقیق و توسعه توسط بنگاه‌های کره‌ای مشاهده کرد. به طور متوسط، شرکت‌های سازنده محصولات الکترونیکی فقط ۸/۲ درصد در تحقیقات بنیادین هزینه می‌کردند، در حالی که سهم تحقیقات توسعه‌ای برای تولید انبوه برابر ۶۵/۹ درصد بود.

چرا کسب قابلیت‌های نوآوری در این صنعت دشوار است و چرا شرکت‌های کره‌ای به اندازه کافی برای تحقیق و توسعه در این زمینه هزینه نمی‌کنند؟ جواب این سؤال را باید در رژیم فناوریانه این صنعت یافت. لازم است اشاره‌ای به تغییر ماهیت صنعت محصولات الکترونیک نیز داشت. صنعت محصولات الکترونیک به طور روزافزون به یک صنعت دانش‌محور تبدیل می‌شود، در حالی که در گذشته صنعتی تأمین‌کننده‌محور^۱ بوده است. روند این صنعت به گونه‌ای است که چرخه عمر محصولات پیوسته در حال کوتاه‌تر شدن است و این به معنای نرخ و تناوب بالای نوآوری و خط سیر فناوری با عدم قطعیت بالا و پیش‌بینی‌ناپذیری بالاست. فقدان قابلیت‌های رهبری در نوآوری محصول باعث شده است که شرکت‌های کره‌ای مشغول تقلید و تطبیق محصولات جدید توسعه یافته توسط شرکت‌های پیشرو شوند. از آنجایی

که از موفقیت در بازار خیلی مطمئن نیستند، بنابراین نمی‌توانند تلاش‌های خیلی جدی در زمینه تحقیق و توسعه انجام دهند.

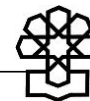
در دهه ۱۹۹۰ یعنی زمانی که اکتساب فناوری از طریق مجوز بهره‌برداری (لیسانس) دشوار شده بود، شرکت‌های کره‌ای همچون شرکت‌های تایوانی، تحقیق و توسعه در خارج مرزها، ادغام‌ها و اکتساب‌ها^۱ و اتحادهای استراتژیک را آغاز کردند. همزمان، همان‌طور که پیش‌تر اشاره شد، به سمت بازار داخلی تغییر جهت دادند و نوآوری‌های محصولی متناسب با ذائقه بازار کره ارائه کردند. برای مثال، شرکت ال جی اقدام به ساخت یخچالی کرد که به‌طور خاص برای نگهداری غذاهای کره‌ای طراحی شده بود. البته، این به معنای چشم‌دوختن به بازار کوچک بود و این استراتژی مادامی‌اثربخش بود که رقبا خارجی نتوانند محصولات خاص برای بازار کره تولید کنند یا از ورود به بازار این کشور منع شوند.

۵-۶. صنعت ماشین ابزار

طبق طبقه‌بندی پویت (۱۹۸۴)، صنعت ماشین ابزار یک صنعت با عرضه‌کنندگان خاص^۲ است که در آن دانش ضمنی انباشت شده میان تولیدکننده و مشتری از اهمیت بالایی برخوردار است. رژیم فناورانه صنعت ماشین ابزار دارای برخی ویژگی‌ها نظیر نرخ و تناوب پایین نوآوری و سیالیت پایین خط سیر فناوری بوده است، اگرچه با معرفی فناوری‌های کامپیوتری به این صنعت، رژیم فناوری این صنعت از تناوب پایین و متوسط به تناوب بالای نوآوری رسیده است. علی‌رغم این ویژگی‌های فناورانه در صنعت ماشین ابزار، انگیزه متأخران برای سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه این صنعت کم است. عواملی وجود دارد که شانس موفقیت در بازار را نسبتاً کم می‌کند، زیرا متأخران نمی‌توانند منافع خود را تضمین کنند. صنعت ماشین ابزار از صنعت خودرو و دیگر محصولات مصرفی متفاوت است، زیرا متأخران نمی‌توانند از طریق واردات تجهیزات تولید، خرید لیسانس طراحی و مهندسی محصول یا قراردادهای تحقیق و توسعه با شرکت‌های پیشرو به همپایی بپردازند (لیم، ۱۹۹۷^۳).

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

1. Merger and Acquisition
2. Specialized Supplier
3. Lim



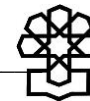
محصولات متنوعی را تولید کنند تا بتوانند نیازهای مصرف‌کنندگان متعددی را برآورده سازند، باید قابلیت اصلاح طراحی ماشین را داشته باشند که این قابلیت به سادگی و از طریق تحصیل در خارج از کشور یا مجوزهای فنی قابل کسب نیست. این بخشی از دلایل دشواری همپایی در صنعت ماشین ابزار است، علی‌رغم اینکه سرعت نوآوری در این صنعت پایین است.

اشاره به این نکته نیز حائز اهمیت است که سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه به تنهایی نمی‌تواند مشکل ضعف در قابلیت‌های فناورانه در صنعت ماشین ابزار را حل کند. قابلیت تحقیق و توسعه عمدتاً از دانش انباشته شده در فرایند توسعه محصول ریشه می‌گیرد. از منظر انباشت دانش ضمنی، مشکل جدی در بنگاه‌های کره‌ای آن بود که به دلیل کیفیت پایین و دقت کم ماشین ابزارهای ساخت داخل، این بنگاه‌ها تمایل نداشتند از ماشین ابزارهای تولید داخل بهره‌برداری کنند. به این دلیل، حتی سیاست‌های مشوق دولت برای استفاده از ماشین‌آلات ساخت داخل نمی‌توانست مؤثر باشد. از آنجایی که کیفیت ماشین ابزار به‌طور مستقیم بر کیفیت محصولات تأثیر می‌گذارد، بنگاه‌های مشتری، با حساسیتی که نسبت به کیفیت محصولاتشان داشتند، تمایلی به خرید و بهره‌برداری از ماشین ابزارهای ساخت داخل نداشتند. بنابراین، بازار داخلی ضعیف در کنار بازار صادراتی به شدت ضعیف‌تر، هیچ فرصتی را برای انباشت دانش ضمنی از طریق تولید و تعامل با شرکت‌های مشتری فراهم نمی‌کند. بنابراین، متأخران نباید به فکر مزیت‌های هزینه‌ای و مزایای کیفیتی باشند. این جنبه یکی از تفاوت‌های بنیادین بین صنعت ماشین ابزار به عنوان یک صنعت تولیدکننده کالای سرمایه‌ای^۱ و دیگر صنایع تولیدکننده کالای نهایی مانند خودرو و محصولات الکترونیکی است. با اینکه تولید ماشین‌آلات به روش کنترل عددی (NC) مبتنی بر مقیاس است، اندازه کوچک بازار به عنوان یک مانع جدی بر سر راه صنعت توسعه ماشین‌آلات NC است که به تعامل ضعیف با شرکت‌های مشتری ماشین‌آلات منجر می‌شود (لیم، ۱۹۹۷).

به‌طور کلی، مشکلات شرکت‌های متأخر شبیه شرکت‌های کره‌ای این است که باید بر هر دو جنبه صریح و ضمنی دانش و فناوری کار کنند. با این حال، با تغییر از ماشین ابزارهای تک‌منظوره به چندمنظوره و علاوه بر آن با ظهور ماشین ابزار NC بر اهمیت دانش ضمنی افزوده شد. به‌طور خاص، با ظهور ماشین ابزار کنترل عددی کامپیوتری CNC بر اهمیت دانش فنی الکترونیک نسبت به مهارت‌های تعبیه شده در ذهن مهندسان افزوده شد. زمانی که صنعت ماشین ابزار شروع به جذب فناوری از مکاترونیک کرد، نوآوری‌های محصولی بیش‌تر اتفاق افتاد و به کوتاه شدن دوره عمر محصولات منجر شد. به‌طور خلاصه می‌توان گفت که شرکت‌های کره‌ای در این صنعت به مرحله توسعه برخی اجزای فرعی و اصلی رسیدند.

جدول ۳. رژیم فناوریانه، سیاستی، بازار و الگوی همپایی، استراتژی‌های کسب فناوری و سازوکارهای یادگیری در شش صنعت در کره جنوبی

ماشین ابزار	الکترونیک	کامپیوترهای شخصی	ارتباطات موبایل	نیمه‌هادی‌ها	خودرو	
- صنعت با عرضه‌کنندگان خاص - اهمیت بالای دانش ضمنی - نقش مشتریان در نوآوری - نرخ و تناوب پایین نوآوری - محصولات چندمنظوره - دوره عمر طولانی در نسل‌های پیشین و دوره عمر کوتاه در محصولات جدید	- تبدیل از صنعت دانش‌محور به صنعت تأمین‌کننده محور - دوره عمر کوتاه محصولات - نرخ و تناوب بالای نوآوری - خط سیر فناوری با پیش‌بینی‌پذیری پایین - تولید انبوه - اهداف تحقیق و توسعه و همپایی غیرشفاف	- صنعت دانش‌محور - نرخ و تناوب بالای نوآوری - خط سیر فناوری با پیش‌بینی‌پذیری پایین - طول عمر کوتاه محصول - وابستگی به مسیر - تولید انبوه - اهداف تحقیق و توسعه و همپایی غیرشفاف	- صنعت دارای عرضه‌کنندگان خاص - خط سیر فناوری با پیش‌بینی‌پذیری پایین - نرخ و تناوب بالای نوآوری - اهداف تحقیق و توسعه و همپایی غیرشفاف	- صنعت دانش‌محور - خط سیر فناوری با پیش‌بینی‌پذیری بالا - نرخ و تناوب بالای نوآوری - طول عمر کوتاه محصول - وابستگی به مسیر - تولید انبوه - اهمیت بالای دانش ضمنی در نسل‌های جدید - اهداف تحقیق و توسعه و همپایی شفاف	- صنعت مبتنی بر مقیاس - خط سیر فناوری با پیش‌بینی‌پذیری بالا - نرخ و تناوب پایین نوآوری - اهمیت بالای دانش ضمنی - اهداف تحقیق و توسعه و همپایی شفاف - طول عمر نسبتاً بالای محصول - تولید انبوه	رژیم فناوریانه
- سیاست‌های تشویقی خرید محصولات ساخت داخل - شکست سیاست به دلیل عدم تمایل به خرید ماشین ابزارهای ساخت داخل به دلیل دقت و کیفیت پایین	- محافظت از بازار داخلی از طریق کاهش واردات - سیاست‌های صادرات‌محور - اعمال محدودیت‌های وارداتی بر بازار داخلی - تشویق درونی‌سازی فناوری	- محافظت از بازار داخلی از طریق کاهش واردات - اعمال شرط صادرات بر سرمایه‌گذاری‌های مشترک - حمایت از تحقیق و توسعه خریدهای دولتی - تأسیس انجمن تحقیقاتی کامپیوتر کره KCRA	- تصویب پروژه تحقیقاتی ملی سیستم CDMA - آینده‌نگاری صنعت توسط مؤسسه ETRI - هدف‌گذاری برای تحقیق و توسعه براساس اطلاعات به‌روز و دقیق از روندهای صنعت - ایجاد کنسرسیوم تحقیقاتی با حضور شرکت کوالکام - اعلام سیستم CDMA به عنوان استاندارد ملی	- کمک‌های جزئی مؤسسات - تحقیقاتی دولتی نظیر ETRI - تشکیل یک کنسرسیوم تحقیقاتی متشکل از سامسونگ، ال جی و هیوندای	- محافظت از بازار داخلی از طریق کاهش واردات - مشوق‌ها و یارانه‌های صادراتی	رژیم سیاستی
- کسب‌وکار به کسب‌وکار (B2B) - مشتریانی از جنس شرکت‌های حرفه‌ای - تحت قواعد و سازوکارهای بازار	- کسب‌وکار به مشتری (B2C) - تحت قواعد و سازوکارهای بازار - کالای نهایی - مصرفی - مزیت هزینه‌ای محدود	- کسب‌وکار به مشتری (B2C) - امکان فروش قطعات استاندارد به صورت جداگانه - کالای نهایی - مصرفی	- کسب‌وکار به کسب‌وکار (B2B) - و کسب‌وکار به مشتری (B2C) - تحت کنترل دولت - تحت استانداردهای ملی	- کسب‌وکار به کسب‌وکار (B2B) - تحت قواعد و سازوکارهای بازار - کالای نهایی - مصرفی - مزیت هزینه‌ای	- کسب‌وکار به مشتری (B2C) - تحت قواعد و سازوکارهای بازار - کالای نهایی - مصرفی - مزیت هزینه‌ای	رژیم بازار



خودرو	نیمه‌های ها	ارتباطات موبایل	کامپیوترهای شخصی	الکترونیک	ماشین ابزار
		تعیین شده توسط دولت - مزیت پیشرو بودن	- مزیت هزینه‌ای محدود		- کالای سرمایه‌ای
الگوی همپایی	پرش از مراحل (از موتورهای کاربراتوری به موتورهای انژکتوری)	پرش از مراحل (پرش از تراشه‌های ۱ تا ۱۶ کیلوبیتی به تراشه‌های ۶۴ کیلوبیتی)	خلق مسیر جدید (سیستم CDMA به جای سیستم‌های آنالوگ، TDMA و GSM)	دنباله‌روی مسیر (مدل‌های توسعه‌یافته توسط شرکت‌های خارجی مانند شرکت‌های ژاپنی)	دنباله‌روی مسیر (مدل‌های توسعه‌یافته توسط شرکت‌های خارجی)
استراتژی‌های کسب فناوری	- مهندسی معکوس - اخذ لیسانس (شرکت تکراس اینسترومنت) - تحقیق و توسعه درون‌زا توسط شرکت‌های خصوصی - کسب دانش شرکت‌های تحقیقاتی خارجی (ریکاردو انگلیس)	- همکاری با مؤسسات تحقیقاتی دولتی GRIs - خرید فناوری طراحی از شرکت میکروالکترونیک تکنولوژی - خرید فناوری ساخت از شرکت شارپ - تحقیق و توسعه در سیلیکون ولی - بازگشت متخصصان به کشور	- مهندسی معکوس - همکاری‌های تحقیقاتی بخش خصوصی و دولتی - اخذ لیسانس از IBM	- سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی - سرمایه‌گذاری مشترک - اخذ لیسانس - تحقیق و توسعه در خارج مرزها - ادغام‌ها و اکتساب‌ها - اتحادهای استراتژیک	- اخذ مجوزهای فنی
سازوکارهای یادگیری	- یادگیری از طریق انجام - یادگیری از طریق همکاری و تعامل با شرکت‌های خارجی - یادگیری از طریق جستجو و پژوهش	- یادگیری از طریق انجام - یادگیری از طریق همکاری و تعامل با شرکت‌های خارجی - یادگیری از طریق جستجو و پژوهش	- یادگیری از طریق انجام - یادگیری از طریق همکاری و تعامل با شرکت‌های خارجی - یادگیری از طریق جستجو و پژوهش	- یادگیری از طریق انجام - یادگیری از طریق همکاری‌های غیررسمی و رسمی - یادگیری از طریق جستجو و پژوهش	- یادگیری از طریق انجام - یادگیری از طریق تعامل با مشتریان - یادگیری از طریق جستجو و پژوهش

۶. مروری بر پنجره‌های فرصت در پنج بخش صنعتی

در این قسمت پنجره‌های فرصت در ۵ بخش صنعتی مرور می‌شوند. این بخش‌ها شامل هواپیماهای جت منطقه‌ای با اندازه متوسط (ورتسی،^۱ ۲۰۱۷)، گوشی‌های موبایل (گیاچتی و مارچی،^۲ ۲۰۱۷)، حافظه‌های نیمه‌هادی (شین،^۳ ۲۰۱۷)، دوربین (کانگ و سونگ،^۴ ۲۰۱۷) و فولاد (لی و کی،^۵ ۲۰۱۷) هستند.

۱-۶. صنعت گوشی تلفن همراه

رهبری بازار در صنعت گوشی‌های موبایل در دوره چهارده ساله دو بار تغییر پیدا کرده است (گیاچتی و مارچی، ۲۰۱۷). اولین تغییر در سال ۱۹۹۸ رخ داد. زمانی که شرکت فنلاندی نوکیا،^۶ شرکت آمریکایی موتورولا^۷ را از موقعیت رهبری بازار خارج کرد. تغییر دوم با تحول گوشی‌های موبایل، در گذار به نسل اول گوشی‌های هوشمند رخ داد، زمانی که شرکت سامسونگ، نوکیا را در سال ۲۰۱۲ از نظر سهم بازار کنار گذاشت. تغییر فناوری، نقش قابل توجهی در باز کردن پنجره‌های فرصت برای تازه‌واردان در هر دو مورد تغییر رهبری ایفا کرد. در انتقال از موتورولا به نوکیا، فرصت از طریق ظهور فناوری دیجیتالی خلق گردید. در انتقال از نوکیا به سامسونگ، فرصتی فناورانه، از طریق تغییر فناورانه اساسی یعنی انتقال از گوشی‌های دیجیتالی مبتنی بر سیستم‌های عامل موبایل قدیمی، مانند سیمبیان نوکیا به گوشی‌های هوشمند با سیستم عامل آندروید گوگل، باز شد که برای پشتیبانی از رابط کاربری لمسی به صورت سفارشی ساخته شده بودند. دو رویداد از نظر مفهوم پنجره‌های فرصت مرتبط با پنجره نهادی با هم تفاوت داشتند. در رویداد اول، فرصت قابل توجهی توسط حمایت منحصر به فرد اتحادیه اروپا از استانداردهای جی اس ام^۸ دیجیتال در مقایسه با حمایت از استانداردهای متعدد در ایالات متحده باز شد. در رویداد دوم، تنزل نوکیا به علت گرفتار شدن در دام و چسبیدن به سیستم عامل قدیمی و تردیدش برای ورود به بازار در اوایل دهه ۲۰۰۰ اتفاق افتاد.

۲-۶. صنعت نیمه‌رساناها

بخش تراشه‌های حافظه در صنعت نیمه‌رسانا دو تغییر در رهبری صنعتی را در یک دوره یازده ساله تجربه کرده است. اولین تغییر، مربوط به تغییر رهبری از ایالت متحده به ژاپن در سال ۱۹۸۲ و تغییر دوم در

1. Vertesy
2. Giachetti and Marchi
3. Shin
4. Kang and Song
5. Lee and Ki
6. Nokia
7. Motorola
8. GSM



ارتباط با تغییر رهبری صنعتی از ژاپن به کره جنوبی در سال ۱۹۹۳ است. شرکت‌های کره‌ای رهبری صنعتی را برای بیش از بیست سال حفظ کرده و هیچ علامتی در آینده نزدیک مبنی بر تغییر در موقعیت رهبری آنان احساس نمی‌شود؛ بنابراین این بخش، دو مورد تغییر رهبری و یک مورد ثبات رهبری را در بردارد. به طور کلی، رژیم فناوریانه در بخش تراشه حافظه به وسیله پیشرفت فناوریانه سریع با تغییر نسل کالاهای توسعه یافته در هر سه یا چهار سال، توصیف می‌شود؛ بنابراین واردشوندگانی که دیر وارد صنعت می‌شوند، باید اهداف متحرکی را دنبال کنند. آنها از طریق توسعه همزمان دو نسل از فناوری‌ها (فناوری‌های کنونی و فناوری‌های آینده) به وسیله بهره‌گیری از ماهیت دوره‌ای و قابل پیش‌بینی تغییر فناوری پیش می‌افتند. در سطح تغییرات نسلی، فرصت‌هایی برای شرکت‌های ژاپنی برای ورود و همپایی باز شد، به طوری که در مسیر فناوری VLSI^۱ به سمت نسل‌های حافظه DRAM با ظرفیت‌های ۱ و ۴ کیلوبایت حرکت کردند و سپس با باز شدن پنجره‌های فرصت بیش‌تر با برداشتن گامی اساسی و جهش به سمت حافظه‌های ۱۶ و ۶۴ کیلوبایت پیش افتادند. پنجره‌های فرصت برای شرکت سامسونگ زمانی پدیدار شد که این صنعت به سمت نسل‌های حافظه با ظرفیت‌های ۴ و ۱۶ مگابایت حرکت کرد. این ناپیوستگی، فرصت‌های قابل توجهی برای تازه‌واردان، نه فقط برای ورود به صنعت، بلکه برای همپایی و پیش افتادن از متصدیان صنعت ایجاد کرد. پس از آن، تداوم رهبری شرکت‌های کره‌ای، از سال ۱۹۹۳ را می‌توان به وسیله توسعه قابلیت‌های آنها و نیز دو تحول فناوریانه جدید که مورد علاقه رهبران قرار گرفت توضیح داد. اول ضعیف شدن کالا، مانند ویژگی‌های حافظه‌ها، به علت افزایش شدید و ناگهانی در تعداد استانداردهای فناوریانه و دوم افزایش «صرفه‌جویی ناشی از تنوع تولید (اقتصاد دامنه)»^۲ که به طور عمده در تولید حافظه‌های DRAM و فلش مموری‌ها ظهور پیدا کرد. این تغییرات پنجره فرصت را برای تازه‌واردان محدود کرد.

همچنین پنجره‌های مربوط به تقاضا، در بخش تراشه حافظه نقش مهمی داشتند. برای نمونه، در دو مورد تغییر رهبری، شرکت‌های متصدی در دوران رکود اقتصادی، نگاه بسیار محتاطانه‌ای نسبت به سرمایه‌گذاری داشتند، در حالی که، متأخرها با سرمایه‌گذاری بیش‌تر در دوران رکود اقتصادی، سعی در ساخت فناوری‌های جدید داشتند. عوامل نهادی تا حد مشخصی مورد توجه قرار گرفت. در مورد انتقال رهبری به ژاپن، پروژه VLSI که توسط دولت هماهنگ می‌شد، منجر به انگیزش شرکت‌های ژاپنی برای توسعه پایه دانشی و سرمایه‌گذاری منجر شد. این توسعه‌ها باعث تسهیل پاسخ این شرکت‌ها به پنجره‌های فرصت فناوریانه گردید. با وجود این، در کره جنوبی، دولت نسبت به چشم‌انداز توسعه صنعت نیمه‌هادی مشکوک بود و نقش تسهیل‌کننده‌ای را در حمایت از ورود سامسونگ انجام نداد. در مورد موفق شدن شرکت‌های کره‌ای، نوع متفاوتی از تغییر نهادی وجود داشت که در کشورهای دارنده فناوری رخ داد، یعنی همان توافقنامه تجاری

1. Very Large-Scale Integration

2. Economies Of Scope

نیمه‌هادی^۱ که در سال ۱۹۸۶ بین آمریکا و ژاپن امضا شد و هدف آن محدود نمودن رقابت در قیمت بین آمریکا و ژاپن به وسیله تنظیم یک قیمت کف برای حافظه‌های DRAM در بازار آمریکا بود. با این حال، این توافقنامه ثروت بادآورده بسیاری را برای تولیدکنندگان ژاپنی به ارمغان آورد که توانستند به موجب آن در بازار بین‌المللی موقعیت خود را تحکیم بخشند (شین، ۲۰۱۷).

۳-۶. صنعت دوربین عکاسی

صنعت دوربین، سه تحول اصلی در رهبری صنعتی را تجربه کرده است. تغییر موقعیت رهبری صنعتی، مربوط به تحولات اول و سوم بوده و شرکت‌های متصدی توانستند رهبری بازار را در طول تحول دوم حفظ کنند. اولین تغییر رهبری در اواسط دهه ۱۹۵۰ رخ داد، زمانی که شرکت‌های ژاپنی با فناوری جدید اس ال ار^۲ جایگزین شرکت‌های آلمانی با فناوری ساخت دوربین رنج فایندر^۳ شدند. تحول فناورانه دوم در دهه ۱۹۸۰ از اس ال ار آنالوگ به اس ال ار دیجیتال یا دی اس ال ار^۴ تغییری در موقعیت رهبری دربرداشت، به غیر از اینکه شرکت‌های ژاپنی نوکیا و نیکون تأسیس شدند. در سال ۲۰۱۰، اختراع دوربین بدون آینه به ورود تازه‌واردانی چون سونی، ال‌پی‌وس و سامسونگ منجر شد. این واردشوندگان ادعای بیش‌تری نسبت به سهم بازار در قسمت‌هایی از کشورهای آسیایی نسبت به شرکت‌های موجود داشتند؛ بنابراین، در اواسط دهه ۱۹۶۰ انتقال رهبری صنعت دوربین از آلمان به ژاپن بیش‌تر تحت تأثیر باز شدن پنجره فرصت فناورانه مربوط به ظهور فناوری دوربین اس ال ار بود. این تحول فناورانه بنیادی، هم غلبه دوربین‌های رنج فایندر بر بازار و هم بنیان شایستگی تولیدکنندگان را به چالش کشید. این فناوری در ابتدا توسط کشور آلمان توسعه یافته بود، اما این شرکت‌های ژاپنی بودند که فناوری اس ال ار را پذیرفتند، بهبود داده و آن را تجاری‌سازی کردند. در نتیجه، شرکت‌های آلمانی در دام عدم پذیرش این نوآوری افتادند.

در دهه ۱۹۸۰، تغییرات فناورانه زیادی به علت تلفیق فناوری دیجیتال در دوربین‌ها اتفاق افتاد. این تغییر مربوط به انتقال از عکاسی مبتنی بر فیلم، شبیه به اس ال ار، به تصویربرداری الکترونیکی در اس ال ار دیجیتال است. با این حال، بخش بزرگی از فناوری دی اس ال ار در درجه اول از فناوری اس ال ار موجود توسعه یافت. سیستم سنسور/ذخیره‌سازی/نمایش تصویر دیجیتال، تنها قسمت بسیار جدید بود. تا این مرحله، تولیدکنندگان ژاپنی و تأمین‌کنندگان آنها، تخصص و مهارت قابل توجهی در حوزه‌های فناوری دیجیتال کسب کردند؛ بنابراین، به جای اینکه ناپیوستگی فناورانه مخرب شایستگی آنان باشد، حرکت به سمت فناوری دی اس ال ار برای شرکت‌های ژاپنی نوعی ناپیوستگی فناورانه تقویت شایستگی

-
1. Semiconductor Trade Agreement (STA)
 2. Single Lense Reflex (SLR)
 3. Rangefinder (RF)
 4. Digital Single Lense Reflex (DSLR)



بود که به تداوم رهبری ژاپن برای بیش از دو دهه دامن زد. اخیراً، ناپیوستگی‌های فناورانه بیش‌تری در اواسط دهه ۲۰۰۰ پدیدار شد که مجموعه‌ای از فناوری‌های جدید را دربرداشته و متضمن توسعه دوربین بدون آینده بود. برای شرکت‌های ژاپنی رهبر و دارنده فناوری، این ناپیوستگی فناورانه به میزان زیادی یک مسیر فناورانه مخرب شایستگی بود، اما فرصت قابل توجهی برای تعداد کمی از بازیگران ژاپنی در صنعت (به‌طور عمده برای پاناسونیک^۱ و سونی) و کره جنوبی به‌وجود آورد. این شرکت‌ها برای به چالش کشیدن موقعیت رهبری شرکت‌های متصدی، عهده‌دار توسعه فناوری‌های بدون آینده جدید شدند. در اوایل سال ۲۰۱۰، این شرکت‌ها رشد قابل توجهی را در سهم بازار برای تثبیت موقعیت‌هایشان در بین رهبران بازار جهانی تجربه کردند.

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

۴-۶. صنعت فولاد

صنعت فولاد، دو جابه‌جایی در رهبری صنعتی یا چرخه همپایی^۲ را تجربه کرده است. اولین تجربه، مربوط به تغییر موقعیت رهبری صنعتی، از آمریکا به ژاپن در اواخر دهه ۱۹۷۰ و اوایل دهه ۱۹۸۰ و تجربه دوم، تغییر رهبری از شرکت فولاد نیپون استیل^۳ ژاپن به پوسکو^۴ کره در طول دهه ۱۹۹۰ را دربرداشت. انتقال رهبری از آمریکا به ژاپن پنجره‌های فناورانه و نهادی را دربردارد. شرکت‌های ژاپنی، فوراً نوآوری مربوط به روش بی‌او اف^۵ (BOF) را که توسط کشور اتریش ایجاد شده بود، پذیرفت و سپس به بهبود روش، توسط نوآوری‌های بعدی اقدام کردند. دولت ژاپن همچنین با تنظیم صدور حق امتیازهای جمعی روش BOF، به میزان قابل توجهی هزینه حق امتیاز را کاهش داد. در مقابل،

1. Panasonic
2. Catch-up Cycle
3. Nipon Steel
4. Posco
5. Basic Oxygen Furnace

شرکت‌های آمریکایی در دام تداوم اجرای روش‌های قدیمی گرفتار آمدند. ایجاد و خلق مسیر توسط شرکت‌های ژاپنی در امتداد پذیرش نوآوری و نوآوری‌های متعاقب آن بود. تجربه صنعت ژاپن به میزان زیادی با دو جزء اساسی پیشنهادشده توسط پرز و سوئت (۱۹۸۸) نزدیک است، زیرا پنجره فرصتی باز شد که به صنعت اجازه داد تا در طول مرحله آغازین چرخه فناوری روش BOF را به کار گیرد، زمانی که شرکت‌های ژاپنی انباشت قابلیت‌های نوآورانه و عملیاتی قابل توجهی را در حوزه‌های مربوط به ساخت فولاد تجربه کردند. بنابراین، ژاپنی‌ها از مزایای آن فرصت استفاده نموده و روش BOF را در مرحله اولیه و با هزینه پایین (هزینه حق امتیاز)، به علت هماهنگی صنعت و دولت به کار گرفتند.

مورد کره جنوبی داستان متفاوتی دارد. در دهه ۱۹۷۰، فرصتی برای صنعت کره برای ورود در مرحله اول توسعه فناوری ریخته‌گری مستمر^۱ باز شد. با این حال، از آنجا که شرکت پوسکو، زمانی کار را شروع کرد که دارای قابلیت‌های محدود در ساخت فولاد بود، فرصت بهره‌مندی از فناوری ریخته‌گری مستمر را در آن زمان پیدا نکرد. به جای آن، شرکت پوسکو، به شکل موفقیت‌آمیز و با استفاده از روش «دنباله‌روی مسیر»، به سمت یادگیری و همپایی تدریجی، از طریق پایه قرار دادن فناوری‌های بالغ واردشده از ژاپن، حرکت کرد. فرایند «پیش‌افتادن» پوسکو، بدون تصمیم آنها برای ایجاد کارخانه دوم میسر نبود. کارخانه دوم، موفق به رقابت مبتنی بر مقیاس با شرکت‌های متصدی از لحاظ بهره‌وری و همپایی با نیپون استیل نبود. رقابت‌پذیری قیاس‌پذیر از آنجا ممکن شد که پوسکو قادر به خرید و نصب پیشرفته‌ترین فناوری‌ها با هزینه‌های پایین، به علت شوک نفتی دوم شد. لذا، رکود صنعتی در صنعت فولاد پنجره فرصتی برای پوسکو باز کرد که شرکت‌های متصدی، کم‌تر با فروش چنین فناوری‌هایی با قیمت پایین مخالف بودند.

۵-۶. صنعت هواپیماهای جت منطقه‌ای

صنعت هواپیماهای منطقه‌ای، دو تغییر رهبری را در سه دهه گذشته تجربه کرده است. نمونه اول در سال ۱۹۹۵، زمانی رخ داد که شرکت‌های تولید هواپیمای بریتیش ایر و اسپیس^۲ و فوکر^۳، موقعیت رهبری خود را به شرکت کانادایی بومباردیر^۴ در بازار هواپیماهای دارای ۵۰ صندلی واگذار کردند. شرکت‌های بریتیش ایر و اسپیس و فوکر، شرکت‌های متصدی اروپایی در بخش هواپیما بودند که دارای خطوط تولید هواپیما در محدوده ۷۰ تا ۱۲۰ صندلی بودند. جابه‌جایی دوم در موقعیت رهبری صنعتی بخش هواپیماهای متوسط، در سال ۲۰۰۵ و با رشد شرکت هواپیمایی برزیلی امبرائر^۵ تجربه شد. تغییرات تقاضا، در هر دو مورد جابه‌جایی در این صنعت، به عنوان پنجره فرصت عمل کرد. چندین روند در اولین جابه‌جایی از شرکت‌های اروپایی به

1. Continuous Casting (CC)

2. BAe

3. Fokker

4. Bombardier

5. Embraer



بومباردیر کانادا در اواخر دهه ۱۹۹۰ با هم همگرا شدند. این روندها به رشد سریع تقاضا برای هواپیماهای جت کوچک منجر شد که علامتی برای تغییر از محدوده هواپیماهای ۷۰ تا ۱۲۰ صندلی به محدوده هواپیماهای ۵۰ صندلی بود. جابه‌جایی دوم رهبری از بومباردیر کانادا به امبرائر برزیل در اواسط دهه ۲۰۰۰ به‌علت برگشت و تغییر جهت تقاضا به بخش بازار هواپیماهای ۷۰ تا ۱۲۰ صندلی بود که هواپیمای منطقه‌ای ۵۰ صندلی را به محدوده ۱۵۰ تا ۱۸۰ صندلی ارتقا داد. این تغییرات به افزایش فشار رقابتی خطوط هواپیمایی برای صرفه‌جویی در هزینه، از طریق تطبیق اندازه هواپیما با مسیرها و سرمایه‌گذاری در هواپیماهای کم‌مصرف در دوران افزایش قیمت سوخت منجر شد.

ظهور پنجره‌های فرصت مرتبط با تقاضا، موجب تقویت رویدادهای تغییر رهبری بازار و تغییر مقررات در آمریکا شد. به‌دنبال رشد مسیرهای منطقه‌ای در دهه ۱۹۸۰، موافقتنامه‌هایی بین اتحادیه خلبانان ایالت متحده و خطوط هواپیمایی منعقد شد که از دستمزد نسبتاً بالای خلبانان خطوط هواپیمایی قدیمی بزرگ، از طریق جلوگیری از پرواز با هواپیماهای بیش از ۵۰ صندلی توسط خلبانان قراردادی، در مسیرهای منطقه‌ای دفاع می‌کرد. این توافقنامه به‌طرز مؤثری مانع از هواپیماهای بزرگ در بازار منطقه‌ای گردید، در نتیجه موجب تقویت انتقال تقاضا به‌سوی هواپیماهای کم‌تر از حد آستانه شد. در دهه ۲۰۰۰، شرط آن موافقتنامه از ۵۰ به ۷۰ صندلی و فراتر از آن ممکن شد، که این مسئله به همگرایی فشار تقاضا برای بخش هواپیماهای ۷۵ تا ۱۲۰ صندلی منجر شد. این تغییر، اهمیت فرصت تقاضا را در آن بخش تقویت کرد. در انتقال رهبری به امبرائر، طیفی از تغییرات نهادی در بافت محلی تازه‌واردان (خصوصی‌سازی امبرائر و نیز طرح‌های حمایتی صادراتی و مالی دولت)، بهره‌گیری امبرائر را از پنجره فرصتی که توسط تغییرات تقاضا باز شده بود، تسهیل کرد.

جدول ۴. پنجره‌های فرصت در پنج بخش صنعتی

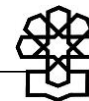
صنعت	پنجره‌های فرصت
گوشی تلفن همراه	● پنجره فرصت فناوری (فناوری آنالوگ مورد استفاده در شرکت موتورولا ← فناوری دیجیتال جی اس ام در شرکت نوکیا) ● پنجره فرصت سیاستی - نهادی (حمایت اتحادیه اروپا از استاندارد دیجیتال جی اس ام در مقابل استانداردهای آمریکایی) ● پنجره فرصت فناوری (گوشی‌های دیجیتال با سیستم عامل‌های قدیمی سیمبیان نوکیا ← گوشی‌های هوشمند با سیستم عامل جدید اندروید گوگل)
نیمه‌هادی‌ها	● پنجره فرصت فناوری (فناوری حافظه‌های VLSI ← فناوری حافظه‌های DRAM) ● پنجره فرصت سیاستی - نهادی (راهبری و هماهنگی پروژه‌گذار به فناوری VLSI توسط دولت ژاپن) ● پنجره فرصت سیاستی - نهادی (امضای توافقنامه تجاری نیمه‌هادی بین آمریکا و ژاپن در سال ۱۹۸۶) ● پنجره فرصت فناوری (حافظه‌های DRAM با ظرفیت ۱۶ و ۶۵ کیلوبیتی به ۴ تا ۱۶ مگابیتی) ● پنجره فرصت سیاستی - نهادی (تشکیل یک کنسرسیوم تحقیقاتی متشکل از سامسونگ، ال جی و هیوندای در کره جنوبی)

صنعت	پنجره‌های فرصت
دوربین عکاسی	• پنجره فرصت فناوری (فناوری ساخت دوربین رنج‌فایندر ← فناوری اس ال ار) • پنجره فرصت فناوری (اس ال ار آنالوگ ← اس ال ار دیجیتال یا دی اس ال ار) • پنجره فرصت تقاضا (موج افزایش تقاضا برای دوربین عکاسی به‌ویژه در طول جنگ جهانی دوم)
فولاد	• پنجره فرصت فناوری (اکتساب روش بی او اف (BOF) از سوی شرکت ژاپنی و سپس اقدام به بهبود روش توسط نوآوری‌های بعدی) • پنجره فرصت سیاستی- نهادی (کاهش هزینه حق امتیاز از طریق صدور حق امتیازهای جمعی روش BOF توسط دولت ژاپن) • پنجره فرصت فناوری (امکان خرید فناوری‌های جدید توسط شرکت پوسکو کره جنوبی در زمان شوک نفتی دوم و کاهش قیمت فناوری‌ها)
هوایماهای جت منطقه‌ای	• پنجره‌های فرصت فناوری به‌طور محدود (بهبودهای جزئی در زیرسیستم‌ها) • پنجره فرصت تقاضا (تغییر در تقاضا برای هوایماهای جت منطقه‌ای به‌دلیل تغییر در قیمت نفت) • پنجره فرصت سیاستی- نهادی (خصوصی‌سازی امبرائر برزیل و نیز طرح‌های حمایتی صادراتی و مالی دولت برزیل)

جمع‌بندی و پیشنهادهای سیاستی

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

صاحب‌نظران برای همپایی فناورانه سه مسیر و الگو را شناسایی کرده‌اند: اول، همپایی با الگوی دنباله‌روی مسیر: الگویی که در آن شرکت‌های تازه‌وارد مسیر مشابهی را که شرکت‌های پیشرو طی کرده‌اند، دنبال می‌کنند (مثال لوازم الکترونیکی، کامپیوترهای شخصی و ماشین ابزار در کره جنوبی)؛ دوم، همپایی با الگوی پرش از مراحل: الگویی که در آن شرکت‌های تازه‌وارد مسیر مشابهی را طی می‌کنند، ولی از برخی مراحل جهش می‌کنند، بنابراین زمان کم‌تری صرف می‌کنند (مثال خودرو و



نیمه‌رساناها در کره جنوبی)؛ سوم، همپایی با الگوی خلق مسیر جدید: الگویی که در آن شرکت‌های تازه‌وارد مسیر مخصوص به خود را برای توسعه فناوریانه ابداع می‌کنند (مثال ارتباطات از راه دور با تلفن همراه در کره جنوبی).

از سوی دیگر عملکرد همپایی یک کشور در حال توسعه (وقوع همپایی، سرعت همپایی، بهره‌وری کل و عملکرد نوآوری) تحت تأثیر دو دسته عوامل قرار دارد: عوامل بیرونی و درونی. عوامل بیرونی از طرفی شامل محیط نهادی و قانونی می‌شود که بنگاه‌های کشور در آن فعالیت می‌کنند و از طرفی شامل ویژگی‌های خاص بخش‌های صنعتی (رژیم‌های فناوریانه) می‌شود که بنگاه‌های اقتصادی در آن به کسب و توسعه فناوری و ارائه محصولات نوآورانه اقدام می‌کنند. عوامل درونی نیز دربرگیرنده مسیر کسب قابلیت‌های فناوریانه، راهبردهای همپایی بنگاه و مراحل و فرایند همپایی است.

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

در این گزارش از طریق مروری بر تجارب کشور کره جنوبی و مطالعه تعدادی از صنایع نظیر خودرو، ارتباطات از راه دور، نیمه‌رساناها، وسایل الکترونیکی، کامپیوترهای شخصی و ماشین ابزار نشان داده شد که چگونه ترکیبی از ویژگی‌های خاص بخش‌های صنعتی (رژیم فناوریانه)، شرایط بازار و تقاضا در آنها و سیاست‌های و مداخلات دولت به شکل‌گیری الگوهای متفاوت همپایی فناوریانه در این صنایع منجر شده است و در نتیجه منجر به سطوح عملکردی و کسب جایگاه‌های متفاوت توسط کشور کره جنوبی در این صنایع شده است. همچنین، با بررسی تجارب کشورهای مختلف در برخی صنایع نظیر گوشی‌ها تلفن همراه، نیمه‌رساناها، دوربین‌های عکاسی، فولاد و هواپیماهای جت از منظر پنجره‌های فرصت، آشکار شد که در بخش‌های صنعتی مختلف، پنجره‌های فرصت متفاوتی گشوده می‌شود و کشورهایی که آمادگی لازم برای پاسخ دادن به این پنجره‌های فرصت را داشته باشند، فرصت را مغتنم شمرده و از طریق رقم زدن چرخه‌های همپایی، به سمت رهبری بازار در آن صنایع حرکت می‌کنند.

برخی یافته‌ها و پیشنهادهای سیاستی حاصل از این مطالعه بدین شرح است:

- اول، وجود اقتصادهای نوظهور به‌ویژه در شرق آسیا که موفق به همپایی فناوریانه با کشورهای پیشرو شده‌اند و توانسته‌اند از این مسیر به رشد و توسعه اقتصادی دست پیدا کنند، گواه آن است که مسیر توسعه فناوریانه، صنعتی و اقتصادی برای سایر کشورهای در حال توسعه نظیر ایران بسته نیست،

اما نیازمند توجه دقیق به برخی نکات کلیدی است.

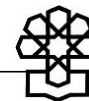
• دوم، راه همپایی اقتصادی و رسیدن به توسعه اقتصادی پایدار از همپایی فناوریانه و بازار می‌گذرد و تمامی کشورهای موفق در عرصه همپایی اقتصادی نشان داده‌اند که توسعه اقتصادی آنها مبتنی بر توسعه فناوریانه و صادرات محور بوده است، نه چشم امید دوختن به منابع زیرزمینی و طبیعی که می‌تواند برای مدت زمان کوتاهی برای کشور خلق ثروت کند، ولی در بلندمدت به عقب‌افتادگی در زمینه‌های فناوریانه، صنعتی و اقتصادی کشور منجر شود.

• همپایی فناوریانه باید به عنوان موضوعی چندسطحی و چندبعدی مطالعه و بررسی شود. در واقع، همپایی فناوریانه در سطح بنگاه‌های اقتصادی تحت تأثیر سه سطح از عوامل یعنی عوامل سطح ملی (سیاست‌ها، قوانین، مقررات، استانداردها و حتی کیفیت روابط و تعاملات بین‌الملل)، عوامل سطح بخشی (ویژگی‌های خاص صنایع از منظر دانش، فناوری، بازیگران و شبکه‌ها و بازار و تقاضا) و عوامل سطح بنگاه (سطح قابلیت‌های فناوریانه، راهبردهای یادگیری و همپایی فناوریانه و سیستم‌های مدیریتی) قرار دارد، که توجه به همه این سطوح برای سیاستگذاری اثربخش ضروری است.

• تجارب موفق همپایی در کشورهایی نظیر کره جنوبی معمولاً حاصل ترکیبی از برخی عوامل نظیر آینده‌نگاری فناوری و پیش‌بینی تغییرات و پیشرفت‌های فناوریانه در یک صنعت؛ حمایت‌ها و مداخلات دولت نظیر سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه، محافظت از بازارهای داخلی در صنایع نوپا، تشکیل کنسرسیوم‌های بخش دولتی و بخش خصوصی؛ اتخاذ راهبردهای مناسب اکتساب فناوری از سوی بنگاه‌ها و همکاری‌ها و تعاملات اثربخش و سازنده با بنگاه‌های خارج از کشور به‌ویژه بنگاه‌های فعال در کشورهای توسعه‌یافته اروپایی و آمریکایی بوده است.

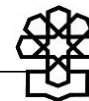
منابع و مأخذ

1. Abramovitz, M. 1986. Catching up, Forging Ahead, And Falling Behind. Journal of Economic History, 46(2).
2. Almudi, I., Fatas-Villafranca, F., & Izquierdo, L. R. 2012. Innovation, catch-up, and leadership in Science Based Industries. Industrial and Corporate Change, 21(2).
3. Amsden, Alice 1989. Asia's Next Giant: South Korea and Late Industrialization. Oxford University Press.
4. Bae, Y. H., 1997. Technological Development in D-RAM industry in Korea. In: Lee, K. Ed.
5. Bernardes, A., & Albuquerque, E. 2003. Cross-over, Thresholds, and Interactions Between Science And Technology: Lessons for less-developed Countries. Research Policy, 32(5).
6. Chandy, R.K. and Tellis, G.J. (1998). "Organizing for Radical Product Innovation: The Overlooked Role of willingness To Cannibalize". J. Mark. Res, 35.
7. Chandy, R.K. and Tellis, G.J. (2000). "The Incumbent's Curse? Incumbency,



- size, and Radical Product Innovation". J. Mark, 64.
8. Chang, Ha-Joon 1994. *The Political Economy of Industrial Policy*. New York: St. Martin's Press.
 9. Chen, L. 2009. Learning Through Informal Local and Global Linkages: The case of Taiwan's Machine Tool Industry. *Research Policy*, 38(3).
 10. Cho, D. S., Kim, D. J., & Rhee, D. K. 1998. Latecomer Strategies: Evidence from the Semiconductor industry in Japan and Korea. *Organization Science*, 9(4).
 11. Choung, J. Y., Hwang, H. R., & Song, W. 2014. Transitions of Innovation Activities in latecomer countries: An Exploratory Case Study of South Korea. *World Development*, 54.
 12. Choung, J.-Y., Ji, I., & Hameed, T. 2011. International Standardization Strategies of latecomers: The Cases of Korean Tpeg, T-Dmb, and Binary CDMA. *World Development*, 39(5).
 13. Christensen, C., 1997. *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*. Harvard Business School Press, Boston, MA.
 14. Fagerberg, J., & Godinho, M. M. 2005. Innovation and catching-up. *The Oxford Handbook of Innovation*: 514–543. New York: Oxford University Press.
 15. Fan, P. 2006. Catching up Through Developing Innovation Capability: Evidence from China's Telecommunication Industry. *Technovation*, 26(3).
 16. Foster, R.N. (1986). *Innovation: The Attacker's Advantage*. Macmillan, London.
 17. Fu, X., Pietrobelli, C., & Soete, L. 2011. The Role of Foreign Technology and Indigenous Innovation in the Emerging Economies: Technological Change and Catching-up. *World development*, 39(7).
 18. Furman, J., & Hayes, R. 2004. Catching up or Standing Still?: National Innovative Productivity Among 'follower' Countries, 1978–1999. *Research Policy*, 33(9).
 19. Gerschenkron, A. 1962. *Economic Backwardness in Historical Perspective*. Cambridge: Belknap Press of Harvard University Press.
 20. Giachetti, C., Marchi, G., 2010. Evolution of Firms' Product Strategy over the lifecycle of technology-based industries: a case study of the global mobile Phone industry, 1980–2009. *Bus. Hist.* 52.
 21. Giachetti, C., & Marchi, G. 2017. Successive Changes in leadership in the Worldwide Mobile Phone Industry: The role of Windows of opportunity and firms' Competitive Action. *Research Policy*, 46(2).
 22. Giuliani, E., Martinelli, A., & Rabellotti, R. 2016. Is co-invention Expediting Technological Catch Up? A Study of Collaboration Between Emerging Country Firms And EU Inventors. *World Development*, 77.
 23. Guennif, S. and Ramani, S.V. (2012). "Explaining Divergence In Catching-up in Pharma Between India and Brazil using the NSI Framework". *Res. Policy*, 41.
 24. Hobday, M. 1994. Export-led Technology Development in the Four Dragons: The Case of Electronics. *Development and Change*, 25(2).
 25. Hu, M.-C., & Mathews, J. A. 2005. National Innovative Capacity in East Asia. *Research Policy*, 34(9).
 26. Kang, H., & Song, J. 2017. Innovation and Recurring Shifts in Industrial leadership: Three Phases of Change and Persistence in the Camera Industry. *Research Policy*, 46(2).
 27. Khanna, T., Song, J., & Lee, K. 2011. *The Paradox of Samsung's Rise*. Harvard Business Review, 89(7–8).

28. Kim, C. W., 1994. The entry Strategy in the Semi-conductor Industry: the Experience of the Hyundai Electronics, HRI Forum in Korean , Fall.
29. Kim, L. 1997. Imitation to Innovation: The Dynamics of Korea's Technological Learning. Boston: Harvard Business School Press.
30. Kim, L. 1999. Building Technological Capability For Industrialization: Analytical frameworks and Korea's Experience. *Industrial and Corporate Change*, 8(1).
31. Landini, F., Lee, K., & Malerba, F. 2017. A History-friendly Model of the Successive Changes in Industrial Leadership and the Catch-Up by Latecomers. *Research Policy*, 46(2).
32. Lee, J., Park, S. H., Ryu, Y., & Baik, Y.-S. 2010. A Hidden Cost Of Strategic Alliance Under Schumpeterian Dynamics. *Research Policy*, 39(2).
33. Lee, K. (2005). Making a Technological Catch-up: Barriers and Opportunities, *Asian Journal of Technology Innovation*, 13 (2).
34. Lee, K. and Mathews, J.A. (2012). "South Korea and Taiwan". In: Amann, E., Cantwell, J. (Eds.), "Innovative Firms in the Emerging Market Economies". Oxford University Press.
35. Lee, K. 2013. Schumpeterian analysis of Economic Catch-up: Knowledge, path-Creation, and the Middleincome Trap. London: Cambridge University Press.
36. Lee, K., & Ki, J.-h. 2017. Rise of Latecomers and Catch-up Cycles in the World Steel Industry. *Research Policy*, 46(2).
37. Lee, K., & Lim, C. 2001. Technological Regimes, Catching-up and Leapfrogging: Findings from the Korean Industries. *Research Policy*, 30(3).
38. Lee, K., and B.-Y. Kim 2009. "Both Institutions and Policies Matter but Differently at Different Income Groups of Countries: Determinants of Long Run Economic Growth Revisited," *World Development* 37(3).
39. Lee, K., & Malerba, F. 2017. Catch-up Cycles and Changes in Industrial leadership: Windows of Opportunity and Responses of firms and Countries in the Evolution of Sectoral Systems. *Research Policy*, 46(2).
40. Lee, K., Park, T.Y., Krishnan, R.T., 2014. Catching-up or Leapfrogging in the indian ITservice Sector Windows of Opportunity, Path-creating and Moving up Thevalue-chains. *Dev. Policy Rev.* 32.
41. Li, J., & Kozhikode, R. K. 2008. Knowledge Management and Innovation Strategy: The challenge for Latecomers in Emerging Economies. *Asia Pacific Journal of Management*, 25(3).
42. Lim, C., 1997. Sectoral Systems of Innovation in the Period of Cluster Forming. Dissertation Thesis, Science Policy Research Unit, University of Sussex, Brighton.
43. Lin, J. 2012c. The Quest for Prosperity: How Developing Economies Can Take Off. Princeton University Press.
44. Malerba, F., Nelson, R. (2011). Learning and Catching up in Different Sectoral Systems: Evidence from Six Industries. *Industrial and Corporate Change*, 20 (6).
45. Mathews, J. A., & Cho, D.-S. 1999. Combinative Capabilities and Organizational learning in latecomer firms: The Case of the Korean Semiconductor Industry. *Journal of World Business*, 34(2).
46. Mathews, J.A. (2005). "Strategy and the Crystal Cycle". *Calif. Manage. Rev*, 47.
47. Mathews, J.A., 2002. Competitive Advantages of the latecomer firm: Aresource-Based Account of Industrial Catch-up Strategies. *Asia Pac. J. Manage.* 19.
48. Mazzoleni, R. 2008. Catching up and Academic Institutions: A Comparative Study of past National Experiences. *Journal Of Development Studies*, 44(5).



49. Mazzoleni, R., & Nelson, R.R. 2007. Public Research institutions and Economic Catch-up. *Research Policy*, 36 (10).
50. Miao, Y., Song, J., Lee, K., Jin, Ch. (2018). Technological Catch-up by East Asian firms: Trends, es, and future Research Agenda. *Asia Pac J Manag* <https://doi.org/10.1007/s10490-018-9566-z>
51. Mu, Q., Lee, K. (2005). Knowledge Diffusion, Market Segmentation and Technological Catch-up: the Case of the Telecommunication Industry in China. *Research Policy*, 34.
52. Nam, K.-M. 2015. Compact Organizational Space and Technological Catch-up: Comparison of China's Three Leading Automotive Groups. *Research Policy*, 44(1).
53. Nelson, R. R., & Winter, S. G. 1982. *An Evolutionary theory of Economic Change*. Cambridge: Harvard University Press.
54. Niosi, J., & Reid, S. E. 2007. Biotechnology and Nanotechnology: Science-based Enabling Technologies as Windows of Opportunity for LDCs? *World Development*, 35(3).
55. Nonaka, I., 1988. Creating Organizational Order out of Chaos: Self-renewal in Japanese firms. *California Management Review* 15 (3).
56. Odagiri, H., Goto, A., Sunami, A., & Nelson, R. R. (Eds.). 2010. *Intellectual Property Rights, development, and Catch up: An International Comparative Study*. Oxford: Oxford University Press.
57. Park, K. -H., & Lee, K. 2006. Linking the Technological Regime to the Technological Catch-up: Analyzing Korea and Taiwan Using the US Patent Data. *Industrial and Corporate Change*, 15(4).
58. Pavitt, K. (1984), Sectoral Patterns of Technical Change: Towards a Taxonomy and a theory, *Research Policy*, 13, 6.
59. Perez, C., & Soete, L. 1988. Catching up in Technology: Entry Barriers and Windows of Opportunity. In G. Dosi, R. Nelson, G. Silverberg, & L. Soete (Eds.). *Technical Change And Economic Theory*: 458–479. London: Pinter.
60. Rodrick, D. 2003. *In Search of Prosperity: Analytic Narratives on Economic Growth*. Princeton University Press.
61. Shin, J. -S. 2017. Dynamic Catch-up Strategy, Capability Expansion and Changing Windows of Opportunity in the Memory Industry. *Research Policy*, 46(2).
62. Song, J., Almeida, P., & Wu, G. 2003. Learning by Hiring: When is Mobility More Likely to facilitate Interfirm knowledge Transfer?. *Management Science*, 49(4).
63. Song, J., Lee, K., & Khanna, T. 2016. Dynamic Capabilities at Samsung: Optimizing internal co-opetition. *California Management Review*, 58(4).
64. Tushman, M.L. and Anderson, P. (1986). "Technological Discontinuities and Organizational Environments". *Adm. Sci. Q*, 31.
65. Vertesy, D. (2017). Preconditions, Windows of Opportunities and Innovation Strategies: Successive leadership Changes in the Regional jet Industry. *Research Policy*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2016.09.011>.
66. Wang, J., Liu, X., Wei, Y., & Wang, C. 2014. Cultural Proximity and Local Firms' Catch Up With Multinational Enterprises. *World Development*, 60.
67. Wang, J. H., & Tsai, C.-j. 2010. National Model of Technological Catching up and Innovation: Comparing Patents of Taiwan and South Korea. *Journal of Development Studies*, 46(8).
68. Wang, Y., Zhou, Z., Ning, L., & Chen, J. 2015. Technology and External Conditions at play: A Study of Learning-by-Licensing Practices in China.

Technovation.

69. Williamson, John 2012. "Some Basic Disagreements on Development," Presentation at High-Level Knowledge Forum on Expanding the Frontiers in Development Policy, hosted by the KDI, held in Seoul.

70. World Bank 1993. The East Asian Miracle: Economic Growth and Public Policy. New York: Oxford University Press.

71. World Bank. 2010. 'Exploring the Middle-income-trap': World Bank East Asia Pacific Economic Update: Robust Recovery, Rising Risks, Vol. II. Washington, DC: The World Bank.

72. Wu, C.-Y., & Mathews, J. A. 2012. Knowledge flows in the Solar Photovoltaic Industry: Insights from Patenting by Taiwan, Korea, and China. Research Policy, 41(3).

73. Xiao, Y., Tylecote, A., & Liu, J. 2013. Why not Greater Catch-up by Chinese Firms? The Impact of IPR, Corporate Governance and Technology Intensity on Late-comer Strategies. Research Policy, 42(3).

74. Yusuf, S., and Nabeshima, K. 2009. "Can Malaysia Escape the Middle Income Trap? A Strategy for Penang," Policy Research Working Paper 4971, Washington, DC: The World Bank.



شناسنامه گزارش	شماره مسلسل: ۱۶۱۳۴
عنوان گزارش: همپایی فناورانه (۱): مفاهیم، الگوها و عوامل مؤثر بر آن نام دفتر: مطالعات ارتباطات و فناوری‌های نوین (گروه فناوری‌های نو) تهیه و تدوین: مصطفی صفدری رنجبر مدیر مطالعه: پریسا علیزاده ناظر علمی: حسین افشین ویراستار تخصصی: _____ ویراستار ادبی: _____ واژه‌های کلیدی: ۱. همپایی فناورانه ۲. قابلیت‌های فناورانه ۳. پنجره‌های فرصت ۴. کشورهای متأخر تاریخ انتشار: ۱۳۹۷/۸/۱۲	

